REVISTA MINERA

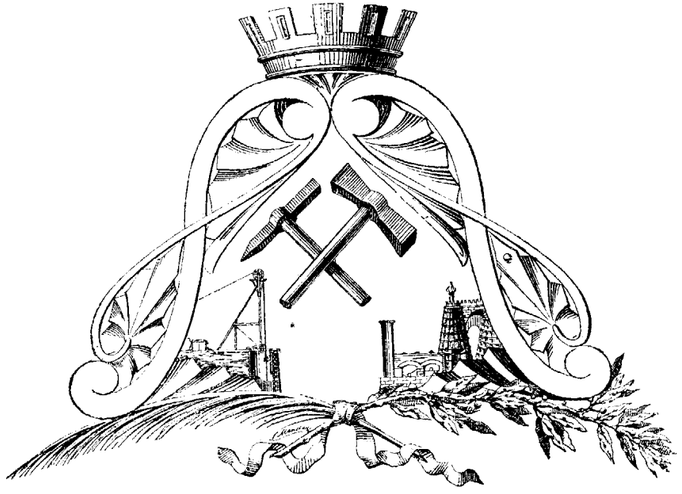
METALURGICA

Y DE INGENIERIA

Director: D. ADRIANO CONTRERAS

EX PROFESOR DE LA ESCUELA DE INGENIEROS DE MINAS DE MADRID

AÑO LXXIII.—TOMO LXXIII DE SU PUBLICACIÓN Y XL DE LA SERIE C



MADRID

IMPRENTA DEL SUCESOR DE ENRIQUE TEODORO

Glorieta de Santa María de la Cabeza, número 1.

Teléfono 552.

1922

INDICE

DE LAS

MATERIAS CONTENIDAS EN EL TOMO LXXIII (XL DE LA SERIE **C**)

DE LA

REVISTA MINERA, METALÚRGICA Y DE INGENIERÍA

LABOREO, MECANICA Y GEOLOGIA

Páginas

Acumulador de vapor Rutha. (El) ... 305
Algunas ideas sobre la génesis de los carbones, por *D. Juan Sánchez Arboledas*, ingeniero de Minas. 441, 462, 478, 489, 499, 513, 546, 569, 661, 671, 685 y 697
Arrastre del polvo de carbón por el aire ... 162
Antiguas minas de España (Las), por *J. Menéndez Ormaza*, ingeniero de Minas ... 169
Azufre y piritas en Italia ... 623
Bauxitas de la India (Las) ... 466
Busca de petróleo en Italia (La) ... 193
Cálculos de las reservas de petróleo en los Estados Unidos ... 207
Celebración en España del XIV Congreso Geológico Internacional ... 57
Combustible incongelable ... 694
Composición química media de las rocas de la Península Ibérica ... 117
Compresores rotativos. (Los) ... 289
Conferencia del ingeniero jefe de Minas de Zaragoza. 193
— del Sr. Hernández San Pelayo en el Ateneo ... 268
Congreso Geológico de Bruselas y el futuro Congreso de Madrid. (El) ... 523
Construcción de puentes en España ... 562
Criaderos de azufre de Chile. (Los) ... 574
Decadencia de las piritas de Huelva y Sevilla (La), por *D. Manuel Fernández Balbuena*, ingeniero de Minas ... 357, 404, 430, 460 y 557
De higiene minera, por el *Dr. G. Sánchez Martín* ... 642
— — Ambientes nocivos en las minas, por el *Dr. G. Sánchez Martín* .. 515
— — Determinación de la sensación de calor en las minas, por el *Doctor Sánchez Martín* ... 533
— — Primeros auxilios á los heridos en las labores mineras, por el *Dr. Guillermo Sánchez Martín* ... 49 y 214
Descalzadoras mecánicas en las minas de Inglaterra. (Las) ... 542
Desprendimientos instantáneos del grisú, por *D. José Revilla*, ingeniero de Minas .. 1, 19, 33, 61, 77, 93 y 106
Dificultades de explotación en las minas de pozos profundos ... 550
Distrito argentífero de Hiendelaencina (El), por *don Joaquín Menéndez Ormaza*, ingeniero de Minas ... 373, 386 y 401
Edad de la Tierra (La) ... 148
Estado actual de reconstitución de las hulleras francesas desvastadas ... 378
Explosión de grisú á bordo ... 602
Explosivos de seguridad ... 582

Páginas

Fosfatos térreos y su investigación en España (Los).— Conferencia dada en el Ateneo de Madrid el día 3 de Mayo por D. Primitivo Hernández Sampelayo, ingeniero de Minas ... 293
Herramientas neumáticas para limpiar ladrillos viejos. 28
Huancavelica como región productora de mercurio ... 637
Instalaciones exteriores de hormigón armado en las minas de carbón de Limbourg-Meuse ... 298
Investigaciones experimentales sobre los explosivos de seguridad ... 395
— petrolíferas en Italia ... 410
Lavado de los minerales con ácido sulfúrico ... 694
Manejo de los compresores de aire. (El) ... 410
Minas de hulla de la Compañía del Mediodía ... 335
Minería de Túnez. (La) ... 605
Motores Diesel en Aranguren ... 177
Nueva polonia minera y metalúrgica. (La) ... 54
Nuevo procedimiento de aglomeración utilizando el alquitrán en estado líquido. (Un) ... 133
Oxido de carbono en las minas (El), por *D. Juan Sánchez Arboledas*, ingeniero de Minas ... 215, 233, 265, 281, 314, 328, 342 y 358
— — — (Artículos sobre el) .. 258
Pequeños riegos en la Región Valenciana (Los), por *D. Luis García Ros*, ingeniero de Minas. 457, 473 y 485
Procedimiento Treut para la limpieza de los carbones pulverizados. (El) ... 45
Recursos mundiales en mineral de hierro. (Los) ... 663
Reserva mundial de carbón pasa de siete billones de toneladas. (La) ... 45
Reservas hulleras de Sud-América. (Las) ... 99
Significado y valor de las especies fósiles, como argumento en Geología, para la clasificación y distinción de los terrenos, por *D. Florentino Azpeitia*. 124 y 137
Sobre el mapa de España ... 691
— una nueva teoría del origen de los carbones minerales, por *D. José Pérez Salado*, ingeniero de Minas ... 389, 405 y 425
Trazado de Meridianas. Instrucciones y plan de trabajo, por *D. Leopoldo Bárcena* ... 121
Terremotos.—Segunda conferencia dada en el Ateneo de Madrid el 4 de Marzo de 1922, completando el tema «Volcanes y Terremotos», por el ingeniero de Minas, D. Pablo Fábregas ... 245, 261 y 278
Tuberías de agua, de hierro colado con puntas flexibles ... 466
Utilización de los combustibles de poco valor en las minas de carbón de Montrambert y de la Bérandiere, en Saint-Etienne ... 666
Volcanismo.— Conferencia dada en el Ateneo de Madrid el 15 de Febreao de 1922 por el ingeniero de

Páginas

Minas, D. Pablo Fábregas ... 198
Yacimientos de magnesita de Eubea. (Los) ... 206
— potásicos de Cataluña (Conferencia sobre los), por *D. Agustín Marín*, ingeniero de Minas. 63 y 81

QUIMICA, METALURGIA

Aleaciones de aluminio-silicio ... 622
— metálicas resistentes á la corrosión ... 130
Aparatos radiófaros. (Los) ... 509
Calcio ... 492
Caldeo por combustión y el caldeo electrico (El) ... 699
Causas de la explosión de Oppau ... 623
Cemento obtenido por fusión. (El) ... 80
Cementos de zircona ... 394
— fundidos ó aluminosos. (Los) ... 598 y 610
Cobre durante 1921. (El) ... 99
Combustibles líquidos, por *D. Luis Gámir*, profesor de la Escuela de Minas ... 629, 641 y 659
Concurso de aleaciones ... 554
Conferencia de D. Andrés Herrero ... 257
Conferencias del Sr. Hauser en Bruselas ... 258
— de D. Enrique Hauser en Bruselas, Charleroi y París ... 334
Congreso internacional y Exposición de Combustibles líquidos, organizados por la Société de Chimie Industrielle ... 551
Cooperación técnica y el Instituto del Hierro y el Acero (La), por *D. Ramón Quijano*, ingeniero de Minas. 669
Desarrollo de la flotación en las Minas de Reocin, por *D. Leopoldo Bárcena y Díaz*, ingeniero de Minas. 502 y 530
Descubrimiento de un ingeniero español en Chile ... 134
Desmuestre mecánico de los mineral es. (El) ... 678
Determinación del poder calorífico de los combustibles por medio de los ensayos usuales ... 536
Emanaciones del acero líquido. (Las) ... 563
Empleo de los gases en la guerra. (El) ... 117
— industrial de las aleaciones ultraligeras ... 146
— — de los aceros ... 518
— de oxígeno líquido como explosivo, por *don Eduardo Carvajal*, ingeniero de Minas ... 230
Fábrica de cemento portland en Valencia ... 177
Fabricación de cemento fundido ... 397
— intensiva del ácido sulfúrico ... 591
Flotación diferencial en Tasmania. (La) ... 451
— en los Estados Unidos. (La) ... 287
Fundición de plomo de Peñarroya en L'Estanque (Marsella). (La) ... 254
— sintética de moldeo en Alemania. (La) ... 191
Gasificación del lignito. (La) ... 351
Hierro electrolítico ... 448
— «Stainles». (El) ... 177
Hidrogenación del carbón ... 417
Hidrometalurgia del mercurio ... 351
Industria de las materias nitrogenadas en Alemania. (La) ... 563
Limitación del poder calorífico del gas en relación con las economías de combustibles ... 74
Magnesio ... 481
Método para la determinación rápida de la potasa, por *D. L. Menéndez y Pugel*, ingeniero de Minas ... 631
Métodos americanos de fabricación de aceros rápidos. 419
Nuevo abono derivado de la calcio-cianamida. (Un) ... 481
— procedimiento de fabricación del zinc, de la Real Compañía Asturiana ... 677
— — para aforar corrientes de agua. 469
— — para las largas paradas de los hornos altos ... 677
— profesor de Metalurgia general y Siderurgia de la Escuela de Minas. (El) ... 438
Peligros del empleo de extintores de tetracloruro de carbono. (Los) ... 666
Preservación de metales expuestos á temperaturas elevadas ... 397
Procedimiento de reducción de los minerales de zinc por vía electrotérmica sin fusión de la carga ... 635
Progresos de la metalurgia del hierro y del acero ... 131
Reactivos orgánicos en análisis mineral. (Los) ... 58

Páginas

Recuperación por el procedimiento Sulzer del calor contenido en el cok á su salida de los hornos ... 622
Refino electrolítico del cobre. Procedimiento para separar la plata de los fangos argentíferos, por *don José María Fernández Ladreda* ... 570 y 582
Situación de los hornos altos en Francia ... 191
Trabajo sobre flotación en Reocín del Sr. Bárcena y Díaz. (El) ... 523
Tratamiento de los combustibles minerales considerado desde el punto de vista de la producción de carburantes ... 618 y 686
Urano y sus aplicaciones en metalurgia. (El) ... 268
Usos del acero stainless ... 287
Utilización de los abonos en Italia ... 623

ECONOMÍA, COMERCIO, IMPUESTOS, ESTADÍSTICA

Actual cosecha de trigo en España. (La) ... 493
Arbitraje para la huelga de Peñarroya ... 243
Asamblea de ayudantes de Minas. (La) ... 694
Azogues de Almadén y los minerales de plomo de Arrayanes ... 9
Caducidad de concesiones mineras y declaración de franco y registrable del terreno que éstas ocupaban, por *D. Manuel Abbad*, ingeniero de Minas ... 153
Carbones ingleses y el mercado francés. (Los) ... 223
Comisión arbitral de litigios mineros en Marruecos. 115, 343 y 415
— mixta permanente de mineros y fundidores de plomo. 23, 90, 149, 209, 271, 337, 398, 453, 510, 565, 625 y 678
— patronal y obrera para el retiro obligatorio. 553
Conclusión de la huelga de los metalúrgicos de Vizcaya ... 438
Conferencia del Sr. Valle y Lersundi en el Ateneo ... 305
Conflicto minero de Asturias (El) ... 334
Consejo de Sanidad y las minas de Almadén. (El). 326 y 365
— Ferroviario. (El) ... 190
Consumo de hulla en el Japón ... 397
Convenio postal Hispano Americano. (El) ... 10
Crisis hullera de Asturias. (La) ... 255
— minera y la Cámara Minera de Vizcaya. (La) ... 602
— metalúrgica en Vizcaya. (La) ... 268
— de la pirita (La), por *D. César de Madariaga* ... 444
— de las industrias metalúrgicas en Inglaterra. (La) ... 131
Cuestión de las piritas españolas. (La) ... 438
Delegación de trabajo en Barcelona ... 653
Descenso de la producción de acero en los Estados Unidos ... 397
— de la producción de lingote en Italia ... 99
Dumping y las medidas tomadas ó preconizadas para combatir sus efectos. (El) ... 95
Economía en la industria y la jornada de doce horas en los Estados Unidos. (La) ... 590
España y la Conferencia de Génova ... 73
Estadística de producción siderúrgica en Inglaterra durante el año 1921 ... 90
— minera de España ... 657
— — provisional de Francia.—Año 1921. Producción de combustibles minerales. 250
— mundial del plomo ... 598
Exportación de minerales de Melilla. (La) ... 510
— hullera inglesa ... 466
Fabricación de automóviles en los Estados Unidos (La) ... 551
Fijación, por la Junta de Subsistencias de Madrid, de un precio regulador en el suministro de flúido eléctrico.—Informe de la Comisión permanente española de electricidad ... 611
Huelga de Asturias. (La) ... 28
— de Asturias y el rendimiento del obrero (La), por *D. E. Alvarez Mendiluce*, ingeniero de Minas ... 435
— de las minas de carbón de Asturias. (La) ... 42
— de Peñarroya. (La) ... 134, 209 y 257
Huelgas de Asturias y Bilbao. (Las) ... 303
Hierro y acero en la Gran Bretaña ... 488

Páginas

Industria de las minas de hierro francesas en 1921. (La) ... 286
— del azufre en Italia. (La) ... 538
— hullera en China. (La) ... 410
— minera en Argelia. (La) ... 563
— metalúrgica y el tratado con Inglaterra. (La). 653
Impresión general de la marcha económica de la minería y metalurgia en el año 1921, por *D. E. Alvarez Mendiluce*, ingeniero de Minas ... 37
Impuesto de los vehículos mecánicos de mercancías. (El) ... 591
Los consejos de Empresa. — Un año de aplicación de la ley alemana de 4 de Febrero de 1920 ... 361 y 376
Mano de obra extranjera en las minas de carbón francesas. (La) ... 593
Mejoras de retiro obrero obligatorio ... 29
Mercado de las piritas (El), por *D. Juan Hereza y Ortuño*, ingeniero de Minas ... 385, 413 y 545
— de mineral de hierro. (El) ... 593
— de minerales de hierro en 1921. (El) ... 51
— de zinc y su producción mundial. (El) ... 467
— mundial del manganeso. (El) ... 676
Minas asturianas y el tratado de comercio con Inglaterra. (Las) ... 525
— de Asturias y las fábricas de Bilbao. (Las) ... 369
Modificación de las tarifas de carga y descarga de los carbones nacionales ... 43
Nueva política del mercurio en España ... 70
Nuevo Arancel de exportación. (El) ... 108
— modo de dar solución á una huelga ... 303
Paralización general de las minas de carbón de los Estados Unidos ... 225
Personal obrero empleado en las Hulleras francesas. 147
Producción alemana de piritas ... 625
— de carbones minerales en España, año 1921 ... 223
— minera de la India en 1921 ... 637
— — de la Lorena y el Sarre ... 130
— — Metalúrgica y Mineralúrgica italiana ... 204
— mundial de sulfato de amoníaco ... 45
— de carbón en Alemania ... 510
— — en Inglaterra. (La) ... 11
— de hierro colado en Rusia. (La) ... 269
Problema económico de las minas de Asturias. (El) ... 241
— de Marruecos (El). – Conferencia dada en el Ateneo de Madrid el día 17 de Mayo, por D. Alfonso del Valle y Lersundi, ingeniero de Minas ... 310
Protección á las industrias ... 162
— á la producción nacional ... 561
Remedios á la crisis económica, preconizados por los industriales ingleses ... 147
Reorganización del trabajo en Asturias. (La) ... 11
Reunión de Mineros y Cámaras oficiales mineras en Madrid ... 698

Sección mercantil:

14, 31, 47, 58, 74, 91, 100, 118, 135, 150, 165, 178, 195, 211, 227, 243, 259, 273, 307, 323, 339, 353, 371, 382, 398, 411, 420, 439, 454, 470, 484, 496, 511, 527, 543, 554, 567, 578, 594, 607, 626, 639, 654, 667, 683 y 695
Segunda conferencia del Sr. Valle y Lersundi en el Ateneo ... 322
Sindicato de ventas de los carbones de Asturias ... 58
Sobre el problema de las piritas en España, por *don Manuel Fernández Balbuena*, ingeniero de Minas ... 497
Trabajo en las minas de Bilbao. (El) ... 209
Trabajos del Comité de litigios mineros de Marruecos. (Los) ... 163
Terminación de la huelga de Asturias ... 448
¿Tributos, impuestos ó contribuciones? — Cuestión vital para las industrias y el trabajo, por *J. Menéndez Ormaza*, ingeniero de Minas ... 143
Venta de azogue de las minas de Almadén ... 303
Ventas de azogue de Almadén á la industria nacional. 57

ELECTRICIDAD

Academia de Ciencias de Zaragoza (En la). Conferencia del Sr. Romero Ortiz ... 205
Cuarcilita y sus aplicaciones en electrotecnia. (La) ... 677

Páginas

Electricidad en las minas inglesas. (La) ... 575
Estudio de acoplamiento en paralelo de transformadores, por *D. Santiago Oller*, ingeniero de Minas ... 181
Filamentos de tungsteno para lámparas eléctricas ... 635
Geófono. (El) ... 162
Instalaciones de la Compañía Hispano-Americana de Electricidad ... 156
Máquinas de extracción eléctricas de gran potencia, sistema Allen West ... 550
Mejoras en el servicio radiotelegráfico hispanocontinental ... 29
Observaciones acerca de la «Fotohidrografía» ... 590
Papel de la electricidad en la explotación de las hulleras ... 548 y 559
Refuerzo de energía eléctrica para Madrid. (Un) ... 225
Telefonía marítima sin hilos. (La) ... 28
Teléfono de alta voz para trenes subterráneos ... 663
Transmisión de energía á una tensión de 1.000.000 de voltios ... 28
Triunfos de la electrotecnia ... 621
Voltaje en las instalaciones eléctricas del interior de las minas (El), por *D. J. Romero Ortiz*, ingeniero de Minas ... 229

SECCION OFICIAL. — LEGISLACION

Concurso de premios del Legado Gómez Pardo ... 178
Consejo Superior Ferroviario ... 209
Devolución de derechos de importación de carbones y concesión de primas al consumo ... 603
Ley reformada de accidentes del trabajo ... 68, 85 y 97
Minas y salinas ... 439
Nuevas tarifas de Correos y Telégrafos. (Las) ... 451
— plantillas del servicio provincial de Minas. (Las) ... 602
Pensiones en el extranjero para ingenieros de Minas. 694
Personal:
14, 31, 58, 90, 100, 118, 165, 178, 194, 226, 258, 271, 290, 305, 222, 351, 370, 381, 410, 470, 484, 496, 527, 542, 565, 577, 593, 606, 625, 654 y 678
Premios Gómez Pardo ... 80
Proyecto de ley conteniendo nuevas disposiciones referentes al Arancel de Aduanas de 12 de Febrero último ... 188
— de Ordenación ferroviaria ... 220 y 238
Real decreto creando la Dirección General de Minas, Metalurgia é industrias navales ... 110
— de aprobación del nuevo Arancel de Aduanas ... 109
— de creación del Consejo Superior Ferroviario ... 174
— de creación del Laboratorio de vidrios científicos ... 673
— de convocatoria de concurso de arriendo de las salinas de Torrevieja ... 645
— de Fomento disponiendo que para lo sucesivo rijan en los distritos mineros las plantillas de ingenieros, auxiliares, escribientes-delineantes y celadores de Minas ... 588
— de Fomento por el que se concede una prima al carbón que salga por los puertos de Asturias ... 8
— de Hacienda sobre distribución de carbones ingleses, y pago de bonificaciones al carbón nacional ... 650
— de organización del Instituto de Comercio é Industria ... 331 y 348
— haciendo extensivo á todos los puertos de España la prima concedida á los carbones embarcados en los puertos de Asturias ... 52
— modificando un Decreto anterior sobre aprovechamientos hidráulicos ... 634
— por el que se amplía la concesión de primas á los carbones del país ... 364
— prorrogando las primas de embarque á los carbones españoles ... 521
— — por tres meses la concesión de primas de carbón nacional que sal-

	Páginas
ga por cualquier puerto de España en régimen de cabotaje	205
Real decreto ratificando los derechos que se conceden á los títulos de ingeniero industrial expedidos por el Ministerio de la Guerra.	521
— reformando el Reglamento de Policía Minera	632
— sobre abastecimientos de aguas á poblaciones	702
— sobre abono de honorarios á los funcionarios del Estado por el ramo de Guerra	573
— sobre establecimiento de Comités paritarios	587
— sobre exención de impuestos á las minas de carbón	520
— sobre exención temporal de canon de cotos petrolíferos	674
— sobre exención temporal de canon de las minas de la Sociedad Sondeos de Villaviciosa	675
— sobre expedientes de expropiación	600
— sobre tasación de saltos de agua para pago de derechos reales	285
— y Reglamento de la Escuela de Ingenieros de Minas	7
Real orden aclarando el Real decreto excepción de impuestos de las minas de carbón	630
— aclarando los artículos 21, 60 y 95 del Reglamento de la Escuela Especial de Ingenieros de Minas	145
— aclaratoria del Real decreto de 23 de Diciembre, por el que se concede una prima al carbón que salga por los puertos de Asturias	23
— aclaratoria de los Reales decretos sobre concesión de primas al carbón nacional que salga por los puertos de España en régimen de cabotaje	175
— aclaratoria sobre exención del impuesto de transportes de maderas de minas	675
— de Hacienda designando la Comisión que se ha de hacer cargo de las Salinas de Torrevieja	537
— del Ministerio de Trabajo condicionando la autorización necesaria para elevar el precio del fluído eléctrico	620
— del Ministerio del Trabajo creando un Comité paritario para la resolución de la huelga de Peñarroya	239
— del Ministerio del Trabajo sobre arbitraje de la huelga metalúrgica de Vizcaya	435
— del Ministerio del Trabajo sobre resolución definitiva de la huelga de mineros de Asturias	447
— de suspensión del derecho de registro minero en una zona de la provincia de Sevilla	649
— de suspensión temporal del derecho de registro minero en tres zonas de la provincia de Soria	633
— de suspensión temporal del derecho público de registro de minas en las dos zonas que se mencionan	190
— dictando disposiciones sobre primas á los carbones que se embarquen	572
— disponiendo que las Cámaras Mineras dependan de la Dirección General de Minas, Metalurgia é Industrias Navales	205
— disponiendo que se abra concurso entre ingenieros de Minas para los premios consignados en el presupuesto vigente	601
— extendiendo las primas de embarque de los carbones al transporte terrestre por el litoral cantábrico	600
— sobre aprobación de idiomas en la Escuela de Minas	220
— sobre consumo obligatorio de carbones del país por parte de las empresas ferroviarias	333
Real orden sobre consumo de carbones nacionales por parte de las Compañías de navegación	333
— sobre interpretación del artículo 70 del Reglamento de la Escuela Especial de Ingenieros de Minas	365
— sobre inventario y reconocimiento de criaderos minerales	537
— sobre las reservas de zonas mineras de algunas provincias	602
— sobre tramitación de expedientes de aprovechamientos de aguas	601
Reglamento y plan de estudios para la Escuela Especial de Ingenieros de Minas	7, 24 y 38
Sección Oficial:	
23, 53, 70, 80, 113, 146, 162, 175, 190, 241, 254, 286, 333, 350, 407, 448, 466, 481, 561, 573, 621 y	651
Subastas, concursos y adjudicaciones:	
13, 81, 46, 58, 100, 118, 178, 194, 258, 269, 290, 469, 484, 565, 577, 654 y	678

TRANSPORTES

Botadura del «Cabo Roche»	258
— del crucero «Lezo»	449
Buque mayor del mundo. (El)	467
Canal de Suez. (E)	496
«Conde de Churruca» (El), barco-cisterna con motores Diesel de dos tiempos	162
Construcción de buques con motores Diesel en 1921. (La)	318
— de locomotoras alemanas para Rusia con elementos intercambiables	378
— — en España	367
Dique flotante de Tarragona. (El)	449
Ferrocarril de Cáceres Logrosán. (El)	638
— de Tetuán á Xauen. (El)	379
— eléctrico Coruña-Sada. (E)	381
Ferrocarriles españoles	11
Gran flota de Sota y Aznar. (La)	209
Grandes aumentos de la flota bilbaína	177
Importación de automóviles. (La)	484
Inauguración del ferrocarril de Tistutin á Dar-Drius.	255
Marina mercante de los Estados Unidos. (La)	177
— — en la actualidad. (La)	539
Material ferroviario para Compañías españolas	45
Necesidad urgente de ampliar nuestra red de ferrocarriles, por *D. Juan de Lazúrtegui*	216
Nuevos buques	134
— remolcadores	28
Obras de puertos. (Las)	591
Trabajos ferroviarios en España. (Los)	507
Tráfico marítimo de España. (El)	287
Transportes combinados del carbón. (Los)	321
Tranvía aéreo para una explotación forestal	603
Vagón escuela de París Orleans	541
Vagones de gran cabida. (Los)	638

SOCIEDADES

A. E. G.—Berlín	690
A. E. G. Ibérica. (La)	290
Beneficios de la Duro-Felguera. (Los)	225
Cámara minera de Granada	193
Central Hullera Asturiana	236
Compañía Anónima Mengemor	218
— de Aguilas	409
— Española de Minas del Rif	392
— General de Asfaltos y Portland Asland	285
— — de Ferrocarriles Catalanes y el ferrocarril de Soria. (La)	551
— Ingersoll Rand. (La)	542
— Minera de Sierra Menera	317
— Minero-Metalúrgica «Los Guindos»	491
— Metropolitano Alfonso XIII	173
— Petrolífera hispano americana	449

	Páginas
Compañía Sevillana de Electricidad	394
— Siderúrgica del Mediterráneo	283
Congreso y Exposición Internacional en Barcelona de la Técnica de Construcción.	366
— — técnica en Lieja	269
— Nacional de Ingeniería de 1919	58
Dividendo de Río Tinto. (El)	209 y 589
Dividendos	225
Exposición y Congreso Científico en Lieja	28
Fábrica del Gas de Madrid. (La)	11
Fosfatos de Logrosán, S. A.	219 y 322
Fusión de la Unión Española de Explosivos y de la Sociedad de Industria y Comercio	10
— de sociedades de Francfort	99
— — eléctricas	541
Hulleras del Turón (S. A.)	480
Instituto de Comercio é Industria. (El)	562
— del Hierro y del Acero de Inglaterra (El), por *D. Luis Barreiro*	344
Junta general del Instituto de Ingenieros Civiles. (La)	147
Madrid Palace Hotel	623
Maquinista Terrestre y Marítima de Barcelona. (La).	363
Minas de carbón de la Cía. de los Caminos de Hierro del Norte. (Las)	409
— del Centenillo, S. A	346
— de Tharsis	285
Nueva administración de las minas de Barruelo. (La).	133
— Asociación Española de Técnicos. (La)	71
— Montaña	377
Reunión de primavera del Instituto del Hierro y del Acero	207
Sociedad Altos Hornos de Vizcaya	316
— anónima Franco Belga de las Minas de Somorrostro	446
— Carbonífera del Ebro	253
— Española de Construcción Naval	331 y 691
— — de Construcciones Babcock & Wilcox	362
— — de Física y Química	170
— francesa de Piritas de Huelva	348
— General de Ferrocarriles Vasco-Asturiana	580
— Hidráulica Santillana	506
— Hidroeléctrica Ibérica	301
— Hullera Española	346
— Ibérica de Construcciones Eléctricas	416
— Industrial Castellana	537
— Metalúrgica Duro-Felguera	251
— Minas y Ferrocarril de Utrillas	363
— — y Plomos de Sierra de Lujar	186
— Minera y Metalúrgica de Peñarroya	446
— Siemens Schuckerdwerke de Berlín. (La)	237
Unión Cerrajera de Mondragón	536
— Española de Fábricas de abonos, productos químicos y superfosfatos	347
Vigésimo Congreso Internacional de Americanistas en Río de Janeiro (Brasil)	258

ASUNTOS VARIOS

Agrupación de antiguos politécnicos. (La)	290
Artilleros é ingenieros industriales	603
Banquete de la Comisión minera de Marruecos en París. (El)	369
Bibliografía	226, 381, 453, 593 y 638
Capacidad de los ingenieros militares en edificación.	254
Catálogos de maquinaria	80
Chimeneas de Madrid. (Las)	623
Comedores de Caridad Montero	147 y 593
Costo de la luz del día. (El)	510
Curso de conferencias de la Academia de Ciencias Exactas de Zaragoza	190
Desinfección de Teléfonos	10
D. José Carbonell	321
D. José de Colsa y Colsa	410
D. Juan Garín y Modet	321
D. Luis Mariano Vidal	53
D. Marcelo Usera	554
D. Pablo Gal	71
D. Perfecto María Clemencín	410
D. Rafael Sánchez Lozano	54
D. Raimundo Moreno Aranzadi	510
El ingeniero D. Agustín Marín, en el Ateneo	57
Exposición de los ingenieros de Minas de Asturias al Ministro de Fomento	522
Fiesta de Santa Bárbara. (La)	676
Gran obra del diccionario técnico hispanoamericano. (La)	114
Inauguración del curso de la Real Academia de Ciencias	663
La temperatura más alta del año y las dietas de los diputados, por *J. Menéndez Ormaza*, ingeniero de Minas	432
Memoria del Sr. Pérez Salado. (La)	419
Mujeres en las minas del Japón. (Las)	287
Muerte de Solvay	350
Nuevo Boletín Minero	449
— sistema alemán de fonocinematografía	623
Nuevos esfuerzos en favor del sistema métrico en los Estados Unidos	397
Orueta elegido en la Academia. (D. Domingo de)	147
— presidente de la Sociedad de Historia Natural. (D. Domingo de)	676
Premio Montefiore. (El)	57
Recepción de un ingeniero de Minas en la Academia de Ciencias	134
Sobre una rectificación	113
Técnicos del Instituto de Comercio é Industria	590
Títulos de ingenieros industriales del Ejército. (Los).	574
Transporte de un edificio	665

INDICE

DE LA

SECCION DE INDUSTRIA GENERAL

Páginas

Agricultura.

Automovilismo y motocultura, 152. — Estadística de la Junta Consultiva Agronómica. — Producción de cereales en el último quinquenio, 103.—Producción de aceituna en España durante el último quinquenio, 355.—Un cultivo interesante..... 423

Construcción.

Ampliación del edificio central del Banco de España, 355.—Las operaciones de reconstrucción en Oppau, 276. — Obras de ampliación del puerto de Melilla, 276.—Pavimentos de hierro colado y cemento.... 16

Electricidad y Aprovechamientos hidráulicos.

Automóviles eléctricos, 423.—Central eléctrica de una mina de carbón de Spitzberg, 356.—Electromecánica Aster, 104.—El mayor salto de agua del mundo, 423.—El nuevo salto de 42.000 caballos en el Tinca, 424. — Precauciones contra el deslumbramiento en las fábricas. 355.—Transmision de energía á 220.000 voltios y á la distancia de 386 kilómetros..... 276

Ferrocarriles y tranvias.

Ampliación de los tranvías de Sevilla, 384. — Los ferrocarriles del mundo, 275. — Los ferrocarriles metropolitanos de Barcelona, 422. — Rectificadores de mercurio en los ferrocarriles del «Midi», 276.—Tranvías eléctricos de Granada..... 384

Páginas

Industrias químicas.

La industria de la cianamida, 422.—Las centrales térmicas en los Estados Unidos, 168.—Nota estadística, 424.— Una gran fábrica de celulosa de esparto. 356

Locomoción aérea, automóviles y navegación.

Automóviles eléctricos, 423. —Automovilismo y motocultura, 152. — Comparación de los tranvías, de los autoómnibus de gasolina y de los autoómnibus eléctricos para los transportes urbanos, 424.—Concurso de un motor de aviación comercial, dotado de un premio de un millón, 16.— Correo aéreo entre Barcelona y Palma, 276.—El nuevo «record» de altura, 104. — El «record» de velocidad, 424. — El tráfico marítimo del puerto de Las Palmas, 152. — Exportación norteamericana de automóviles en 1921, 356. — La marina mercante portuguesa, 356. — Línea aérea de Madrid á San Sebastián, 152. — Progreso de la Aeronáutica militar en España, 275. — Pruebas de un invento, 276. — Servicio de hidroaviones para Melilla, 276. — Utilización de los sumergibles. 356

Sociedades, fábricas y asociaciones.

Electromecánica Aster, S. A., 104. — El monopolio de cerillas y fósforos, 384. — La emisión de obligaciones de la Sociedad de Altos Hornos de Vizcaya.... 16

Varios.

Exposición de maquinaria, 168. — Franqueo de la correspondencia aérea, 152.— Nota estadística, 424.— Pruebas de un invento..... 276

REVISTA MINERA
METALURGICA Y DE INGENIERIA

SUMARIO

Seccion científico industrial: Desprendimientos instantáneos de grisú.—**Sección oficial.=Variedades:** Los azogues de Almadén y los minerales de plomo de Arrayanes.—La nueva línea del Metropolitano Alfonso XIII.—El convenio postal hispano-americano.—Desinfección de teléfonos.—Ferrocarriles españoles.—Fusión de la Unión Española de Explosivos y de la Sociedad de Industria y Comercio.—La fábrica de gas de Madrid.—La reorganización del trabajo en Asturias.—La producción de carbón en Inglaterra.—Subastas, concursos y adjudicaciones.—Personal.—**Sección mercantil:** Situación de los mercados de metales, minerales y combustibles.—Anuncios.

Sección de industria general: Pavimentos de hierro colado y cemento.—Concurso de un motor de aviación comercial, dotado de un premio de un millón.—La emisión de obligaciones de la Sociedad de Altos Hornos de Vizcaya.

Sección científico-industrial.

DESPRENDIMIENTOS INSTANTANEOS DE GRISU

POR JOSÉ REVILLA, INGENIERO DE MINAS

Carta-prefacio del Sr. Hauser.

Diciembre 5/921. Sr. D. José Revilla, ingeniero de Minas, Madrid.—Mi estimado amigo y compañero: He leído con mucho gusto tu estudio sobre *Desprendimientos instantáneos de grisú*, pues da una idea bastante completa del asunto. La exposición de las distintas teorías que basadas en hechos observados han hecho varios autores, permite darse cuenta el lector de lo complejo del problema, y en particular la teoría de Mr. Ruelle es por demás sugestiva. No creo, sin embargo, que haya que admitir, como dicho señor, que la fermentación de la hulla se deba únicamente á la descomposición de la celulosa por la acción del calor bajo presión, pues esta presión y esa temperatura solo han podido encontrarla los restos vegetales al alcanzar cierta profundidad, por lo cual es necesario admitir una fase previa de fermentación aneróbica, que teóricamente puede conducir al mismo resultado. Tampoco creo indispensable admitir la formación de polímeros del metano para explicar los desprendimientos instantáneos de grisú, pues recordando lo observado por varios experimentadores de que los gases absorbidos artificialmente y á presión por la hulla, se desprenden de ésta á sacudidas al bajar la presión, se comprende que una disolución sólida sobresaturada de metano en la hulla, puede dar resultados semejantes á los que Mr. Ruelle explica de este modo.

Pero sea lo que fuere, estas discrepancias no quitan nada al mérito de tu trabajo, puesto que conduce á una parte de aplicación verdaderamente interesante y útil.

Como el caso ahora observado en Barruelo parece presentarse ya en las minas de Orbó del mismo distrito y en algunas del Sur de España, resulta tu trabajo de aplicación inmediata á otras minas. Quizá en plazo no lejano las de Asturias, cuando avancen las labores en profundidad, tengan que recurrir al estudio de tu trabajo, que es el primero que en España se ocupa en extenso de este problema, por cuya razón opino que conviene divulgar su conocimiento entre los que se dedican al beneficio de las minas de carbón.

Deseando que á ello pueda contribuir mi modesta opinión, se repite tuyo afectísimo amigo y compañero, q. e. t. m., *E. Hauser*.

INTRODUCCIÓN

Los violentos y frecuentes desprendimientos ocurridos recientemente en Barruelo, en particular durante el año 1920, en el que se llevaron con cierta intensidad los trabajos en profundidad, han motivado el estudio especial de esta grave cuestión, suspendiendo entretanto las labores en las zonas peligrosas.

Las explotaciones de nuestras cuencas del NO. se hallan generalmente por encima del nivel de aguas; su formación quebrantada y lo esponjoso de sus terrenos, á causa de las roturas sufridas para adoptar la posición violenta cercana á la vertical, no hace temer en ellas por ahora á este mal enemigo.

Por el contrario, las empresas que explotan por debajo del nivel de aguas, aunque llegan todavía á pequeñas profundidades, deben vivir preparadas; las mayores presiones, la mayor compacidad de los terrenos y hastiales y la naturaleza pulverulenta del carbón, son factores propicios á sorpresas desagradables en este sentido.

Encargado por la Compañía del Norte, he estudiado el fenómeno en la región del Borinage (Bélgica) que ha sido el país más castigado por tales desprendimientos. Dentro de la obscuridad que reina acerca de su origen, existen ciertas hipótesis que explican las fases comunes á los accidentes de este género; apoyándose en ellas se han adoptado medidas de aparente eficacia. Digo aparente, porque la desorientación en esta materia ha sido tal, que cuando el número de accidentes disminuye posteriormente á la adopción de determinada modificación, no se considera á ésta como buena radicalmente, porque se sospecha que diferentes condiciones geológicas desconocidas, han podido contribuir á ello. Sin embargo, la atenuación general, en el número y violencia de los accidentes en dicha región, demuestra que los métodos de explotación y de prevención son eficaces.

Es muy probable que el enemigo que nos preocupa en Barruelo, se presente en su día en ciertas cuencas del NO. cuando concurran en profundidad los factores antedichos; los resultados de lo que en Barruelo se haga, servirá de pauta á los mineros que sean afectados por estos desprendimientos.

Relataré las teorías más modernas sobre la materia, sin alterar el pensamiento de sus autores, y después expondré mi opinión con las medidas que deben adoptarse, teniendo en cuenta, no sólo las deducciones que se desprenden de la hipótesis que se considere más apropiada á nuestro caso, sino además las circunstancias locales de nuestra industria y país. Hay muchas cosas que se pueden hacer en el Borinage y no en Asturias, León y Palencia.

PARTE TEÓRICA

M.M. STASSART Y LEMAIRE

La Administración de Minas Belga publicó en 1910 un notable libro de estos ingenieros, en el cual, después de enumerar con todo detalle los accidentes acaecidos de 1892 á 1908, y citando generalidades de los

comprendidos entre 1847 y 1891, deducen consecuencias que no se deben olvidar, porque son derivadas de la experiencia de muchos años. Es la obra más completa que conozco, tratando exclusivamente de esta cuestión; se titula «*Les dégagements instantanés de grisou dans les mines de houille de Belgique*».

Sin entrar en detalle de los accidentes, he de citar el siguiente resumen por profundidades é índole de trabajos:

PROFUNDIDAD	De 1847 á 1891.	De 1892 á 1908.	Total.
Sobre 250 metros	0	0	0
De 250 á 300	3	6	9
De 300 á 400	34	10	44
De 400 á 500	72	15	87
De 500 á 600	45	20	65
De 600 á 700	58	29	87
De 700 á 800	5	23	28
De 800 á 900	0	18	18
De 900 á 1.000	0	4	4
De 1.000 á 1.100	2	2	4
De 1.100 á 1.200	1	10	11
	220	137	357

estando repartidos entre:

	De 1847 á 1891.	De 1892 á 1908.	Total.
Trabajos preparatorios	67	53	120
Idem de explotación	153	84	237
	220	137	357

El 40 por 100 de los accidentes de explotación ha ocurrido en el tajo más inferior.

El régimen grisuoso de un haz de capas, no es uniforme en toda la extensión de la cuenca y puede variar en puntos relativamente cercanos. La proporción de grisú aumenta en Bélgica de N. á S.

Siguiendo las capas en su orden de superposición se observa que el haz superior, con gran cantidad de materias volátiles, no contiene grisú. Este gas aumenta á medida que se desciende en la serie geológica; las capas inferiores, cuyas materias volátiles no llegan á 22 por 100, son las que dan lugar á los desprendimientos instantáneos.

La cuenca belga puede ser considerada como un pliegue echado, resultante de la alteración del extremo meridional por el empuje de los terrenos situados más al S. Esto ha provocado la formación de una serie de saltos poco inclinados, según los cuales, ciertos estratos arrastrados han sido empujados hacia el N., cabalgando unos sobre otros.

Los autores hacen constar:

Que en la cuenca no se ha producido nunca desprendimiento instantáneo en un yacimiento *in situ*, no alterado; que en las explotaciones de las mismas capas, por encima y por debajo de un salto, se observa una reducción importante del número de desprendimientos, y en ciertos casos, su supresión, cuando los trabajos de explotación llegan á las partes de las capas situadas bajo la falla aunque se hallen á mayor profundidad.

Que en los trabajos de explotación, los desprendimientos parecen localizarse principalmente en la parte inferior de los estratos arrastrados, es decir, cerca y por encima de las fallas. Las fallas propiamente dichas, tienen una influencia considerable sobre la repartición de las zonas de desprendimiento; parece que los efectos de compresión y laminación que las capas transportadas han sufrido, pudieron destruir la cohesión primitiva del carbón y facilitar eventualmente el escape brusco de los gases aprisionados.

Cuanto más hayan sido arrastrados los estratos, más se habrán alterado sus bordes inferiores de resbalamiento y mayor es la probabilidad de los desprendimientos instantáneos.

EXTRACTO DEL ESTUDIO DE LOS SRES. STASSART Y LEMAIRE SOBRE LOS DESPRENDIMIENTOS INSTANTÁNEOS

Se incluyen en la denominación de desprendimientos instantáneos de grisú, á todos los fenómenos de desagregación más ó menos brusca y rápida, de un macizo de carbón, bajo la presión del grisú que contiene.

El volumen de gas desprendido en algunos accidentes ha sido de millares de metros cúbicos y la cantidad de carbón proyectado ó movido varía de algunos hectolitros á muchos miles de toneladas.

Algunos accidentes se producen súbitamente sin aviso previo; la capa avanza en masa ó se desagrega violentamente en una pequeña zona, con un ruido sordo de intensidad variable, y de la masa triturada se escapa un torrente de grisú y polvo.

Frecuentemente los desprendimientos son precedidos de ciertas manifestaciones: los obreros advierten el movimiento de la capa ó del terreno, saltan trozos de carbón, la capa, los terrenos y maderas crujen, se oyen á modo de silbidos y por fin cede rápidamente la capa de una manera brusca.

Desigualdad en la repartición del grisú.—El grisú no está uniformemente repartido en las capas; existen en ellas unos puntos más grisuosos que otros, y macizos de pequeñas dimensiones pueden encerrar cantidades enormes de gas.

Los desprendimientos producen en las capas excavaciones, cuya forma no podría explicarse por una simple variación en la resistencia del carbón, si el grisú estuviera repartido uniformemente.

La presencia frecuente de un canal de evacuación del gas, en la parte superior del carbón dilatado, canal que llega al fondo de dicha excavación, parece indicar la existencia de un centro de presión en este punto, indicio de una repartición irregular del gas.

Las cantidades de grisú desprendidas en ciertos accidentes son desproporcionadas con la cantidad media de gas que contiene normalmente el carbón. En el accidente extraordinario de 1879 en las minas de l'Agrappe, el volumen de grisú desprendido por la proyección de 4.200 hectolitros de carbón fué calculado en más de 100.000 metros cúbicos; ciertas partes de las capas

son verdaderas esponjas de grisú. El carbón dilatado suele conservar bastante grisú en su masa y después de algunos accidentes bastaba apretar con las manos un pedazo para apagar una lámpara.

Las consideraciones siguientes, permiten explicar á los Sres. Stassart y Lemaire, por qué las capas de la misma edad son grisuosas en ciertos puntos del yacimiento y no lo son ó son menos en otras regiones; por qué ciertas capas intercaladas en el haz de desprendimientos instantáneos, no han producido nunca accidentes de este género; por qué existen en ciertas capas, puntos especialmente grisuosos, verdaderos «nidos de grisú» y por qué las capas superiores con gran proporción de materias volátiles, no desprenden grisú.

La descomposición de las materias vegetales que han producido las capas de hulla ha llegado en último término á hacer predominar el carbono en la masa, eliminando casi completamente el oxígeno y parcialmente el hidrógeno. El mecanismo de esta transformación no es todavía bien conocido, pero ha de atribuirse en gran parte á la acción de los microorganismos.

La descomposición de la celulosa y de las materias vegetales, bajo la influencia de estos microorganismos desprende, en diversas proporciones, anhídrido carbónico CO^2, metano CH^4 é hidrógeno; se producen al mismo tiempo compuestos orgánicos diversos, que terminan por detener la fermentación de los bacilos, haciendo antiséptico el medio; ciertas fermentaciones desprenden solamente anhídrido carbónico é hidrógeno y en otras es muy abundante el metano. Para que los gases de la fermentación hayan quedado aprisionados en ciertos puntos de las capas y desprendido en otros, es necesario un obstáculo en aquéllos, que haya impedido el escape. Este obstáculo no puede ser otro que las materias arcillosas y arenáceas que se han depositado sobre las capas en el lago hullero y que han formado las cajas y estériles que las separan.

Se concibe que los gases producidos hayan quedado aprisionados en las capas, cuando las masas vegetales que las han formado fueron recubiertas por los depósitos arcillosos y arenáceos, antes de que hubiese terminado su descomposición. Parece que la naturaleza más ó menos grisuosa de las capas ha de estar en relación con la rapidez más ó menos grande con que han sido recubiertas.

La descomposición se terminó en ciertos puntos, bajo un manto protector que impidió la salida de los gases, mientras que en otros nada se opuso á que se escaparan de la masa en fermentación.

Bajo el peso siempre creciente de los sedimentos que se depositaban sobre la capa, ésta se comprimía cada vez más, y el grisú contenido en ella alcanzaba presiones elevadas. La presencia del grisú ha debido contrarrestar la aglomeración de la hulla y así se comprende que las partes más grisuosas sean las más deleznables.

El anhídrido carbónico producido por la fermentación ha podido desaparecer por disolución ó por combinación; el carbonato de hierro es frecuente en el hullero. Este gas ha quedado aprisionado en ciertas capas que producen desprendimientos instantáneos de anhídrido carbónico y el grisú natural encierra frecuentemente bastante cantidad.

La ausencia de metano en el anhídrido carbónico que desprenden ciertas capas, parece debe ser atribuído á que éstas sufrieron una fermentación especial que produjo únicamente anhídrido carbónico é hidrógeno; éste por su gran difusibilidad, pudo marcharse á través de los sedimentos.

Impermeabilidad de la hulla. — Las experiencias hechas en diferentes minas para medir la presión del grisú contenido en la hulla, han demostrado su poca permeabilidad; se han notado presiones muy elevadas al lado de agujeros de sonda enteramente libres; se han producido desprendimientos instantáneos en puntos atravesados por numerosos agujeros de sonda; en el recorte de una capa por una transversal, se llega frecuentemente á poner al descubierto la capa, dejarla en reposo algunos días y después producir un violento desprendimiento (caso en la cala 10 de Barruelo).

La impermeabilidad de la hulla se demuestra también por el tiempo considerable que necesita el establecimiento de la presión en los sondeos y del tiempo durante el cual se mantiene esta presión. Un agujero de sonda ha acusado 42,5 atmósferas al cabo de doce días; dejándole libre durante diez días, ha indicado una presión de 35,5 atmósferas después de seis días; un sondeo que comenzó marcando una presión de 20,7 kilos, acusaba 11,1 al cabo de ocho meses.

PRESIÓN DEL GRISÚ EN LA HULLA

El máximo de presión obtenido en Bélgica con los sondeos ha sido de 42,5 atmósferas y no se ha podido hallar ninguna relación entre la presión, la profundidad de los sondeos y el volumen del grisú; se ha observado mayor abundancia en el desprendimiento durante los primeros metros de sondeo, que se facilitará al encontrar una cara de crucero.

La presión depende del espesor de los sedimentos que han constituído la hulla y la rapidez de su recubrimiento; de la naturaleza de éste (las arcillas más lentas para depositarse que las areniscas han podido permitir mayor evacuación de gases); de la diversidad de elementos que constituyen la capa y de las presiones que ha soportado después de su formación.

MECANISMO DE LOS DESPRENDIMIENTOS INSTANTÁNEOS

El grisú, aprisionado en los poros de la hulla y en sus juntas múltiples, tiende por su fuerza expansiva á separar los fragmentos en contacto; se concibe que las capas que producen desprendimientos instantáneos y son muy deleznables, las tensiones que existen en el interior de la masa por la presión del gas, pueden hacer equilibrio en ciertos puntos á la resistencia que la hulla opone á su desagregación y pasarla en otros. De ahí esos estados de equilibrio inestable, fácil de alterarse, que caracterizan á estas capas. Los efectos de la sobretensión pueden ser favorecidos por el estado de equilibrio inestable de las cajas estériles, resultante de los pliegues que han sufrido.

Un macizo, en el cual la presión del gas es francamente superior á la resistencia de la capa, debe necesariamente desagregarse con violencia, cuando se pone al descubierto ó cuando la pared de separación con el frente de arranque es suficientemente delgada por el avance de la explotación.

La masa de carbón impregnada de grisú, aumentará bruscamente de volumen por la expansión del gas contenido en sus poros y en las juntas de crucero, produciendo efectos mecánicos más ó menos violentos, en relación con la cantidad de grisú puesta instantáneamente en libertad y con la presión del gas.

En ciertos desprendimientos se desagrega completamente la capa reduciéndose á polvo (caso de Barruelo) y la hulla se transforma en una emulsión carbonosa. En estos casos de pulverización completa, la cantidad de grisú que se desprende puede ser enorme y los efectos mecánicos muy violentos, con proyección de carbón á distancia (Barruelo).

En otros casos, la desagregación es parcial; el carbón se mueve presentándose en trozos; el volumen de gas y los efectos mecánicos son mucho menores.

Se observan con frecuencia, sobre todo en las partes en que la sangría de la capa se hace difícilmente, situaciones cercanas del equilibrio entre la presión del grisú y la resistencia de aquella; el carbón no tiene consistencia, se le puede arrancar con la mano y los fragmentos se reducen á polvo bajo la presión de los dedos. Cuando la capa ha sido más ó menos sangrada por la explotación de otra vecina, estos estados no se manifiestan con la misma intensidad, lo que prueba, según dichos autores, que los equilibrios inestables resultan de la presión del grisú.

El estado inicial de aglomeración del carbón, puede haber sido modificado por los efectos de compresión que la capa ha sufrido en ciertos puntos como resultado de movimientos geológicos. Estos efectos de aplastamiento han destruído ó disminuído la cohesión de las partículas del carbón, y saliendo el gas de los poros puede ejercer su presión sobre las paredes de las fracturas ó sobre las paredes de carbón consistente que limitan la zona aplastada.

Se concibe que los desprendimientos instantáneos se produzcan más fácilmente en la proximidad de las fallas, pliegues, etc., y se explica la frecuencia de accidentes en los terrenos que han sido más trastornados y dislocados (Barruelo).

Puede modificarse el estado de equilibrio de las capas y cajas estériles, por el avance de los trabajos, creando á veces situaciones peligrosas. Todos los motivos que faciliten el movimiento de la capa entre techos y muros favorecen la producción de desprendimientos; tales son: la gravedad en las capas levantadas (Barruelo), la existencia de un muro ó techo liso y pulimentado ó de liso blando que se tritura fácilmente y que sirve de lubricante cuando se mueve la capa.

No debe olvidarse que las capas con terrenos duros y resistentes son más peligrosas y exigen avances lentos y de aquí la influencia de los techos de arenisca sobre la frecuencia de los desprendimientos (Barruelo).

MR. GEORGES LALIGANT

Ingeniero de la Compañía hullera de Bessèges (Francia). Extracto de su conferencia en la reunión del distrito de Sudeste de la Société de l'Industrie Minerale, dada en Molières en Junio de 1913.

Para buscar la hipótesis que se ajuste mejor á los fenómenos observados, Mr. Laligant procede, si no por disminución, por lo menos rebatiendo las teorías que se han sustentado por otros ingenieros.

HIPÓTESIS DEL GRISÚ PREEXISTENTE EN ESTADO LÍQUIDO

Ha sido sugerida por la localización de los desprendimientos instantáneos, por su violencia y su aparición inopinada y por la desproporción entre el volumen del gas desprendido y las dimensiones del hueco en que parecía haber estado contenido. No resiste al examen, porque el punto crítico para liquidarse, es muy inferior al que existe en la capa (—39° para el formeno).

HIPÓTESIS DE BOLSADAS GASEOSAS CONTENIDAS EN EL MACIZO

Tiene contra ella la práctica de los desprendimientos instantáneos. Nunca se ha podido reconocer la preexistencia de estas bolsadas, ni por los sondeos efectuados de una manera sistemática y continua en Bélgica, ni por la explotación. Siempre la totalidad de los huecos producidos ha sido muy inferior al volumen del carbón proyectado.

EL GRISÚ PODRÍA ESTAR CONTENIDO EN LOS VACÍOS DEBIDOS Á LA POROSIDAD DE LA HULLA, COMO UN LÍQUIDO EN UNA MATERIA POROSA.

Preexistiría en estado de gas independiente y en presión. La elevacion extraordinaria de estas presiones podría originar los desprendimientos instantáneos.

Se sabe que la hulla extraída después de algunos días y en trozos de galleta, de dureza media, puede contener muchas veces su volumen de grisú, lo que parece en contradicción con esta hipótesis. Supongamos un macizo de carbón, tan poroso, que el volumen de los poros fuera igual al del carbón; es decir, que si V es el volumen total $\frac{V}{2}$ es el de los poros; cálculo exagerado porque no existe tal carbón. Para desprender 50 metros cúbicos de gas por metro cúbico de carbón, se necesitaría una presión de 100 atmósferas y los sondeos máximos no han superado de 42,5 en Bélgica; en general los sondeos acusan algunos centímetros de mercurio y raramente algunos kilos. La práctica de los sondeos no enseña nada, ni de ella se han podido sacar consecuencias acerca de la relación que pueda haber entre la elevación de presión y la tendencia al desprendimiento de forma instantánea.

La dilatación debería producir un enfriamiento y, por lo menos, en Molières no se ha notado. Al contrario, se ha observado que dos horas después de un accidente, el polvo fino que estaba sobre el talud de proyección daba una sensación franca de calor y estaba á temperatura superior á la del carbón arrancado normal. No se debe atribuir á la dilatación el frío que se observa en el falso techo triturado de la capa núm. 5 de Barruelo, después de un accidente; es una pizarra carbonosa que allí han llamado algunos *tierra muerta;* en efecto, existe la sensación de frío al tacto, pero debe contribuir bastante su estructura y asperidad, porque no es lógico que al cabo de dos ó tres días subsista, puesto que ha tenido tiempo sobrado para adquirir la temperatura de la mina.

El autor cita ejemplos en que la cantidad de gas desprendida, los empujes y demás fenómenos de los desprendimientos no se explican con esta hipótesis. Lo inverosímil de las presiones enormes que sería preciso suponer, para alojar en los solos vacíos, debidos á la porosidad de la hulla, todo el grisú contenido en ciertos carbones, implica el abandono de la hipótesis, asimilando el depósito de grisú á un simple nivel gaseoso en presión en una materia porosa, aun si este gas fuera de otro origen que la hulla.

HIPÓTESIS DE LA FORMACIÓN POR REACCIÓN QUÍMICA

Los desprendimientos se suelen producir abundantemente en carbones deleznables y cerca de los sondeos que acusan débiles presiones y pequeños escapes y se acompañan de una especie de crujido, de ebullición, que no parece en relación con el interior de la masa, sino localizado en cada partícula y hace pensar en un trabajo íntimo de la hulla misma. De aquí la idea de considerar el grisú como el resultado de una reacción química, corroborada por la elevación de temperatura del carbón, observada en ciertos desprendimientos anormales.

Sin embargo, tal reacción no puede ser atribuída á un agente exterior, como el aire, porque el grisú persiste, muchas veces en abundancia excepcional, muy cerca de la superficie descubierta en el carbón resquebrajado y deleznable, aun después de un tiempo prolongado, sin haber acusado desprendimientos, mientras que en otras ocasiones se produce en pleno macizo. Ciertos desprendimientos instantáneos supondrían una rapidez de reacción incompatible con los que se obtienen, por trituración del carbón, después de varios días de haber sido extraído.

HIPÓTESIS DE LA DISOLUCIÓN

Comparando el desprendimiento instantáneo al arrastre del líquido de la botella de champagne por el gas CO^2 disuelto en él.

Esta imagen puede aproximarse á la realidad, si se admite que la disolución en el líquido es reemplazada por la disolución en el sólido, lo que equivale á decir que los huecos llenos de grisú serán no solamente los poros, sino además los vacíos intermoleculares ó interatómicos. Se sabe que por un fenómeno de esta especie, el carbón de leña apagado en ciertas condiciones, disuelve 90 veces su volumen de amoníaco, 35 veces su volumen de ácido carbónico, etc.

Pero además de que eso no ha sido observado en la hulla (porque las absorciones de oxígeno no son disoluciones, sino verdaderas combinaciones á las que se han atribuído las combustiones espontáneas) sería extraño que en estas condiciones la abundancia de gas no fuese en relación directa con la presión y que un coeficiente tan puramente físico como el de solubilidad, pueda variar de manera tan rápida y excesiva sin modificación sensible en la densidad del carbón.

REACCIÓN INTERNA Ó DISOCIACIÓN

Sin excluir la hipótesis anterior, parece preferible volver á la idea de la reacción química, pero de reacción interna ó de disociación, admitiendo simplemente que el grisú es como los demás hidrocarburos procedente de la hulla, los cuales no preexisten, puesto que el carbón, aun pulverizado, no deja nada en la bencina y éter, disolventes de aquellos.

De la misma manera, el grisú no preexistiría y su desprendimiento sería solo el resultado de la disociación de los hidrocarburos más ó menos fijos y complejos que constituyen la hulla virgen, disociación susceptible de continuarse ulteriormente por la destilación, dando lugar á los subproductos conocidos.

Esta concepción está en armonía con la sencillez y continuidad de las leyes naturales, porque no se ve la razón de separar la génesis del grisú de la de los demás hidrocarburos procedentes de la hulla.

Además, ligando la producción del grisú á la naturaleza misma de la hulla en macizo, se puede explicar la variedad inicial de su repartición, y la de los fenómenos de los desprendimientos, mucho más fácilmente que suponiendo la independencia del gas.

En resumen, el origen del grisú parece residir inicialmente en una especie de cualidad específica inherente á la naturaleza misma de la hulla y no en la preexistencia del gas en estado gaseoso independiente y encerrado bajo presión en los poros.

Como consecuencia práctica, el verdadero fenómeno del desprendimiento no puede ser asimilado á la salida de un gas en presión á través de una materia más ó menos porosa y permeable. Por lo tanto, ni el estado de fisuración ó poca compacidad del carbón en la zona considerada, y la debilitación de la pared que la separa de la superficie al descubierto, constituyen causas determinantes para el desprendimiento del grisú contenido en la hulla.

Confirman las conclusiones anteriores el hecho de que pequeños trozos de carbón poco grisuoso, no desprendiendo nada, puedan contener muchas veces su volumen de grisú.

Mr. Laligant, basándose en los desprendimientos observados en Molières, en donde se emplean explosivos para facilitar el arranque, concluye que aquellos son consecutivos á las acciones de presiones, de choques ó conmociones ejercidas sobre el carbón y parecen directamente engendrados y regidos por ellas.

Así, un desprendimiento muy débil antes del avance del carbón, aun siendo éste fisurado, deleznable y próximo á la superficie descubierta, adquiere una intensidad excepcional, brusca y consecutivamente á una acción mecánica violenta, producida por los explosivos.

Los resultados de conjunto, suministrados por la práctica sistemática de los tiros de conmoción, permiten asegurar que la acción de los explosivos debe ser empleada directamente sobre la zona misma en que se trata de producir el desprendimiento; la acción mecánica ejercida sobre la hulla por los explosivos, produce la rotura de equilibrio interno y resulta el desprendimiento.

Una acción mecánica análoga puede originarse por la presión de los terrenos y, aun alejando más la causa, podría admitirse que los fenómenos sísmicos pueden, en ciertos casos, producir la rotura de equilibrio y el desprendimiento.

Ya sea una disolución en el sólido, disociación de hidrocarburos ó un cambio cualquiera en la manera de ser física ó química de la hulla, está demostrada la influencia de las presiones, choques ó conmociones.

Se sabe que agitaciones ó sacudidas débiles y superficiales, pueden provocar la disociación brusca de los gases disueltos en ciertas aguas termales, inicialmente en equilibrio y que las substancias orgánicas, incluso los hidrocarburos, son muy sensibles á las acciones mecánicas; presiones, choces, conmociones, trituración, sin citar las substancias explosivas que son los casos extremos de estas rupturas de equilibrio con disociaciones más ó menos rapidas y completas.

Se comprende la ineficacia de los sondeos que no producen más que una acción mecánica insignificante muy localizada y de poca duración. Desde el punto de vista de la investigación, el interés de los sondeos parece muy limitado y aleatorio, porque no pueden dar indicaciones sino sobre el poder grisuoso de la pequeña zona atravesada.

Es natural que el poder grisuoso será tanto más elevado cuanto menos se haya sangrado la capa por las acciones mecánicas de los terrenos. Este poder grisuoso tendrá tendencia á aumentar con la profundidad y hacia el interior del macizo, y por eso el desprendimiento se presenta más intenso en los trabajos de recorte y preparaciones.

Después de parados los trabajos, el desprendimiento será función directa de las presiones de terrenos, solo factor que queda, y sucede que en trabajos parados cierto tiempo sin acusar grisú, pueden comenzar á desprenderle, si entra en juego acción mecánica de los terrenos, aun cuando no se ejecute ninguna labor en capas.

Las depresiones barométricas no ejercen ninguna acción mecánica apreciable y su influencia sobre el fenómeno de la disociación debe ser nula.

En cambio, los movimientos orogénicos ó sísmicos, produciendo efectos de tensión ó ruptura de equilibrio de las rocas, pueden tener influencia sobre los desprendimientos.

El grisú que se desprende ordinariamente de las capas es considerado por el Sr. Laligant del mismo origen, siendo los instantáneos una variante con caracteres más violentos.

(Se continuará.)

Sección oficial.

Real decreto y Reglamento de la Escuela de Ingenieros de Minas.

EXPOSICIÓN

Señor: El actual Reglamento y Plan de estudios de la Escuela Especial de Ingenieros de Minas ha estado vigente durante los tres últimos años escolares, y ya en el transcurso de los de 1918 á 19 y de 1919 á 20 pudieron apreciar la dirección y profesorado de la misma, diligentes y celosos en el cumplimiento de sus deberes, que algunos de los principios introducidos en el régimen de los estudios y obligaciones de los alumnos, ó bien la extensión concedida en el Reglamento á la aplicación de esos principios, no ofrecían el resultado que se esperaba, y aún podía estimarse que eran poco beneficiosos para la completa eficacia de la labor docente.

No quiso demorar el remedio la Junta de profesores, y en los comienzos del curso 1920 á 1921 elevó á la Superioridad una propuesta de modificaciones que abarcaba algunos puntos interesantes y que, en cumplimiento de preceptos legales, fué remitida á informe del Consejo de Minería.

A petición de este Cuerpo consultivo, se dispuso en 1.° de Marzo del corriente año que la Junta de profesores propusiera lo que estimase conveniente respecto á las mejoras que podían introducirse en otros varios artículos del Reglamento actual. La Escuela de Minas remitió á la Superioridad, en 21 de Junio último, el trabajo encomendado; pero la índole compleja y delicada de estos problemas de enseñanza, que exigen reflexión detenida y allegar ejemplos y resultados del país y del extranjero, y engranar los detalles de varios preceptos, no permitieron al Consejo ultimar su dictamen hasta principios del mes de Octubre.

No hubo coincidencia absoluta entre el Consejo de Minería y la Junta de profesores de la Escuela en cuanto se relaciona con algunas de las modificaciones más importantes que deben introducirse en el Reglamento actual, y en virtud de ello fué necesario que por la Dirección general de Comercio, Industria y Minas se hiciera un minucioso estudio de ambas propuestas, formulando como resultado del mismo el proyecto definitivo del Reglamento y plan de estudios para la Escuela Especial de Ingenieros de Minas.

Por el mismo se confieren algunas más atribuciones al director de la Escuela; se concede á los ingenieros de Minas en situación de supernumerarios el derecho á ocupar las plazas de profesor; se condiciona la facultad de la Junta de profesores de formular propuesta unipersonal para el nombramiento de los mismos; se restablecen los exámenes de fin de curso, en todas las asignaturas, para los alumnos oficiales y la asistencia obligatoria á clase por parte de los mismos, y se hace indispensable para el ingreso en la Escuela la aprobación de los idiomas.

Espera fundadamente el Gobierno de V. M. que tales reformas han de redundar de modo positivo en beneficio de una enseñanza tan importante para el desenvolvimiento de la riqueza patria como es la que se cursa en la Escuela Especial de Ingenieros de Minas, y, en virtud de ello, el ministro que suscribe tiene el honor de someter á la aprobación de V. M. el siguiente proyecto de Decreto.

Madrid, 16 de Diciembre de 1921.—Señor: A. L. R. P. de V. M.. *José Maestre*.

REAL DECRETO

De acuerdo con Mi Consejo de Ministros y á propuesta del de Fomento,

Vengo en decretar lo siguiente:

Artículo 1.° Se aprueba el siguiente Reglamento y plan de estudios de la Escuela Especial de Ingenieros de Minas.

Art. 2.° Quedan derogadas cuantas disposiciones anteriores se opongan al cumplimiento del mismo.

Art. 3.° La Junta de profesores de la mencionada Escuela resolverá las dudas que ofrezca la interpretación del nuevo Reglamento y la aplicación de las reformas que introduce en el aprobado por Real decreto de 19 de Septiembre de 1918.

Dado en Palacio á 16 de Diciembre de 1921.— ALFONSO. —El ministro de Fomento, *José Maestre*

Reglamento y plan de estudios para la Escuela Especial de Ingenieros de Minas.

TÍTULO PRIMERO

OBJETO DE LA ESCUELA

Artículo 1.° La Escuela Especial de Ingenieros de Minas tiene por objeto:

1.° Dar la enseñanza completa de esta profesión.

2.° Comprobar, cuando lo ordene la Superioridad ó á petición de parte, la instrucción que hayan adquirido fuera de este Centro los que pretenden ejercer la profesión en territorio español.

3.° Verificar los ensayos, investigaciones científicas y análisis de las substancias minerales, aguas, productos metalúrgicos, explosivos y demás que tengan relación con la mineria y la metalurgia.

4.° Informar sobre cuantos asuntos ordene la Superioridad.

Art. 2.° Constituye la enseñanza de la Escuela:

1.° Las lecciones orales.

2.° Las clases de aplicación ó prácticas que comprenden.

a) Los ejercicios-gráficos, numéricos ó analíticos correspondientes á las distintas asignaturas.

b) El estudio de los minerales, rocas, fósiles, menas, productos metalúrgicos y materiales de construcción, utilizando las colecciones de la Escuela, de los Museos de la capital y auxiliados con el material de experiencias que posea la Escuela.

c) Las prácticas de laboratorios y talleres.

d) La redacción de proyectos y Memorias.

3.° Los dibujos.

4.° Los trabajos de campo.

5.° Las visitas á Centros científicos é industriales de la capital.

6.° Los viajes de instrucción.

7.° Las prácticas individuales de permanencia en minas, fábricas, etc.

Art. 3.° Los alumnos serán oficiales ó libres.

DEL INGRESO EN LA ESCUELA DE LOS ALUMNOS OFICIALES

Art. 4.° Para ingresar como alumno oficial en el primer año de la Escuela, se exige:

1.° Ser español.

2.° Ser de complexión sana y no tener defecto físico que dificulte el ejercicio de la profesión, comprobando ambas circunstancias mediante reconocimiento facultativo.

3.° Tener quince años y no haber cumplido veintidós el 1.° de Octubre del año del ingreso en la Escuela.

4.° Justificar, por medio de certificaciones legalizadas, haber aprobado en Establecimiento oficial, nacional ó extranjero, con amplitud igual, cuando menos, á la de nuestros Institutos de segunda enseñanza, las materias que comprenden el Bachillerato.

5.° No haber sido expulsado de Centro oficial alguno.

TÍTULO II

Art. 5.° Además, los aspirantes á ingreso deberán aprobar en la Escuela:

1.° Aritmética y Algebra elemental.

2.° Geometría plana y del espacio y Trigonometría rectilínea.

3.° Geometría analítica y análisis matemático.

4.° *a)* Idioma francés; *b)* Idioma inglés ó alemán.

5.° Dibujo lineal.

Art. 6.° Los programas de las asignaturas que se enumeran en el artículo anterior serán los mismos que actualmente rigen. Toda modificación que se introduzca en ellos se publicará en la *Gaceta de Madrid* con seis meses de anticipación, por lo menos, á la fecha de la convocatoria.

Art. 7.° Antes de tomar parte en los exámenes de ingreso se someterán los aspirantes al reconocimiento facultativo á que alude el art. 4.°, solicitándolo al mismo tiempo que la admisión á dichos exámenes.

Los aspirantes satisfarán además, previamente, y en metálico, 15 pesetas por cada grupo de Matemáticas, cuyo examen solicitarán, y 5 pesetas por cada idioma y el dibujo.

Art. 8.° Los ejercicios de ingreso se anunciarán anualmente en una sola convocatoria, publicada en el mes de Marzo. Durante el mes de Abril se recibirán en la Secretaría las oportunas instancias solicitando los exámenes y el reconocimiento facultativo.

En la última decena de Mayo comenzarán los exámenes de ingreso.

Los candidatos que fuesen desaprobados ó no se hubieren presentado en esta época, podrán examinarse en Septiembre.

Art. 9.° Los Tribunales que han de juzgar los ejercicios de ingreso estarán formados por tres profesores de Escuela, uno de ellos, por lo menos, numerario.

Art. 10. Los exámenes de las asignaturas de Matemáticas constarán de dos ejercicios: uno práctico, y otro oral.

La aprobación del ejercicio práctico será indispensable para pasar al oral de la misma convocatoria, pero no eximirá al candidato que fuese desaprobado en este último ejercicio, de repetir el práctico en otros llamamientos ó convocatorias.

Art. 11. El ejercicio práctico consistirá en la resolución de una ó varias cuestiones (temas ó problemas) relativas á cada una de las materias que los programas contengan y sean acordadas previamente por los Tribunales respectivos.

Cada una de estas cuestiones, elegida á la suerte entre otras varias, será la misma para todos los aspirantes que se examinen simultáneamente, y habrá de ser resuelta por escrito dentro del tiempo que previamente conceda el Tribunal.

Art. 12. Los exámenes orales de las asignaturas de Matemáticas consistirán en contestar á varias preguntas designadas á la suerte.

Art. 13. Los ejercicios de idiomas consistirán en la traducción escrita de un trozo tomado de una obra de carácter científico, con autorización de usar diccionario inglés ó alemán, exigiéndose que la versión castellana quede definitivamente redactada con adecuada corrección.

Los ejercicios de dibujo lineal consistirán en copiar de otro dibujo la parte que señale el Tribunal.

Art. 14. Las calificaciones en los exámenes de Matemáticas y en los de Dibujo é Idiomas, llevarán la nota de aprobado ó desaprobado, y la calificación será única para cada uno de los grupos de Matemáticas.

Art. 15. Los aspirantes que fuesen desaprobados cuatro veces en el mismo grupo perderán el derecho de ser alumnos oficiales.

Art. 16. Cuando un aspirante no se presente al ser llamado á un ejercicio, en cualquiera de las dos épocas del año, y justifícase suficientemente la causa de su ausencia, antes de finalizar el referido ejercicio, quedará facultado el Tribunal para conceder al candidato un nuevo señalamiento.

Art. 17. La enseñanza de la Escuela se distribuirá en cinco cursos, del modo que se especifica en el siguiente cuadro, pudiendo ser modificada por la Junta de profesores la distribución consignada en el mismo, si las necesidades de la enseñanza así lo reclamaran.

DESIGNACIÓN DE LAS ASIGNATURAS	NÚMERO DE LECCIONES		CLASE DE APLICACIÓN	
	Semanales.	Mínimo en el curso.	Semanales.	Mínimo en el curso.
PRIMER CURSO				
Mecánica racional y Estática gráfica y Monografía	4	100	2	40
Ampliación del Cálculo vectorial	3	75	2	40
Geometría descriptiva y sus aplicaciones	3	75	1	20
Física. Termodinámica y Técnica microscópica	2	50	1	20
Topografía y su aplicación al interior de las minas				
Dibujo: 1.º, Topografía de signos convencionales; 2.º, Enquemática de modelos de máquinas, hornos, etc.; 3.º, De piezas sueltas de máquinas (cortes y detalles para reproducirlos en talleres, manejando el calibrador y el compás)	»	»	3	75
SEGUNDO CURSO				
Química general	2	50	2	40
Mecánica aplicada á las máquinas térmicas	3	75	2	40
Hidráulicas y máquinas hidráulicas	2	50	1	20
Trigonometría esférica, Elementos de Geodesia y Astronomía geodésica	2	50	»	15 clases.
Derecho, Legislación de minas y Economía política y social	3	75	1	20
Dibujo: 1.º, A pulso, croquizando al lápiz; 2.º, Lavado plano en negro y color	»	»	3	75
TERCER CURSO				
Mecanismos y Tecnología del Trabajo de metales	1	25	1	20
Mineralogía, Micrografía mineral y Petrografía	3	75	1	20
Química analítica y Docimasia	2	50	3	60
Paleontología	3	75	1	20
Química industrial	1	25	1	20
Electrotecnia (primer curso)	2	50	1	20
Dibujo: 1.º, Cortes y mapas geológicos en negro y color; 2.º, Planos de minas en negro y color	»	»	3	75
CUARTO CURSO				
Conocimiento y resistencia de materiales, Estabilidad de Construcciones y Construcción	2	75	2	40
Geología general	3	75	1	20
Metalurgia general y preparación mecánica de las menas	2	50	1	20
Electrotecnia (segundo curso)	3	75	2	40
Proyectos (1)	»	»	3	75
QUINTO CURSO				
Laboreo de minas é Higiene industrial	4	95	2	40
Siderurgia, Electrosiderurgia y Metalografía	2	50	1	20
Metalurgia especial	3	70	1	20
Criaderos minerales é Hidrología subterránea	1	25	1	20
Transportes	2	50	1	20
Economía industrial y especial minera y Contabilidad	»	10	»	5
Proyectos (1)	»	»	3	75

(1) Los proyectos á que se refiere el cuadro en cuarto y quinto curso se harán en la Escuela y estarán constituídos: 1.º Por temas ó problemas de elementos de un proyecto completo; y 2.º Por un proyecto completo, al cual podrán colaborar los demás profesores de la Escuela.

(Se continuará.)

Real decreto de Fomento por el que se concede una prima al carbón que salga por los puertos de Asturias.

EXPOSICIÓN

Señor: Hace tiempo que la industria hullera nacional, y muy singularmente la de la cuenca de Asturias, viene atravesando honda crisis, que hasta el presente logró vencer sin necesidad de auxilio alguno por parte del Poder público. Pero en los momentos actuales aquella crisis se ha agravado extraordinariamente á causa de la dificultad que encuentran los productores hulleros para transportar la producción de sus minas tanto al interior como al litoral de la Península, y ello ha determinado que hoy día las plazas de las minas se encuentren abarrotadas de carbón, con lo cual se dificulta y pudiera llegar á impedirse la explotación regular de aquéllas. Esto tuvo por consecuencia que algunas de las más importantes Sociedades mineras de la cuenca asturiana se vieran en la necesidad de anunciar el paro de los trabajos mineros, medida á la que se contestó por la importantísima población obrera de aquella cuenca con el anuncio y comienzo de la huelga general.

Atento el Gobierno de V. M. á evitar el gravísimo perjuicio que para la economía nacional supondría la paralización de la producción hullera asturiana, y estimando que en las circunstancias actuales el problema á resolver lo es más de distribución y de transporte que de producción propiamente dicha, y siendo notoria la insuficiencia de los transportes terrestres, ha creído que la medida más eficaz para que en breve pueda darse salida á los grandes *stoks* de carbón acumulado en las minas, único medio que puede facilitar la explotación regular de aquéllas, es estimular la distribución de los carbones asturianos por el litoral de la Península, con lo que se logrará, además, influir en el abaratamiento del precio de los mismos.

Las consideraciones expuestas aconsejan, á juicio del Gobierno de V. M., la adopción de medidas de carácter transitorio que faciliten la rápida salida y distribución de los carbones minerales de la cuenca de Asturias, dando tiempo á que, puestos de acuerdo patronos y obreros, establezcan normas de trabajo que permitan un abaratamiento de la producción, y ha estimado que, para lograrlo, la concesión de una prima al carbón que salga de puerto asturiano en régimen de cabotaje para su distribución en los demás puertos españoles sería el medio más adecuado, medida que, por ser puramente circunstancial y referirse á distribución, transporte y abastecimiento, encaja dentro de los principios que inspira la llamada ley de Subsistencias de 11 de Noviembre de 1916 y el Reglamento para la aplicación de la misma.

En atención á las consideraciones expuestas, el ministro que suscribe tiene el honor de someter á la aprobación de V. M. el siguiente proyecto de Decreto.

Madrid, 23 de Diciembre de 1921.—Señor: A. L. R. P. de V. M., *José Maestre*.

REAL DECRETO

De acuerdo con Mi Consejo de Ministros y á propuesta del de Fomento,

Vengo en decretar lo siguiente:

Artículo 1.º A partir del día 1.º de Enero próximo, y por un período de tres meses, prorrogable por otros tres mediante acuerdo del Consejo de Ministros, se concede una prima de 5 pesetas por tonelada al carbón mineral de procedencia nacional que salga en régimen de cabotaje por los puertos de Asturias con destino á otros puertos españoles.

Art. 2.º Para solicitar y obtener la prima que se establece en el artículo anterior, será preciso justificar:

a) Que la persona ó entidad solicitante es española y posee minas de hulla en explotación, acompañándose relación jurada por clases de carbón, de la producción media de cada una de ellas durante los dos últimos años.

b) La procedencia del carbón para el que se solicita prima y su destino, debiendo acompañarse la guía correspondiente.

c) Certificación de la Aduana por la que se embarquen los carbones minerales, en la que se especifique la cantidad de carbón, procedencia, puerto de destino y nombre del barco.

Art. 3.º En armonía con lo previsto en el apartado *m)* del artículo 2.º de la vigente ley de Presupuestos, se habilitaran por el Ministerio de Hacienda los créditos necesarios para el cumplimiento de las disposiciones del presente Real decreto.

Art. 4.º Por el Ministerio de Fomento se dictarán las disposiciones aclaratorias y complementarias que sean precisas.

Dado en Palacio á 23 de Diciembre de 1921.—ALFONSO.—El ministro de Fomento, *José Maestre*.

Variedades.

Los azogues de Almadén y los minerales de plomo de Arrayanes —En el Ministerio de Hacienda se ha dado á la Prensa la siguiente nota:

«El día 31 del mes corriente expira el vigente contrato con la Casa N. Rothschild é Hijos, de Londres, para la venta en comisión del azogue de las minas de Almadén. Dicho contrato fué celebrado en 1911 por un plazo de diez años.

El Gobierno, después de un detenido examen y de tener en cuenta los informes de los técnicos que el ministro de Hacienda envió á Italia á estudiar los yacimientos de azogue de Idris y Monte Amiato, que con los de Almadén son los más importantes del mundo, ha creído conveniente que, á partir de Enero de 1922, la referida venta sea hecha directamente por el Consejo de administración de las minas de Almadén y *Arrayanes*, que viene funcionando desde el año 1918, y á cargo del cual está la explotación de ambas propiedades del Estado. Así lo dispone el Real decreto de 21 del actual, publicado en la *Gaceta de Madrid* del día siguiente.

Por este Real decreto, del cual puede afirmarse se abre una nueva etapa en el régimen de las minas de Almadén, ya que durante mucho tiempo ha tenido la Casa Rothschild, por disposiciones legislativas ó gubernativas, el privilegio de la venta, en comisión, del mercurio producido en aquéllas, se otorga al referido Consejo la mayor suma posible de facultades para la enajenación de dicho producto, autorizándosele, incluso, para celebrar acuerdos con otros productores de azogue, á fin de señalar precios mínimos de venta durante un período que no exceda de seis meses. Para realizar estos acuerdos por mayor plazo, será precisa la autorización del Gobierno. En los casos en que se llegue á tales convenios, deberá exceptuarse de ellos las cantidades de azogue que se consideren suficientes para el consumo de las industrias nacionales, la cual habrá de ser vendida con una bonificación, que señalará el Consejo, respecto del precio convenido con los otros productores.

Iguales facultades se otorga al Consejo para la venta de los productos de la mina *Arrayanes*.

Tendrá, pues, en lo sucesivo, el Consejo de minas de Almadén y *Arrayanes*, completa autonomía en su actuación, hasta un grado nunca conocido en la Administración española, y si la gestión de aquél fuese, como es de esperar, favorable á los intereses que se le han encomendado, podrá servir ello de ejemplo para el régimen de otros servicios públicos cuyo desenvolvimiento, indudablemente, requiere organización análoga.»

La nueva línea del Metropolitano Alfonso XIII.—Hemos tenido el gusto de asistir el día 25 á la inauguración oficial de la nueva línea de la Puerta del Sol á la Glorieta de Atocha.

Es una obra hermosa, admirablemente hecha.

Para el pueblo de Madrid, encariñado con el Metropolitano, es motivo de contento esta ampliación, y á la media hora del acto inaugural se llenaban de gente los trenes. El público desearía que por ensalmo se extendiera la red á todo

Madrid; y se comprende bien este deseo, pues es e servicio representa hoy, respecto á los otros medios de transporte, un progreso urbano mayor que el que representó en su tiempo la implantación de los tranvías eléctricos.

El nuevo trozo se ha construído en el plazo de año y medio, que fijó la Compañía.

Las distancias entre los ejes de las estaciones son las siguientes:

Sol á Progreso, 640,03 metros; Progreso á Antón Martín, 488,84, y Antón Martín á Atocha, 679,28.

En total, el nuevo trozo tiene una extensión de 1.808,15 metros.

Se han construído 150 metros más de túnel hacia Vallecas, que servirán actualmente para vía de maniobras.

Para el acceso á las estaciones, y para mayor comodidad del público, se han establecido galerías supletorias en las estaciones del Progreso y Antón Martín, como asimismo en Atocha y en la Puerta del Sol. Esta última galería, que tiene su salida frente al chaflán del Hotel París, servirá más adelante como estación de la línea que hay en construcción hasta las Ventas.

Las tarifas de transporte se han combinado con las del trozo que ya estaba en explotación, y son de 30 céntimos para el recorrido total Cuatro Caminos-Atocha.

El convenio postal hispano americano. — El Ministerio de Estado ha publicado la siguiente nota:

«El convenio postal hispanoamericano de Madrid, por virtud del cual los países signatarios se constituyen en territorio único á los efectos postales, comenzará á aplicarse con el año 1922 por España, no tan sólo como se ha supuesto, á los países que han cumplido la formalidad de ratificarlo, sino también á todos los que, mediante algún procedimiento, lo tienen ya en vigor, pues así claramente lo establece el decreto de 19 de Noviembre último. La posibilidad de su aplicación igualmente á los países que todavía no lo han notificado ni tampoco puesto en vigor, está siendo materia de estudio de los Ministerios de Estado y de la Gobernación; pero no podrá ser resuelto sino después que el Consejo de ministros resuelva si, aun en la hipótesis de que faltase la reciprocidad, debería el Tesoro, por otras consideraciones ó ventajas, hacer el sacrificio que representa la extensión de las tarifas interiores á todas las naciones americanas y á Filipinas.»

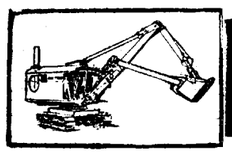
Desinfección de teléfonos.—Interesa tener medios cómodos para la desinfección de ciertos aparatos y objetos de uso común, como teléfonos, etc., que es necesario dejar libres de bacterias y en condiciones de poderse utilizar inmediatamente en estado bien seco.

Para esto se recomienda un rociado fino mediante un pulverizador con una mezcla desinfectante compuesta de tres líquidos de rápida compenetración, uno de los cuales puede ser el óxido de dietilo ú otro desinfectante de efecto intenso y que no sea venenoso; siendo el segundo elemento de la mezcla un líquido apropiado para activar ó acelerar la evaporación, como el aldehido metílico, por ejemplo, y teniendo el tercero por característica ser un cuerpo de olor agradable que aromatice la mezcla desinfectante haciéndola grata al olfato, siendo utilizable cualquier perfume corriente.

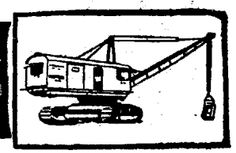
Fusión de la Unión Española de Explosivos y de la Sociedad de Industria y Comercio.—Sabido es que esta Sociedad es una filial de Explosivos.

Ahora se van á fusionar, ó, mejor dicho, la de Explosivos va á absorber á la General de Industria y Comercio, para lo que ésta procederá á su liquidación, dándose á sus accionistas opción para cobrar á metálico ó para canjear sus acciones por acciones de Explosivos en la proporción y al tipo que al efecto se señalarán, y, por consiguiente, la Unión Española de Explosivos continuará los negocios de la General de Industria y Comercio, que desaparece.

El hecho de cotizarse á 200 por 100 las acciones de Industria y Comercio, hace suponer que alrededor de eso girará el tipo de reembolso ó conversión.



BUCYRUS



EXCAVADORAS :-: DRAGAS :-: MAQUINAS DE ELEVACION Y DESCARGA
:-: :-: PARA FERROCARRILES :-: LOCOMOTORAS PARA PILOTAJE :-: :-:

Las máquinas BUCYRUS se amortizan rápidamente, pues hacen en muy pocos días el trabajo de muchas semanas. — Son el resultado de cuarenta años de adelantos continuos.



AGENCIA GENERAL

GUMERSINDO GARCÍA

MADRID.— Bárbara de Braganza, 10.

BARCELONA.— Fontanella, 18.

GIJÓN.—Marqués de S. Esteban, 59.

VIGO.— Urzáiz, 30.

Ferrocarriles españoles.—He aquí el estado de la recaudación de algunas de las principales líneas:

LINEAS	1920 — Pesetas.	1921 — Pesetas.	Diferencia. — Pesetas.
Norte.			
Desde 1.° Enero al 30 de Noviembre	255.302.225	261.351.664	+ 6.049 188
Madrid, Zaragoza y Alicante.			
Desde 1.° Enero al 20 de Noviembre	241.087,222	2 3.891.086	+ 2.801,003
Andaluces.			
Desde 1.° Enero al 30 de Noviembre	45.059.791	48.613.669	+ 3.513,877
Zafra á Huelva.			
Desde 1.° Enero al 2 de Diciembre	3.597.245	3.933.490	+ 336.245
Madrid, Cáceres y Portugal.			
Desde 1.° Enero al 30 de Noviembre	10.581.993	10.819,123	+ 234.127
Oeste.			
Desde 1.° Enero al 30 de Noviembre	7.205 256	7.449 485	+ 244 229

La fábrica del gas de Madrid.—El día 24, como estaba anunciado, ha sido firmada en esta corte la escritura de constitución de la nueva Compañía denominada *Gas Madrid, S. A.*, cuyo capital social ha quedado fijado en 16.300.000 pesetas.

La nueva Sociedad está integrada primeramente por la antigua *Compañía Madrileña del Gas*, que aporta su activo industrial, por valor de 10 millones de pesetas, y por otras Empresas, como la *Cooperativa Electra, Hidráulica Santillana, Banco Central, Banco Español de Crédito, Banco Urquijo*, la *Hidroeléctrica Española* y la *Unión Eléctrica Madrileña*, que suscriben el resto del capital.

La nueva Sociedad espera, una vez constituída, que el Ayuntamiento de Madrid le haga entrega de la fábrica del gas.

Las otras fábricas aportadas son las de Alicante, Burgos, Jerez, Logroño y Valladolid.

El Consejo de Administración ha quedado constituído en la siguiente forma:

D. Valentín Ruiz Senén, por el Banco Urquijo, *presidente;* D. Gustavo Pereire, por la Madrileña del Gas, y D. Juan Urrutia, por la Hidroeléctrica Española, *vicepresidentes;* barón Tossizza, D. Santiago Innerarity y D. Francisco Setuain, por la Madrileña del Gas; D. Rafael Cerero y D. Delfín Delgado, por la Unión Eléctrica; D. Leandro Pinedo, por la Hidroeléctrica; D. Germán de la Mora, por la Cooperativa Electra; D. Antonio González Echarte, por Santillana; don Adriano Lanuza, por el Banco Español de Crédito; D. César Jiménez Arenas, por el Central, y D. Emilio Roy, por el de Vizcaya, *vocales*.

La producción de carbón en Inglaterra.—Durante el tercer trimestre de 1921, ó sea el que ha seguido al trimestre de la huelga, la producción se ha elevado á las cifras siguientes:

	Totales. — Toneladas.	Media semanal. — Toneladas.
— Las cuatro semanas que acabaron el 30 de Julio	15.214.600	3.803.650
— Las cinco semanas que acabaron el 3 de Septiembre	20.731.200	4.146.240
— Las cuatro semanas que acabaron el 1.° de Octubre	16.488.800	4.122.200
TOTALES	52.434.600	4.033.430

Durante el trimestre de la huelga (Abril-Mayo-Junio) la producción no pasó de 179.100 toneladas.

La producción alcanzó á 54.296 300 toneladas en el primer trimestre, ó sea 4.176 638, término medio, por semana.

Por último, en los nueve meses se han obtenido toneladas 108.910.000, que viene á ser una tercera parte menos que en años anteriores.

La reorganización del trabajo en Asturias.—Desde hace días venían celebrando reuniones en Oviedo los representantes de las empresas hulleras de Asturias con el Comité de los obreros mineros, para ver de establecer las normas de trabajo que conduzcan al abaratamiento de la producción. Este abaratamiento, juntamente con las varias medidas adoptadas por el ministro de Fomento, la última de las cuales aparece en otro lugar de este número, ha de contribuir á salvar la crisis hullera y á evitar que se paralicen por completo las minas.

Pero según aparece en una nota publicada por los patronos el día 29, se dan por terminadas las negociaciones sin llegar á un acuerdo y se dictan disposiciones para reorganizar el trabajo á partir del día 1.° de Enero. Respecto á la actitud de los obreros nada sabemos todavía, y será muy de desear que no haya dificultades, pues la situación de las minas no está para luchas.

Dice así la nota oficiosa, que es importante:

No habiendo llegado á un acuerdo con el Sindicato de los obreros mineros de Asturias, la Asociación Patronal de

SE HA PUESTO A LA VENTA EL

Anuario de Minería, Metalurgia, Electricidad y demás Industrias de España.

TOMO XXI.—1921.

Contiene las señas de todos los ingenieros de España y el Escalafón del Cuerpo de Ingenieros de Minas del Estado, Sociedades mineras, metalúrgicas, electricistas, químicas, etc., etc.

Precio del Anuario: 8,50 ptas. en Madrid, 9,50 en provincias, y 10,50 en el extranjero, incluidos los gastos de envío certificado.

BASCULAS

ARCAS para caudales

PIBERNAT

Parlamento, 9, interior.—BARCELONA

BOLETIN
núm. 286.

SOCIEDAD ESPAÑOLA DE ELECTRICIDAD

Brown Boveri.

MADRID

Gran Vía, 21 y 23. Teléfono 1842, Apartado 695.

ALGUNAS CONSIDERACIONES GENERALES REFERENTES AL ESTABLECIMIENTO DE LAS CENTRALES HIDROELECTRICAS MODERNAS

(Continuación.)

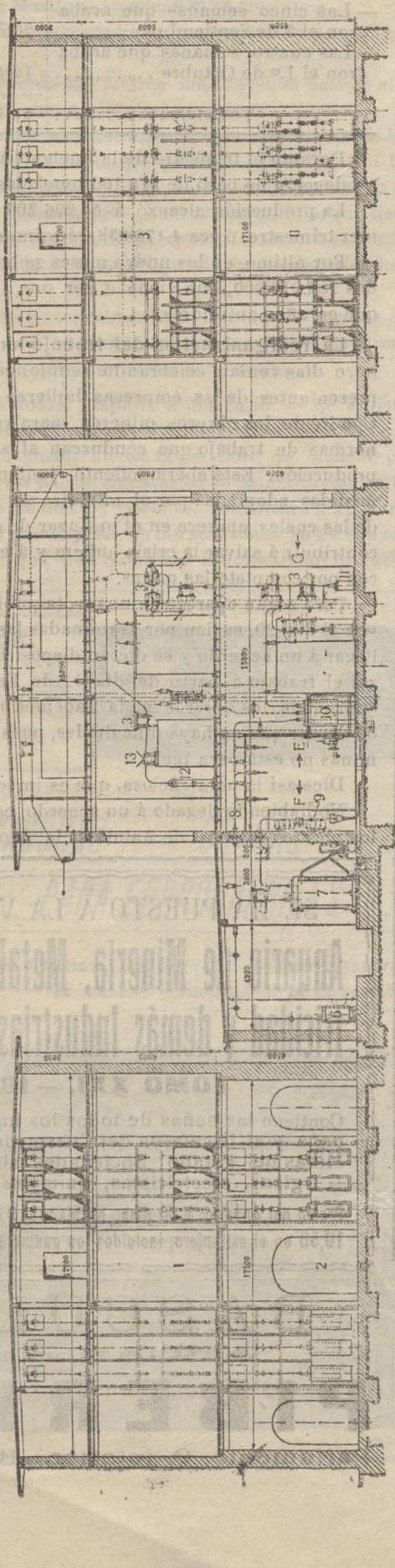


Fig. 31.—Central de Bois Noir. Transformadores y cuadro de distribución, lado de 50.000 v. Alzado.

1. Emplazamiento reservado para resistencias futuras.
2. Interruptores en aceite con resistencias de encebamiento.
3. Seccionadores.
4. Accionamiento de interruptores en aceite
5. Barras colectoras de alta tensión.
6. Bobinas d self de puesta á tierra.
7. Transformador principal 7.500 kw.
8. Barras colectoras á 50.000 v.
9. Barras colectoras á 6.500 v.
10. Interruptores en aceite de 50.000 v.
11. Transformadores de corriente.
12. Resistencias hidráulicas.
13. Pararrayos de antenas.

(Se continuará.)

SOCIEDAD ESPAÑOLA DE ELECTRICIDAD

BOLETIN
núm. 286.

Brown Boveri.

MADRID
Gran Vía, 21 y 23. Teléfono 1842, Apartado 695.

ALGUNAS CONSIDERACIONES GENERALES REFERENTES AL ESTABLECIMIENTO DE LAS CENTRALES HIDROELECTRICAS MODERNAS

(Continuación.)

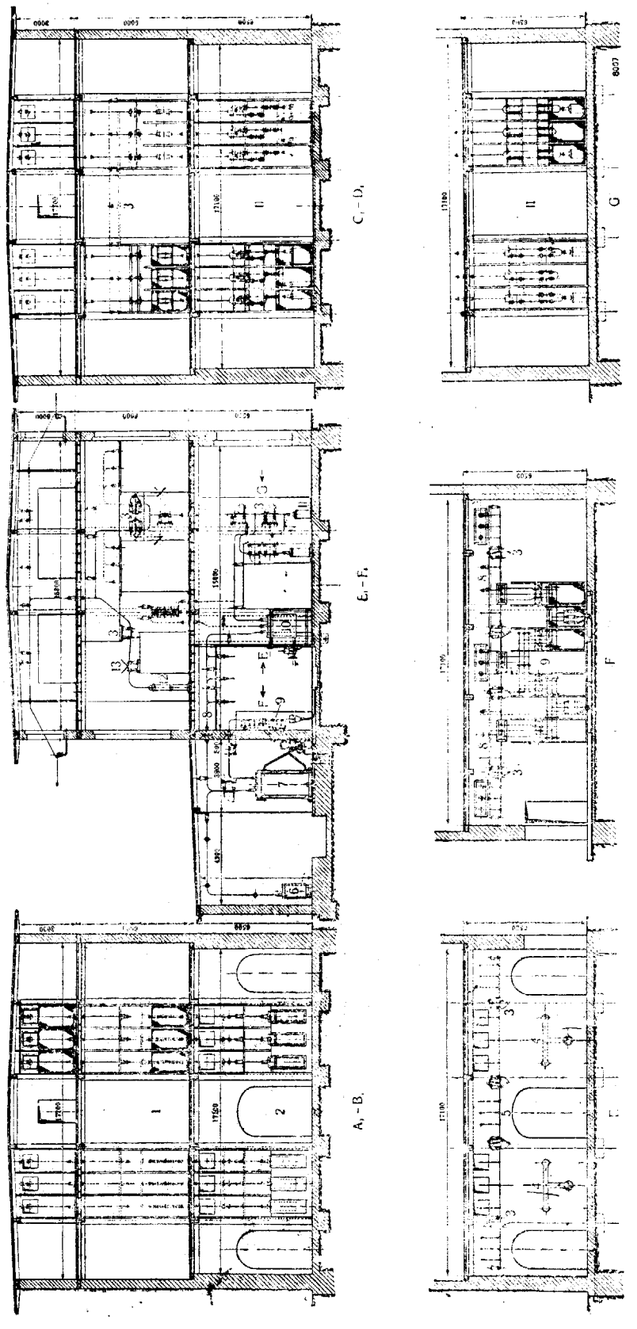


Fig. 31.—Central de Bois Noir. Transformadores y cuadro de distribución. Tajo de 50,000 v. Alzado.

1. Emplazamiento reservado para resistencias futuras.
2. Interruptores en aceite con resistencias de encabezamiento.
3. Seccionadores.
4. Accionamiento de interruptores en aceite.
5. Barras colectoras de alta tensión.
6. Bobinas de self de puesta á tierra.
7. Transformador principal 7,500 kv.
8. Barras colectoras á 50,000 v.
9. Interruptores en aceite de 50,000 v.
10. Transformadores de corriente.
11. Resistencias hidráulicas.
12. Pararrayos de antenas.

(Se continuará.)

Mineros Asturianos hace público, que, para abaratar la producción, para evitar pérdidas y para vencer la competencia extranjera, establecerá á partir del 1.º de Enero próximo, en cuanto á la reorganización del trabajo, las siguientes medidas:

Primera. Se efectuará una revisión de los precios actuales de avance de tajos ó testeros hasta conseguir el restablecimiento de los que regían en las mismas minas y capas á principios del año 1914, aumentadas en una octava parte como compensación al acortamiento legal de la jornada, subsistiendo el actual aumento del 80 por 100 sobre los salarios, respetándose el principio del salario mínimo, con arreglo al Reglamento convenido con el Sindicato, en cuanto á aquellos obreros que cumplan con su deber.

Segunda. Se efectuará la misma revisión en lo que se refiere á avances de galerías y pozos, mejorando ese avance con el restablecimiento de las dos entradas para el personal que se dedica á este trabajo, efectuándose la primera entrada á las once de la mañana para salir á las seis y media de la tarde, con lo cual pueden coincidir los disparos de la media tarea con las del personal de arranque, regulándose esta materia en cada mina según sus necesidades.

Tercera. Se comparará la relación actual entre el número de picadores y piuches con la que existía á principios del año 1914, restableciendo el personal de esta clase con arreglo á la proporcionalidad resultante.

Cuarta. La misma comparación se hará entre el número de jornales de conservación de galerías y vías y el número de metros existentes de las mismas, restableciéndose la proporcionalidad consignada en el párrafo anterior, teniendo en cuenta los efectos de la jornada legal.

Quinta. Se verificará en cuanto á los servicios de exterior una detenida y escrupulosa revisión del número de jornales de cada servicio hasta restablecer el efecto útil del año 1914, teniendo también en cuenta el acortamiento legal de la jornada.

Sexta. El personal excedente á consecuencia de la aplicación de las anteriores medidas será preferido para las vacantes que puedan ocurrir en las minas en que hayan dejado de trabajar ó en otras pertenecientes á la misma Sociedad.

Séptima. Aquellas explotaciones que por virtud de las circunstancias deban ser paralizadas en todo ó en parte, quedarán con el personal necesario para su conservación y salida de productos almacenados, y el personal excedente será preferido para su colocación en otras explotaciones de la misma Sociedad; y

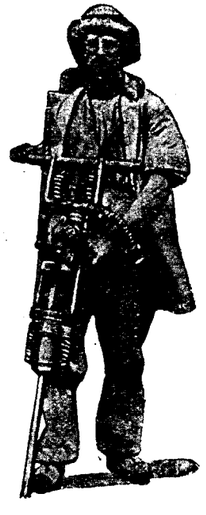
Octava. Mientras duren las circunstancias actuales las horas extraordinarias en el exterior se pagarán como ordinarias.

Tales son las medidas que la Patronal, sin tocar al salario mínimo ni á los aumentos, y derechos de jornada conseguidos por el Sindicato de los obreros —y aparte de otras economías y sacrificios propios —ensayará al efecto de comprobar si son suficientes para salvar la grave situación actual, convencida de que nada se resolverá mientras no se restablezca el efecto útil de 1914.

Oviedo, 29 de Diciembre de 1921.

Subastas, concursos y adjudicaciones.—*Comandancia de Ingenieros de Burgos.*—A los veinte días de publicado este anuncio en la *Gaceta* se celebrará la segunda subasta para contratar el suministro de los materiales necesarios durante un año y tres meses más para las obras á cargo de dicha Comandancia. (*Gaceta* 27 de Diciembre.)

¿Qué deben tener en cuenta los mineros cuando compran máquinas perforadoras?



La máxima perforación en el mínimo de tiempo, con el menor gasto.

Todas estas condiciones las reúnen los martillos **HOLMAN** que en los últimos concursos mundiales de perforación celebrados en Africa del Sur, además de batir todos los records conocidos hasta el día, lo hizo con una quinta parte del gasto de la casa competidora que más se acercó á la marca establecida por estos martillos.

12 CENTIMETROS en un minuto perforan los martillos **HOLMAN** en roca excesivamente dura.

Tenemos á la disposición de las Empresas mineras, martillos y máquinas perforadoras para prueba, que remitiremos sin ningún compromiso de adquisición.

MATERIAL COMPLETO PARA MINAS **HOLMAN BROS**

REPRESENTANTES

MORENO Y COMPAÑIA, Ingenieros

Carrera de San Jerónimo, 44.—MADRID.

Comandancia de Ingenieros de Zaragoza.—El día 19 de Enero corriente se celebrará una subasta para contratar el suministro de los materiales necesarios durante un año y tres meses para las obras á cargo de dicha Comandancia. (*Gaceta* 29 de Diciembre.)

Personal.—En la vacante producida por haber sido nombrado presidente del Consejo de Minería D. Adriano Contreras, han ascendido:

A presidente de Sección del Consejo de Minería, D. Nicanor Mocoroa y Ocón; á inspector general, D. Eduardo Gullón y Dabán; á ingeniero jefe de primera, D. José Gregorio Martínez Garrido; á ingeniero jefe de segunda, D. Antonio María de Irimo y Lazraz; á ingeniero primero, D. Emilio Iznardi y Vasconi; á ingeniero segundo, D. Manuel Solana y Busquet, é ingresa en el Cuerpo, como ingeniero tercero, el ingeniero aspirante D. Ramón Villanueva y Solís.

ANUNCIOS

MINERAL DE MANGANESO

Minas de Estopiñan (Huesca). T. SICART. Despacho: *Condal, 9, pral., 1.ª—BARCELONA*

SANTA NUBE Apdo. de F. Vial.

CONSTRUCTORA MONTAÑESA

Básculas.—Balanzas.—Romanas

PUENTES-BASCULAS

Aparatos de pesar de todas clases.

ANÁLISIS de minerales, carbones, tierras, abonos, aguas, productos industriales, etc.

Laboratorio de Análisis del Dr. E. ORTEGA (Sucesor del Dr. Calderón).

(FUNDADO EN 1866)

Carretas, 14.—MADRID.—Teléfono 2.903.

CALDERAS DE VAPOR EN VENTA

Cuatro, acuotubulares con trescientos metros de superficie cada una.

Francisco López.—Ronda de Atocha, 21 duplicado, MADRID

TUBERIAS DE ACERO

de 45/50 m/m para conducción de agua á presión. De 45/50 m/m para cercados, parrales, columnas y barandillas. De 60/65 m/m. con 8 aletas interiores para tubos hervidores refrigerantes, condensadores, etc. Se venden en la ELECTRO MECANICA IBERICA, *Ronda de Atocha, 32 y 34,* Madrid

SE VENDEN

1 locomóvil semifija tipo Wolff Magdeburg HTC. 4, de 80 90 HP. y condensador.

1 motor á gas de 30 HP. marca Otto Deutz.

Las dos máquinas en estado seminuevo y en marcha.

Para más informes dirigirse á *E R.*, Administración de esta Revista.

Compagnie Belge des Mines Minerais & Métaux.

Capital social: 10.000.000 de francos.

Domicilio social: 113, Avenue de France, AMBERES

Compra de minas. Compra y venta de toda clase de minerales de hierro, manganeso, cromo y de piritas.

Telegramas: EYBEN-ANVERS.

VENTA

Como consecuencia de ampliaciones en una Central, situada en un puerto español, se ofrecen de venta

2 Turboalternadores trifásicos de 1.200 kilovatios cada uno.

3.000 revoluciones, 6.000 voltios, 50 períodos, provistos para vapor á 12 kilogramos, 300º.

Ambos completos con sus accesorios (condensador de superficie, bombas, etc.) en perfecto estado, disponibles inmediatamente.

Diríjanse las ofertas al *Apartado, 45, SEVILLA*

Sección mercantil.

SITUACION DE LOS MERCADOS DE MINERALES METALES Y COMBUSTIBLES

Cobre.—Continúa poco animado este mercado, habiendo sufrido los precios poca variación.

Se cotizan en Londres: el *standard*, de £ 66.5.0 á £ 66.15.0 al contado, y de £ 67.5.0 á £ 67.15.0 á tres meses; el *best selected*, de £ 67 á £ 69; el electrolítico, de £ 74.10.0 á £ 75.10.0; las barras para alambre, de £ 75 á £ 76, y las chapas, á £ 98.

Estaño.—Se han sostenido los precios de este metal durante la semana, cotizándose al cierre de £ 171 á £ 172.

Plomo.—Ha habido una baja sensible en este mercado desde nuestra última reseña.

Se cotiza el plomo español en Londres, á £ 24.2.6.

Zinc.—Se cotiza, sin variación, de £ 27.7.6 á £ 27.12.6.

Plata.—Han subido nuevamente los precios de la plata que se cotiza al cierre á 35 7/8 peniques por onza de plata *standard*.

Oro.—Se cotiza en Londres á 98 chelines y 10 peniques por onza de oro fino.

Aluminio.—De 98 á 99 por 100, £ 120 para el consumo inglés y £ 125 para la exportación.

Níquel, de 98 á 99 por 100, garantizado, £ 185 para el consumo inglés y para la exportación.

Antimonio.—Régulo, inglés, £ 34 á £ 59 por tonelada según marcas.

Paladio.—280 chelines por onza, nominal y sujeto á negociación.

Bismuto.—7 chelines 6 peniques por libra.

Cadmio.—6 chelines por libra.

Cromo.—5 chelines 6 peniques por libra.

Platino.—380 chelines por onza, nominal y sujeto á negociación.

Cobalto.—15 á 16 chelines por libra.

Selenio.—11 chelines á 13 chelines por libra.

Teluro.—Nominal.

Azogue.—£ 10.10.0 por frasco, nominal.

Arsénico blanco.—Por tonelada, £ 40 a £ 42, entregado en Londres.

Mineral de manganeso.—De la India, 14 á 14 1/2 peniques por unidad en el Continente. Del Cáucaso, nominal.

Molibdenita.—De 85 por 100, 60 chelines, nominal.

Mineral de cromo.—Rhodesia y Nueva Caledonia (50 por 100), £ 5 á £ 6; De la India, 48 por 100, £ 3.17.6 á £ 4 por tonelada c. i. f. puertos Reino Unido, nominal, pronto embarque.

Grafito.—De Madagascar, 80 por 100, 18 libras por tonelada c. i. f. puerto inglés.

Wolfram.—De 65 por 100, 12 chelines á 13 chelines por unidad WO_3 en tonelada, nominal.

Tungsteno en polvo.—2 chelines por libra, nominal.

Ferro-tungsteno.—De 80 á 85 por 100, 1 chelín 10 peniques por libra de tungsteno contenido, nominal.

Ferro-silicio.—De 90 por 100, £ 29 por tonelada.

Ferro-vanadio.—De 35 á 40 por 100, de 21 a 22 chelines por libra contenida de vanadio, nominal.

Ferro-manganeso.—£ 15 por tonelada para el consumo inglés; £ 14.10.0 para la exportación.

Ferro-molibdeno.—De 70 á 80 por 100, nominal.

Ferro-cromo—70 por 100 sin carbono, 2 chelines y 10 peniques á 3 chelines por libra de aleación.

Latón:

Alambre, 1 s 0 p. por libra.
Tubos, 1 s. 1/4 p. ídem.
Chapas, 11 1/2 peniques ídem.

Ultimos precios de Londres.

Telegramas (29 de Diciembre) de la Casa *Bonifacio López, Bilbao:*

Cobre.—Cobre standard, al contado	£	66 5 0
— Electrolítico		74. 0 0
— Best selected		68 10.0
Estaño.—*Straits*, lingotes, al contado		171. 0 0
— *Cordero Bandera* Inglés lingotes		171.10.0
— — — barritas		172.10.0
Plomo español		24 2.6
Plata (Cotización por onza)		35 7/8
Sulfato de cobre		27. 0.0
Régulo de antimonio, en panes		34 á 57
Aluminio en lingotillos dentados		120. 0 0
Mercurio, (Frasco de 75 libras)		10. 7.6

Telegramas (28 de Diciembre) de la Casa *Miguel Pérez Fuentes*, Bilbao:

Estaño standard	£. 174. 0. 0.	tonelada.
Estaño inglés "Cordero & bandera,,	172. 0. 0.	—
Estaño "Straits,,	173.10. 0.	—
Cobre standard	69. 0. 0.	—
Cobre electrolítico	72. 0. 0.	—
Cobre "Wire Bars,,	72. 0. 0.	—
Cobre best selected	69.10. 0.	—
Cobre chapas y barras	98. 0. 0.	—
Cobre (sulfato de)	27. 0. 0.	—
Zinc inglés (ordinario)	27. 7. 6.	—
Zinc refinado	29. 5. 0.	—
Zinc electrolítico	32. 0. 0.	—
Zinc chapas	36 á 37.	—
Antimonio régulo inglés	34 á 39.	—
Antimonio régulo chino ó japonés	24 10. 0.	—
Antimonio óxido inglés	42.10 0.	—
Aluminio, lingotillos (exportación)	93.10. 0.	—
Plomo in.,14s	26.15. 0.	—
Niquel inglés (exportación)	180. 0. 0.	—
Ferromanganeso 76/80 por 100	14.10. 0.	—
Ferrosilíceo 45/50 por 100	12.17.10.	—
Mercurio (frasco de 75 libras)	10 10. 0.	frasco.
Oro	97/9	onza
Plata	35 1/8	—
Platino	19/10	—

Mercado siderúrgico español.

Precios de la *Central Siderúrgica:*

	Pesetas por 100 kilogramos
Redondos y cuadrados, según dimensiones	De 60 á 66
Pletinas y llantas, íd., íd.	De 60 á 71
Flejes, ídem, íd.	De 78 á 102
Angulos y T	65
Cortadillos para clavo	De 62 á 71
Idem para herraje	De 72 á 76
Pasamanos	71
Hierros y aceros trabajados al martinete	De 103 á 125
Vigas de 80 á 140 milímetros	57
Idem de 160 á 240 íd.	55
Idem de 250 á 320 íd.	59
Hierros en U de 80 á 140 milímetros.	59
Idem, íd., de 160 á 240 íd.	61
Chapas de 5 1/2 y más milímetros	De 65 á 67
Idem de 3 á 5 milímetros	71
Planos anchos de 201 á 600 × 6 milímetros y más	De 66 á 68
Chapas para calderas, sobreprecio	6
Idem forma circular, íd.	16
Idem otras, íd.	8

NOTA.—Los precios son al por mayor, neto, sobre vagón en las fábricas ó c. i. f. en cualquier puerto de España.

Salvo para chapas y planos, habrá escala de bonificaciones según consumo anual, de 1 á 3 por 100.

Otros artículos siderúrgicos:

	Pesetas por tonelada.
Lingote de hierro de afino	275
Idem íd de moldeo	280
Carriles de acero, 5 á 10 kilogramos m.	650
Idem íd., 12 á 18 íd. íd.	630

NOTA.—Precios sobre vagón fábrica.

Mercado de carbones, Barcelona.

Cotízase en la plaza de Barcelona, sobre carro muelle, precios sin descuento:

Ingleses: Cardiff primera, á 80 pesetas; primera, con un 15 á 25 por 100 de menudo de origen, á 75; segunda, de 72 á 75; fragua Rhonda, á 110; Newcastle, á 75; llama cribado, á 85; grancilla Cardiff, á 80; cok Garesfield, á 125; aglomerados, á 110.

Asturianos: galleta, á 90; granza, á 80; menudo, de 68 á 70.

SECCION DE INDUSTRIA GENERAL

Ingeniería municipal. — Automovilismo. — Agricultura. — Otras industrias.

PAVIMENTOS DE HIERRO COLADO Y CEMENTO

Bajo la inspección de M. Chalumeau y de M. Aubert, ingenieros de la Municipalidad de Lyon, la *Société de Hauts Fourneaux et Fonderies de Pont à-Mousson* ha ensayado en dicha ciudad un nuevo procedimien o de pavimentación.

Se han construído tres trozos de prueba iguales, de 8,80 metros de longitud por 7 metros de anchura.

Se ha hecho sobre una tonga la de hormigón de 0,10 metros de espesor, conteniendo 300 kilogramos por metro cúbico de grava; otra capa de mortero de cemento Portland de 10 milímetros de espesor, con 400 kilos se ha extendido uniformemente sobre aquélla.

Se han dispuesto elementos de hierro colado en tresbolillo sobre esta capa, á razón de 25 por metro cuadrado, con una separación regular de 0,20 metro de eje á eje y metidos ligeramente en la misma la parte reforzada que constituye la base de cada elemento. La regularidad del perfil sobre cada hilada de elementos es obtenida con cercha, regla la según una curva parabólica que da una flecha de 0,13 metros sobre el eje de la calzada.

Las armaduras así dispuestas han sido guarnecidas de una capa de hormigón compuesta de 0,250 metros cúbicos de arena del Ródano, 0,750 metros cúbicos de gravilla porfídica lavada (0,01 á 0,02 metros) y de cemento Portland en cantidad que varía para cada zona como sigue:

600 kilogramos por metro cúbico para la primera zona;
700 kilogramos por metro cúbico para la parte central;
800 kilogramos por metro cúbico para la tercera parte.

Esta capa de hormigón, que recubre ligeramente la parte superior de los elementos de fundición, ha sido después cuidadosamente apisonada para rellenar todos los huecos, sin descomponer la posición de los elementos. El relleno de hormigón ha sido ejecutado antes de que la capa de mortero de cemento hubiera fraguado por completo á fin de que formara cuerpo con ella.

La superficie de la zona central ha sido espolvoreada de piedra porfídica pulverizada después del alisado de la capa de hormigón.

A fin de retrasar el fraguado del hormigón de cemento la superficie del pavimento ha sido regada dos veces al día y la calzada fué entregada á la circulación cinco días después de la terminación de los trabajos. El precio de coste del pavimento propiamente dicho, que comprende el establecimiento de la fundación de hormigón, la capa de cemento, la colocación de los elementos y el guarnecido de hormigón, todos los suministros y mano de obra (á excepción de los elementos de hierro colado) se ha elevado á 26,70 francos por metro cuadrado. Sin embargo, este precio relativamente elevado es debido á la mano de obra empleada para el arreglo cuidadoso de los elementos y el guarnecido de los huecos del hormigón de cemento.

Los obreros que ejecutaron estos trabajos por primera vez eran inexpertos y se puede notar que la mano de obra empleada para la ejecución de la última zona era inferior en dos francos por metro cuadrado á la empleada para la primera. M. Chalumeau ha podido sacar en consecuencia que el precio medio puede ser rebajado á 25 francos, y aun más si se puede operar sobre grandes superficies y con cuadrillas experimentadas.

Los resultados han sido favorables. La calle Renan tiene un tráfico muy intenso y de pesadas cargas.

El pavimento no presenta deformaciones ni grietas.

En la primer zona (con hormigón de cemento á 600 kilogramos) al cabo de un año, los elementos de fundición han aparecido con pequeña saliente, sin que ésta fuera obstáculo para la circulación.

En las otras zonas, el desgaste de la parte metálica y la del hormigón han sido normales y se puede sacar en conclusión que el contenido de 700 kilogramos es suficiente.

La producción de polvo es menor que en las calzadas recientemente empedradas.

La ciudad de Lyon no ha tenido que hacer zanjas ó calas en este revestimiento. Es verosímil que una de éstas produzca la rotura de algunos elementos, y que habrá que tener cuidados especiales para efectuar la unión perfecta del hormigón de cemento con la parte nueva al rehacer el suelo.

La sociedad de los *Hauts Fourneaux et Fonderies de Pont à Mousson* ha hecho otros ensayos en Fouq, Toul, Argel, Burdeos, Marsella, en las minas de Béthune y de la Grande Combe, y en las estaciones de Vaugirard y de Pantin. Cree que su precio de costo es sensiblemente inferior al de los pisos actualmente en uso, de piedra, madera ó asfalto, y que la duración de este pavimento es casi indefinida.

Concurso de un motor de aviación comercial, dotado de un premio de un millón. - La Comisión francesa de propaganda aeronáutica ha decidido recientemente organizar un concurso de motores de aviación comercial, dotado de un premio de un millón de francos. Este concurso será internacional, en principio, pero los constructores extranjeros no podrán tomar parte más que en el caso en que se comprometan á construir su motor en Francia, si fuese premiado.

Los motores que se presenten al concurso deberán estar dispuestos para los ensayos el 1.º de Junio de 1923.

El Aero-Club de Francia ha aceptado patrocinar este concurso, redactar el reglamento é intervenir las pruebas de los motores y la concesión del premio. La Comisión de Aviación de este Club está actualmente elaborando el reglamento, y el *Aerophile*, de Octubre, ha publicado algunos detalles sobre la organización del concurso.

La emisión de obligaciones de la Sociedad de Altos Hornos de Vizcaya. —Según *El Economista*, se confirma el propósito de esta Sociedad de emitir obligaciones por valor de 40 millones de pesetas; pero sólo se ofrecerán ahora por unos 25 millones, que es la cantidad necesaria para cancelar la cuenta de crédito que fué preciso abrir con objeto de satisfacer los plazos de compra de la fábrica y astilleros de Martínez Rivas.

IMPRENTA DEL SUCESOR DE E. TEODORO
Glorieta de Santa María de la Cabeza, núm. 1. — Madrid, Tel. 552.

REVISTA MINERA
METALURGICA Y DE INGENIERIA

SUMARIO

Sección científico industrial: Desprendimientos instantáneos de grisú.—Comisión mixta permanente de mineros y fundidores de plomo.—**Sección oficial.**—**Variedades:** La huelga de Asturias.—Exposición y congreso científico en Liéja.—Nuevos remolcadores.—Herramientas neumáticas para limpiar ladrillos viejos.—La telefonía marítima sin hilos.—Transmisión de energía á una tensión de 1.000.000 de voltios.—Mejoras del retiro obrero obligatorio.—Mejoras en el servicio radiotelegráfico hispano continental.—Subastas, concursos y adjudicaciones.—Personal.—**Sección mercantil:** Situación de los mercados de metales, minerales y combustibles.—Anuncios.

Sección científico-industrial.

DESPRENDIMIENTOS INSTANTANEOS DE GRISU (1)

POR JOSÉ REVILLA, INGENIERO DE MINAS

MECANISMO DE LOS DESPRENDIMIENTOS INSTANTÁNEOS

Supongamos la preexistencia en la capa de una zona de gran poder grisuoso. Si no ha sufrido sangría alguna por la acción de los terrenos, guardará su poder grisuoso casi intacto cuando progresen los trabajos; éstos podrán aproximarse mucho, puesto que las conmociones producidas por el arranque de hulla, cesan de ser eficaces á poca distancia. Sin embargo, en un momento dado un tiro ó simple trabajo del obrero, provocará la ruptura de equilibro, y el desprendimiento puede ser muy abundante comparable á un verdadero torrente gaseoso á través de una pared muy débil, casi nula, engendrando todos los efectos de desorganización y de proyección conocidos.

Generalmente el gas comienza á desprenderse con arrastre de carbón, anunciándose muchas veces con un golpe de viento, y mostrándose la desorganización del macizo por los crujidos y decrepitaciones observados. Es de cierta manera una fase de aviso de gran importancia, porque permite huir á los obreros experimentados y evitar sean arrollados.

Viene después la fase de intensidad máxima ó de transporte de masa, que se manifiesta por un ruido como el de tambor; las proyecciones afectan todas las variedades, desde la forma de colada o por torrente gaseoso, hasta la proyección de rocas arrastradas por la salida del gas en movimientos tumultuosos.

Aparte de la diferencia de proporciones, se podría admitir cierta analogía con las emisiones de las fuentes termales y aun con las nubes ardientes observadas en las erupciones volcánicas, que pueden ser consideradas como engendradas por la disociación súbita de los gases aprisionados en las rocas en profundidad, por violentas acciones de los terrenos, debidas á movimientos orgánicos ó sísmicos.

A la fase de transporte y proyección, sucede una fase de desprendimiento más ó menos decreciente, aunque bastante intenso, que será alimentado en parte por las regiones cercanas á la zona de gran poder grisuoso, sometidas á la repercusión del fenómeno, y principalmente porque continúa desprendiéndose gas en el carbón movido.

(1) Véase el número antérior.

DESPRENDIMIENTOS BRUSCOS DE CARÁCTER INSTANTÁNEO

El desprendimiento instantáneo propiamente dicho, tiene por origen una gran elevación del poder grisuoso en zona cercana á la superficie descubierta durando un tiempo apreciable, con fase de aviso, fase de arrastre y fase de decrecimiento, y estará caracterizado por gran producción de grisú y proyecciones por el torrente gaseoso.

En vez de esta gran elevación del poder grisuoso, se puede suponer en una zona cercana á la superficie del carbón, una gran intensidad del otro factor de desprendimiento, es decir, la acción mecánica, por ejemplo, tiro de explosivo, aplastamiento del macizo, etc. El desprendimiento se hará con gran rapidez y su intensidad podrá ser en razón inversa de su duración; podrá llegar á ser brusca y momentáneamente muy grande. De aquí la posibilidad de un desprendimiento anormal, aun sin gran poder grisuoso, que puede ser considerable.

Las tres fases anteriores se confundirán prácticamente en una sola y no siendo elevado el poder grisuoso, la producción de gas será muy grande, aunque esté concentrada en un tiempo muy corto; no tomará la forma de torrente gaseoso y las proyecciones de carbón serán relativamente pequeñas.

Se vé, pues, que las manifestaciones serán distintas, según predominen las zonas impregnadas de gas (de gran poder grisuoso), o la intensidad de la acción mecánica. Si se reúnen los dos factores, el desprendimiento toma los caracteres más violentos y peligrosos.

INDICACIONES Y PREVISIONES RELATIVAS AL YACIMIENTO DE GRISÚ

Importaría mucho llegar á conocer el poder grisuoso de la hulla *in situ*, pero desgraciadamente se ha visto que corresponde á una especie de cualidad específica que no se puede determinar por sondeos ni medida directa. Las medidas de densidad y el análisis químico no dan resultado alguno. Lo más racional parecería proceder á la medida de los volúmenes de grisú, desprendidos en vaso cerrado en muestras de carbón tomadas en el macizo; en la práctica es de realización laboriosa y difícil.

La *situación geológica* general pudo obrar en el origen por la naturaleza de los vegetales transformados ó las condiciones en que se efectuó la sedimentación; ulteriormente ha podido intervenir por el relieve del suelo y las condiciones de equilibrio de los terrenos.

La *naturaleza del carbón* debe tener influencia primordial, puesto que está ligada directamente al yacimiento de grisú. Es verosímil que la regularidad del depósito grisuoso se halle en razón directa con la regularidad y homogeneidad del carbón; una capa bien regular, con mallas y cruceros regulares bien señalados, no parece favorable ni á la formación de zonas de gran

poder grisuoso, ni á su conservación. (Comprobado en Barruelo en donde las capas son muy irregulares.)

La *proporción habitual ó normal de grisú no significa* gran cosa para la producción de los desprendimientos instantáneos. Sin embargo, será interesante observar el régimen del desprendimiento normal y estudiar las variaciones eventuales, indicios de irregularidad en el poder grisuoso ó en las causas que puedan provocar un accidente.

La *profundidad* es un factor importante. Las materias vegetales constitutivas de la hulla no han llegado todas al término de su transformación; ésta puede continuar después en condiciones de temperatura, de presión ó de hermeticidad, que son función directa de la profundidad que han debido jugar un papel principal en la formación de los hidrocarburos y por consiguiente en el poder grisuoso; las probabilidades de aumento de éste, crecen con la profundidad que al mismo tiempo aumenta las presiones de los terrenos y la violencia de su acción cuando se comienzan los trabajos (caso de Barruelo).

Los terrenos de las cajas influyen también y son más favorables al desprendimiento instantáneo, cuanto más duros y compactos sean. Asimismo influyen peligrosamente las fallas é irregularidades (caso de Barruelo).

Mr. Hector Ruelle

Este notable ingeniero, jefe de los Charbonnages de Ressaix, ha estudiado la cuestión que nos ocupa, tan á fondo y en forma tan original, que para darnos cuenta de las conclusiones que va obteniendo en el desarrollo de su argumentación, no debo eliminar de su trabajo más que aquello que no crea de absoluta necesidad y hay bien poco; todo es interesante y de mucha substancia. Este trabajo, todavía inédito, merece ser conocido, porque si hubiera alguna violencia en las premisas para llegar á determinada consecuencia, lo cierto es, que la hipótesis deducida explica todos los fenómenos y ateniéndose á ella se han adoptado disposiciones, hasta ahora con éxito, para evitar en lo posible los desprendimientos instantáneos y la anulación ó por lo menos atenuación de accidentes personales y materiales. Reune las condiciones que se exigen á una hipótesis para que sea adoptable.

He aquí lo más importante del estudio de monsieur Ruelle.

Origen del grisú.—Cualquiera que sea el origen del metano, aparece siempre como un producto de descomposición ó desagregación de compuestos orgánicos complejos. Su presencia normal en el carbonífero, mientras que es accidental en los demás terrenos, permite atribuirle el mismo origen que á la hulla, que todos los geólogos consideran como un producto de conversión de materias orgánicas, principalmente de celulosa. Durante mucho tiempo se ha tratado, sin resultado, de producir en el laboratorio el proceso de formación de la hulla.

Si, en efecto, se calientan hasta su carbonización, materias orgánicas, madera, turba, etc., en un recipiente cerrado á fin de que no entre aire, sucede que como la descomposición de la celulosa es una reacción exotérmica, es decir, que desprende calor, la temperatura aumentará espontáneamente y será superior á la de la fuente externa de calor y este suplemento transforma en cok una parte de las materias.

Para reproducir en el laboratorio en poco tiempo y á temperatura elevada, lo que la Naturaleza realiza en millones de años y á temperaturas poco superiores á las ordinarias, será preciso disponer la experiencia en forma tal, que se pueda eliminar ese suplemento de temperatura que procede de la reacción.

Mr. Bergius, de la Escuela Politécnica de Hanovre, ha conseguido regular la temperatura adoptando un dispositivo que permite mantener una presión de 150 atmósferas durante veinte días, con temperaturas pudiendo pasar de 300°.

Este aparato permite emplear como acumulador de calor, el agua calentada á temperatura muy superior á su punto de ebullición; gracias á su gran capacidad calorífica, el agua absorbe el exceso de calor producido por la desagregación de la celulosa.

Se han hecho las experiencias con turba natural, con 85 por 100 de agua y también con celulosa pura mezclada con mucha agua.

Los gases desprendidos por la carbonización, están compuestos en su mayor parte de ácido carbónico CO^2 y metano CH^4.

Siendo análogos á la hulla los productos obtenidos, se puede suponer que el proceso lento de la celulosa en la corteza terrestre es, aparte de la velocidad de la reacción, idéntico á la carbonización en el aparato de mister Bergius, y que durante aquella desagregación lenta natural, los gases desarrollados han sido también principalmente el CO^2 y el CH^4; veamos lo que ha pasado á estos gases durante el transcurso de los siglos.

La gran cantidad de carbonatos metálicos que se encuentran en las hullas, parece demostrar que por la influencia de agentes mineralizadores y particularmente del agua en presión, el ácido carbónico en presencia de hidratos y óxidos metálicos, se ha transformado en carbonatos.

Si ciertos hechos indican que el metano producido durante la desagregación de la celulosa ha quedado algunas veces dentro de la masa del carbón, en muchos casos se ha escapado á través de los sedimentos por las grietas ó por difusión. Resulta, en efecto, de las experiencias de Mr. Bergius, que cuanto más lejos se lleva la carbonización, tanto más grande es la cantidad de gas puesto en libertad y la proporción en carbono de la hulla. Si todo el grisú queda con el carbón, á mayor cantidad total de gas por metro cúbico de combustible, ó mayor poder grisuoso de una capa, corresponderá menor proporción de materias volátiles.

En general, esta regla se confirma para diferentes puntos de un yacimiento, pero no si se comparan capas de yacimientos diferentes; el extremo Norte de la cuenca Oeste belga tiene poca proporción de materias volátiles y poco ó ningún poder grisuoso, mientras que en el extremo Sur son más elevados estos dos factores.

El grisú del extremo Norte ha debido escaparse por las grietas y por difusión, y en el Sur ha quedado aprisionado en la masa del carbón; las presiones tangenciales ó radiales á que han estado sometidos estos yacimientos y que han producido las características que conocemos, son el origen de los fenómenos antedichos.

La resistencia para que haya podido quedar el gas en libertad, debe aumentar con la profundidad, pero en general se puede decir que el poder grisuoso varía con la proporción de materias volátiles, con la profundidad y con la constitución del yacimiento. A igualdad de los demás factores, cuanto más trastornado sea el yacimiento y haya sufrido movimientos más importantes mayor será su poder grisuoso (en este caso se halla todo el hullero del NO. de España).

Presentando los productos de la carbonización una composición muy variable, las materias volátiles de una capa varían frecuentemente de una cuenca á otra y hasta dentro de la misma zona (Asturias, León y Palencia); la proporción en carbono es función del tiempo, de la temperatura y de la presión de carbonización.

La duración ó tiempo depende de la edad geológica, mientras que la temperatura y presión dependen de la profundidad á que se ha efectuado la carbonización y de las presiones á que ha estado sometida la celulosa, las cuales han dado forma al yacimiento.

La proporción de materias volátiles de una capa varía no solamente con su posición relativa á las demás, sino también con la profundidad que ocupaba con relación á la superficie, antes de su denudación y con la forma del yacimiento.

Por lo tanto, toda diferencia en esta cantidad de materias volátiles en dos puntos cercanos de una misma capa puede dar idea de la posición relativa de estos dos puntos con relación á la superficie antes de su denudación, es decir, del relieve del suelo en el fin de la época primaria.

Después de estas consideraciones, Mr. Ruelle calcula la cantidad de grisú producido durante la desagregación de la celulosa en la forma que sigue:

Los gases desprendidos por la destilación pirogenada del carbón están compuestos principalmente de hidrógeno, oxígeno, nitrógeno y carbono, variando sus proporciones según las materias volátiles.

Los análisis de Mr. de Marsilly en la cuenca de Mons han dado de 1 á 1,4 por 100 de nitrógeno, que parece aumentar con la profundidad; las de oxígeno y nitrógeno reunidos varían:

Secos de llama larga, término medio, 10,23 por 100.
Grasos de llama larga, ídem íd, 9,14 por 100.
Hullas duras, ídem, íd., 7,477 por 100.
Hullas finas de forja, ídem, íd., 6,463 por 100.

He de advertir que en Bélgica los tipos corrientes admitidos en general, son:

Flenú, con más de 25 por 100 de materias volátiles.
Graso y 3/4 de graso, de 25 á 16 por 100, ídem íd.
Semigrasos, de 16 á 14 por 100, ídem íd.
Cuarto de grasos, de 14 á 11 por 100, ídem íd.
Antracitas con menos de 11 por 100, ídem íd.

En el diagrama de la figura 1.ª, Mr. Ruelle pone los términos medios.

Secos de llama larga, 37 por 100 de materias volátiles.
Graso de llama larga, 31 por 100, ídem íd.
Semigraso, 27 por 100, ídem íd.
Graso, 21,5 por 100, ídem íd.

Esta diferencia me la explico, porque las primeras cifras, tomadas de la *Guide des Charbonnages*, que se acaba de publicar, se refiere al conjunto hullero de Bélgica, y las de Mr. Ruelle serán localizadas á la cuenca de Mons. Se puede hacer abstracción de los nombres y fijarse solamente en las proporciones en materias volátiles, al examinar el ingenioso diagrama de la figura 1.ª.

Restando de la proporción de carbono total las cifras del resíduo de la calcinación, se obtiene la proporción de carbono que se desprende con las materias volátiles, que se puede llamar carbono evaporable ó volátil, que es según de Marsilly:

Para los secos de llama larga, 20,26 por 100.
Para los grasos de ídem íd., 17,33 por 100.
Para hullas duras, 14,33 por 100.
Para hullas finas de forja, 10,84 por 100.

Y tomando los valores siguientes para las materias volátiles de estas clases de carbones:

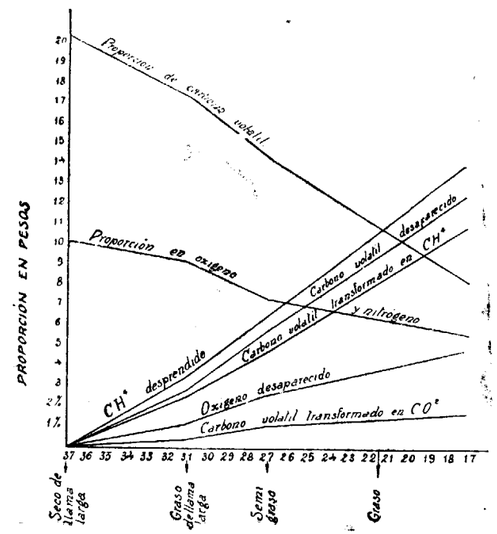


Fig. 1.ª

Secos de llama larga, 42 á 32 por 100;
Grasos de íd, 33 á 29 por 100;
Hullas duras ó semigrasas, 30 á 24 por 100;
Finos de forja ó grasos, 25 á 18 por 100;

se puede hacer un diagrama *(fig, 1.ª)* dando la proporción de oxígeno y nitrógeno y la del carbono volátil.

Se ha dicho antes, que, según las experiencias de Mr. Bergius, á medida que avanza la carbonización de las materias que constituyen la hulla, es más grande la cantidad de gases desprendidos en forma de ácido car-

bónico y metano y menor del carbono volátil. Examinando las cifras extremas del diagrama, se puede decir que durante el período de carbonización de una hulla, en el que la proporción de materias volátiles ha pasado de 37 á 21,50, la cantidad de carbono volátil desprendido, 9,42 por 100, se ha transformado en ácido carbónico y metano.

Suponiendo que todo el oxígeno desprendido durante el mismo período, ha contribuído á la formación del ácido carbónico, se puede fácilmente trazar la curva de las proporción de este gas, producido durante la carbonización. Restando del carbono volátil desaparecido, la cantidad transformada en el ácido carbónico, se encuentra la cantidad de carbono volátil que se ha transformado en metano y con este dato se puede hacer la curva de las proporciones de grisú puesto en libertad, á medida que avanza la carbonización de la celulosa.

Esta curva demuestra que un carbón durante el período en el que ha pasado de 37 á 21,5 por 100 de materias volátiles, ha debido desprender 10,7 por 100 de grisú, ó sean 170 metros cúbicos próximamente por metro cúbico de carbón tomando como 0,717 la densidad del metano puro.

Después de tener en cuenta el grisú que se desprende por los terrenos de la caja y lo que queda en el carbón arrancado, muchas observaciones prácticas han demostrado que en ciertas capas, la mayor parte del grisú desprendido por la desagregación de la celulosa ha quedado en el macizo de hulla.

FORMA EN QUE EL GRISÚ PODRÁ ESTAR CONTENIDO EN LAS CAPAS. HECHOS OBSERVADOS

Cuando una transversal en yacimiento grisuoso, corta á una capa, el desprendimiento de grisú va acompañado generalmente de una especie de chisporroteo análogo al de la ebullición; los mineros belgas dicen que la capa «canta»; se nota además un aplastamiento de carbón, expansión ó dilatación del frente, principalmente después de un momento de reposo.

El carbón toma un aspecto mate y es muy deleznable hasta cierta profundidad; cuando se quita este carbón movido, no suele haber gran desprendimiento de gas; cuando ha cesado el movimiento del frente, el desprendimiento continúa decreciendo rápidamente hasta desaparecer por completo.

Se observan los mismos fenómenos en los trabajos preparatorios y de explotación, en los cuales la última fase de desprendimiento dura un tiempo proporcional á la superficie de carbón que se pone al descubierto.

Parece, pues, que el desprendimiento de grisú debe ser atribuída á dos causas: la primera, de poca duración, es proporcional el avance del frente, y la segunda, más larga, función de la superficie puesta al descubierto, debe ser atribuída á la sangría que experimenta la capa á través de las juntas de crucero y resquebrajaduras que produce el arranque.

El movimiento del frente coincide algunas veces con un fuerte ruido; se oye una detonación lejana en el interior de la capa, el carbón se tritura, lo que trasciende á los hastiales, oyéndose en ocasiones un choque del muro, hasta el punto de producir remolinos de polvos; si en este momento se pone la mano en el macizo, se siente el efecto de una conmoción; coincidiendo siempre estos ruidos con un aumento de grisú en los gases de la ventilación, es evidente que hay una relación entre el movimiento del carbón y el desprendimiento de metano.

Se sabe que una capa de arranque fácil desprende ordinariamente grisú (caso de Barruelo), mientras que otra dura no, aun cuando estas dos capas contengan en su composición la misma cantidad de gas por metro cúbico de carbón *in situ*. En la primera no se desprende después nada del carbón pulverulento arrancado, en tanto que en la segunda se obtiene grisú al triturarle, y llevando más lejos sus investigaciones Mr. Morin, ingeniero jefe de las minas de Lievin, ha observado que en el segundo caso, el desprendimiento está en relación con la finura del carbón pulverizado, ó sea con el grado de dilatación ó expansión del carbón. También se nota con frecuencia, que durante el arranque se produce el desprendimiento de gas, cuando el carbón menudo cae sobre el muro y á veces se provoca removiendo este carbón con la pala.

Estos movimientos del frente con ruidos sordos, se producen también en capas que no contienen grisú; en cambio, en las muy grisuosas basta una pequeña vibración para iniciar el desprendimiento; Mr. Ruelle cita un caso en el que golpeando las maderas, se desprendía tal cantidad de grisú que apagaba las lámparas.

El desprendimiento es consecutivo al movimiento de la capa, opinión contraria á la que se ha venido sustentando mucho tiempo que atribuía el movimiento del frente al desprendimiento de gas.

Los obreros sostienen que la presencia del grisú en un frente de ataque facilita el trabajo de arranque, y muchos ingenieros sostienen lo contrario; Mr. Ruelle dilucida esta cuestión con sencillas experiencias. En una capa inclinada en 70º y en un plano inclinado en perforación hacia arriba, asegura la ventilación por tuberías soplantes por 500 litros por segundo; el último tubo tiene su extremo superior á 2 metros del frente, que está constantemente barrido por la corriente de aire fresco; se arranca durante una hora el carbón semiduro, se para seis horas y cuando se reanuda el trabajo no hay traza de grisú, conservando la capa la misma dureza.

Se quitan tubos de manera que el extremo superior del último tubo esté á 6 metros del frente y acodado, á fin de que el aire no vaya directamente al corte y éste se ventile por difusión. Arranque durante una hora y capa con la dureza anterior; parada de seis horas, y al reanudar el trabajo, se nota grisú en la corona del frente, apagándose la lámpara a 0,50 metros de éste; ha disminuído notablemente la dureza de la capa, advirtiéndose al mismo tiempo bastante elevación de temperatura en la parte más alta.

Todos los mineros conocen la influencia que ejercen sobre la presion de los terrenos, los cambios de temperatura, y, cuando se utiliza para retorno de aire una galería que es de entrada, se observa que rompen las maderas de entibación. Mr. Ruelle cita el caso de un pozo maestro de entrada de aire, en cuyo fondo hay una bomba eléctrica de desagüe; durante la reparación de ésta, hubo precisión de usar otra de vapor, cuyas tuberías bajan por dicho pozo; en los pocos días que duró la reparación, se tuvieron que levantar quince hundimientos en las galerías de arrastre, afectando la elevación de temperatura también á las partes de galería duras que no necesitaban ser enmaderadas, lo cual prueba que la causa no reside en las entibaciones, sino en un exceso de presión de los terrenos.

Parece lógico atribuir la facilidad de arranque, cuando se calentaba la culata del pozo plano citado, no á la presencia del grisú y sí al aplastamiento del frente por una sobrepresión de los terrenos.

La Comisión inglesa del grisú ha hecho una serie de experiencias con objeto de estudiar cómo varía el desprendimiento de grisú á medida que disminuye la presión en el ambiente de la mina. Para crear estas depresiones artificiales se cerró herméticamente el pozo de entrada de aire, conservando el ventilador en su marcha normal; al cabo de siete horas, la corriente en el interior era tan débil, que no hacía girar el anemómetro, aunque la depresión en el ventilador se conservaba en 60 milímetros, y la depresión así producida en la mina no era más que de 4 milímetros, el desprendimiento de gas aumentó en la proporción de 235 á 100.

Mr. Ruelle opina que en el fenómeno interviene la depresión barométrica de una manera indirecta; la falta de aire fresco produce una elevación de temperatura que puede provocar un aplastamiento de la capa por exceso de presión en los terrenos, según se ha visto anteriormente.

Uno de los ingenieros más prácticos de la región hizo observar á Mr. Ruelle que el calor no puede producir más que un resquebrajamiento de los terrenos, y que sus efectos deben propagarse lentamente, no alterando inmediatamente la capa; á lo sumo, romperán algo el macizo de los hastiales.

Para demostrar su tesis, Mr. Ruelle estableció, un día de parada, un cortocircuito en la ventilación, entre la entrada y la salida de un taller de arranque, con lo cual redujo la corriente de viento de 3 metros cúbicos á 0,4 por segundo; tres horas después comenzaron á crujir las maderas, lo que demuestra que aumentaban las presiones interiores, la capa se hendía y en ciertos puntos decrepitaba.

Los dos factores que obran sobre el desprendimiento, purga por las caras de crucero y fisuras y expansión del carbón, lo hacen simultáneamente, y es difícil fijar la influencia de cada uno de ellos.

A veces en cortes en corona para facilitar las explotaciones, se producen detonaciones cortas acompañadas de proyecciones de carbón y bocanadas de grisú; siguiendo de cerca estas manifestaciones, se nota que coinciden con el corte de caras de crucero y parece lógico atribuir la causa al grisú aprisionado á presión en estas juntas; la importancia de los desprendimientos varía en razón directa con la rapidez del arranque, ejerciendo gran influencia, como es natural, la dirección de esas caras de crucero que son depósitos y conductos de evacuación.

A medida que avanza el corte, se ve la expansión del frente con detonaciones sordas dentro del macizo y alteraciones en los hastiales; el movimiento continúa después de parado el avance, lo que produce desmenuzamiento de la capa; los obreros belgas tienen la costumbre de parar el trabajo un poco, cuando se presentan estos fenómenos; y dicen: «el tiempo que así se pierde es remunerado dos veces», aludiendo á la mayor cantidad de carbón que después arrancan. Con el movimiento de la capa coincide siempre el aumento del grisú en la corriente del ventilador.

En resumen, Mr. Ruelle deduce que el empuje ejercido sobre la cara externa de las juntas de crucero, por la presión del grisú aprisionado en ellas, facilita el corte en corona, que provoca la dilatación del macizo de carbón, la cual á su vez contribuye á poner en libertad el grisú contenido íntimamente en el carbón. Esta conclusión tiene mucha importancia para deducir métodos apropiados de explotación, como veremos después.

Se puede citar un hecho que parece paradójico, y sin embargo, debe acaecer con arreglo á las consecuencias anteriores de Mr. Ruelle, que se ven confirmadas en la cuenca de Mons. Supongamos dos capas situadas en la posición relativa á la 5.ª y 6.ª de Barruelo; ambas á 75º y separadas por el macizo estéril, que no sea muy grande, para que los movimientos de una impresionen á la otra. La 5.ª es inferior á la 6.ª; si ésta va más avanzada, la 5.ª está en sus cortes más dura y desprende menos grisú. Cuando por cualquier circunstancia la 5.ª estará más avanzada, habrá más facilidad para que se efectúen los fenómenos enumerados, porque en este caso no se ha podido sangrar lentamente el grisú de las juntas, á través de las grietas producidas por las explotaciones de la 6.ª. Cuando empiece á sangrarse puede hacerlo con rapidez, siguiendo á continuación los movimientos del macizo y fenómenos reseñados; lo raro del caso estriba en que cuando la capa 5.ª está en firme sin haber sido alterada por los movimientos producidos por las explotaciones de la capa 6.ª más retrasada, el carbón será más deleznable, si se produce alguna dilatación en el frente y á primera vista parece que debía ser lo contrario.

Cuando dos capas están cercanas, esa expansión del frente acaece solamente en la explotación que avanza en virgen; la dilatación que producen las rocas intermedias, permite el escape del gas contenido en las juntas de la otra capa. Sangrada ésta, la presión sobre la cara externa es débil, no hay movimiento de avance ni sobrepresión subsiguiente de los hastiales; por lo tanto, el carbón más duro contiene, sin embargo, el grisú que está íntimamente ligado á él.

Los sondeos pueden ser eficaces para auscultar y aun para sangrar el grisú contenido en las caras de crucero y juntas de la capa; si la sonda corta una de estas juntas, hay bocanadas de gas, y si la sonda marcha en el macizo entre dos juntas, no ocurrirá nada. Mr, Rue-

lle afirma que la violencia de estos desprendimientos por la sonda, será más fuerte en las capas sin intercalaciones de pizarra y con hastiales compactos. Me parece que las caras de las intercalaciones constituyen otras tantas juntas depósitos de grisú á presión.

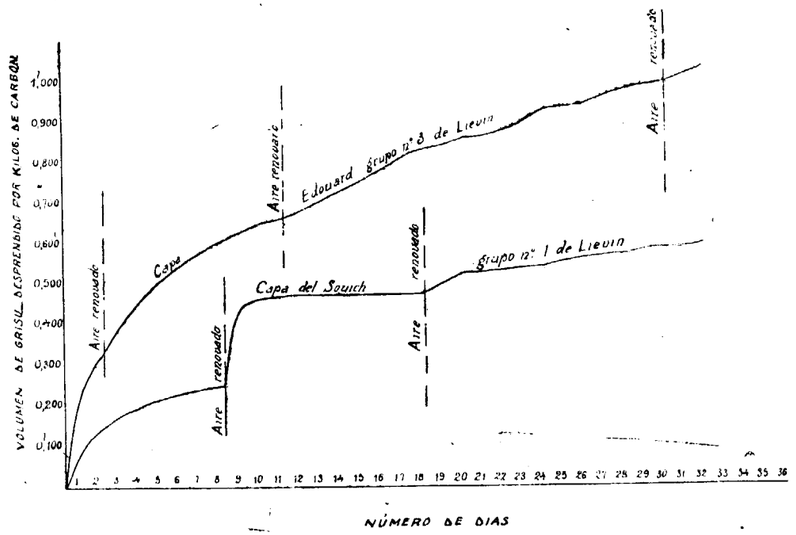


Fig. 2.ª

CONSECUENCIA DE LOS HECHOS OBSERVADOS

De lo anteriormente dicho se deduce que el grisú parece hallarse en la hulla en dos estados distintos:

1.º, En forma de gas libre independiente, aprisionado á tensión en los huecos mecánicos, caras de crucero, fisuras, etc., y 2.º, en un estado especial formando parte integrante de la hulla *in situ* y al cual se puede llamar *grisú latente.*

El desprendimienio del grisú contenido en los vacios mecánicos, se efectúa siguiendo variadas direcciones hacia la superficie, por las caras de crucero, salvandas, intercalaciones, fisuras y hasta por las rocas vecinas; estos desprendimientos están sometidos á las leyes que presiden á la circulación de los gases á presión; es decir, función de la tensión del gas, de la resistencia en los conductos de evacuación y del tiempo.

El desprendimiento del grisú latente se efectúa en

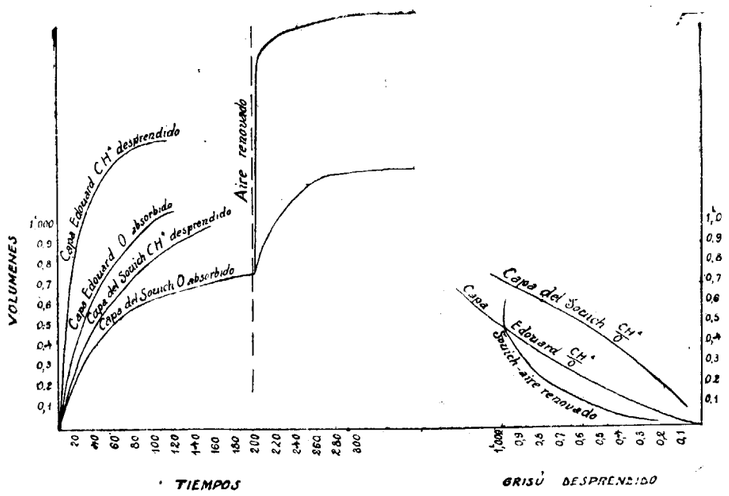


Fig 3.ª

ciertas condiciones y con velocidad variable, según las circunstancias; se conocen las explosiones que tienen lugar en las bodegas de los barcos, almacenes de carbón poco ventilados, y visto que la hulla desprende grisú durante algún tiempo, lo que ha sido estudiado á

fondo por Mr. Morin, ingeniero jefe de las minas de Lievin. Ha demostrado que el carbón desprende grisú después de cincuenta y cuatro días de ser arrancado, como lo indica el diagrama de la *fig. 2.ª (Bulletin de l'Industrie Minérale,* Octubre de 1912), y que al mismo tiempo absorbe el oxígeno del aire.

Relacionando los volúmenes de oxígeno absorbido con los de gas desprendido y poniéndolo en forma de diagrama *(fig. 3.ª)*, se hace constar que la absorción y el desprendimiento tienen la misma forma y que cada renovación de aire, aquéllos se efectúan con mayor intensidad. Parece que entre los dos fenómenos hay la relación de causa á efecto y que el desprendimiento de grisú puede ser considerado como una *reacción química.*

(Se continuará.)

COMISION MIXTA PERMANENTE DE MINEROS Y FUNDIDORES DE PLOMO

La Comisión de mineros y fundidores de plomo celebra sesión mensual el día 9 de Enero de 1922, en el local del *Consejo de Minería*, á las cuatro de la tarde, bajo la presidencia del Ilmo. Sr. D. Adriano Contreras, con objeto de fijar los precios del plomo, plata y sus minerales para las entregas que de éstos se hagan en el mes corriente.

Concurrieron en representación de los señores fundidores, D. Joaquín González, D. Enrique Berenger, D. G. A. Gray; en representación de los mineros, D. Fernando Ayuso, D. Manuel Garrido. D. Manuel Solana, secretario.

Se procede al examen y cotejo de los datos aportados por ambas partes interesadas, que según lo convenido en anteriores reuniones han de servir de base para fijar el precio de la plata y el de los minerales de plomo.

De los datos examinados resulta:

Para el plomo. — Al contado, £ 25.6.5.1/4; á plazos £ 24.12.9.3/4; precio medio, £ 24.19.7/½, ó sea en decimales, 24,98.

Para la plata. — Al contado, peniques 38,40; á plazos, 38,15; precio medio, 38,265.

Cambio medio de la libra en el mes de Diciembre, 28,365 pesetas.

Deducciones de mercado.—Por comisión, 1 por 100; por seguro, ¼ por 100.

Por derechos de ría y ensayos. — 4 chelines por tonelada inglesa.

Fletes, se fijaron en 11 chelines por tonelada inglesa.

Gastos de muelle é impuesto de transporte, 8,50 pesetas la tonelada métrica.

Con los expresados datos, se obtiene

$$\frac{(24{,}98 \times 0{,}985 - 0{,}75) \times 1.000}{1.016} \times 28{,}565 - 8{,}50 = 657{,}50$$

pesetas la tonelada métrica de plomo sobre muelle de Cartagena.

Gastos de desplatación, 68 pesetas la tonelada métrica.

Pérdida en el tratamiento, 5 por 100.

Descuento por interés del dinero en tres meses, 1,50 por 100.

Con los anteriores datos resulta para los 1.000 kilogramos de plomo neto, contenido en el mineral sobre muelle de Cartagena.

$$(657{,}50 - 68) \times 0{,}95 \times 0{,}965 = 551{,}60 \text{ pesetas.}$$

Precio de la plata:

$$\text{peniques } \frac{(38{,}265 \times 0{,}9825 - 0{,}25) \times 1.000 \times 28{,}365}{31{,}10 \times 240} =$$

141,90 pesetas el kilogramo.

GASTOS DE FUSIÓN.—Se fijan para este mes en 100 pesetas por tonelada de mineral hasta el 65 por 100 de ley, con deducción de una peseta por tipo que exceda de dicha ley y fracción á prorrata.

D. Manuel Garrido en nombre de sus compañeros hace constar la necesidad de que sea nombrada cuanto antes la Comisión de señores consejeros del Cuerpo de Minas que ha de fijar los gastos de fusión de los minerales de plomo y plata. En este sentido interesa al señor presidente para que trasmita el ruego al señor ministro de Fomento.

No habiendo más asuntos que tratar, el señor presidente dispuso que la próxima sesión se celebre el día 8 de Febrero, á las tres y media de la tarde, en el local de costumbre, y se levantó la sesión.

Sección oficial.

Real orden aclaratoria del Real decreto de 23 de Diciembre, por el que se concede una prima al carbón que salga por los puertos de Asturias.

Ilmo. Sr.: El Real decreto de 23 del corriente estableció, á partir del día 1.º de Enero próximo, y por un período de tres meses, prorrogable por otros tres, una prima de 5 pesetas por tonelada al carbón mineral de procedencia nacional que salga, en régimen de cabotaje, por los puertos de Asturias, con destino á otros puertos españoles.

Al aplicar esta soberana disposición es posible que la denominación de carbón mineral suscite dudas sobre si en ella han de considerarse incluídos los productos de transformación, aglomerados (briquetas, ovoides, etc.) y carbón de cok; dudas que deben aclararse previamente, á fin de que el Real decreto citado tenga toda la amplitud y toda la eficacia que persiguen las razones que lo inspiraron.

En su consecuencia,

S. M. el Rey (q. D. g.) se ha servido disponer: que los combustibles minerales transformados, aglomerados, cok, etcétera, producidos en España con menudos de procedencia nacional, que salgan en régimen de cabotaje por los puertos de Asturias, se hallan incluídos en los beneficios que establece el Real decreto de 23 de Diciembre actual, para el carbón en régimen de cabotaje, siendo aplicable á ellos todas las disposiciones dictadas y las aclaratorias y complementarias que se dicten en lo sucesivo.

De Real orden lo digo á V. I. para su conocimiento y demás efectos. Dios guarde á V. I. muchos años. Madrid, 31 de Diciembre de 1921.—*Maestre.*—Señor director general de Comercio, Industria y Minas.

Concurso para la provisión de seis plazas de aspirantes á celadores de Minas de tercera clase, oficiales de Administración de tercera clase.

Dispuesto por Real orden fecha de hoy, que se verifique un concurso con los mismos trámites que actualmente rigen para cubrir seis plazas de aspirantes á celadores de Minas de tercera clase, oficiales de Administración de tercera clase, con el sueldo anual de 3.000 pesetas, que irán ocupando las vacantes que ocurran ó plazas que se creen, por riguroso turno de prelación en el mismo orden en que fueren aprobados,

Esta Dirección general, con arreglo al Reglamento de 26

de Enero de 1917, ha resuelto anunciar el oportuno concurso entre ayudantes facultativos de Minas para la provisión de las referidas seis plazas de aspirantes.

Las instancias, dirigidas al excelentísimo señor ministro de Fomento, se presentarán en el plazo de treinta días, á contar desde el siguiente á la publicación de esta convocatoria en la *Gaceta de Madrid*, debiendo ir acompañadas de los documentos siguientes:

1.° Certificación del Registro civil que acredite tener el concursante más de veinticinco años y menos de treinta y cinco el día que se publique esta convocatoria en la *Gaceta de Madrid*.

2.° Certificación de buena conducta y de hallarse en el pleno goce de los derechos civiles.

3.° Certificación médica que pruebe no tener defecto físico ó enfermedad que impida al concursante el ejercicio del cargo de celador.

4.° Certificación detallada de la hoja de estudios del interesado para obtener el título oficial de capataz (hoy ayudante) facultativo de Minas, expedida por el subdirector de la Escuela correspondiente.

5.° Diploma del título de capataz ó ayudante facultativo de Minas y fábricas metalúrgicas.

6.° Certificaciones de los ingenieros jefes de los distritos en que hubiera desempeñado el solicitante cargo de director de minas con expresión del nombre de éstas, término municipal en que radiquen, número de obreros y fecha de la toma de posesión y del cese de dicho cargo.

7.° Certificaciones legalizadas de los directores de minas ó fábricas á cuyas órdenes haya ejercido el concursante funciones de maquinista, vigilante, capataz, jefe de servicio ó maestro de horno, en explotaciones pertenecientes á la industria privada.

Madrid, 29 de Diciembre de 1921. — El director general, *A. Marín.* (*Gaceta* de 7 de Enero.)

Reglamento y plan de estudios para la Escuela Especial de Ingenieros de Minas (1).

Art. 18. La extensión con que han de estudiarse las materias enumeradas en el artículo anterior se fijarán en programas formados por los respectivos profesores, discutidos y aprobados en junta, así como las modificaciones que se introduzcan, á juicio del profesor, de cada una de ellas. Estos programas serán publicados dentro de los seis meses de aprobado este Reglamento y se revisarán cada tres años.

Art. 19. Las clases orales y de aplicación principiarán en 1.° de Octubre de cada año y terminarán en 15 de Mayo siguiente. La duración de las clases orales será de hora y cuarto cada una, y de una hora la de las de aplicación, salvo que el profesor considere conveniente invertir estas duraciones.

Art. 20. Si por cualquier causa no se hubiera logrado dar el número mínimo de clases que señala este Reglamento para las orales y las de aplicación, se prorrogará el curso dentro del mes de Mayo.

Art. 21. Terminado el curso académico de clases orales y de aplicación, tendrán lugar á partir del 15 de Junio los exámenes de conjunto de las diversas asignaturas, y á su conclusión saldrán de viaje de instrucción los alumnos de los últimos años que la Junta de profesores acuerde, teniendo en cuenta á este fin los recursos concedidos por el Estado y pudiendo asimismo hacerse viajes cortos en la segunda mitad del curso, á fin de visitar ciertas regiones.

Acompañarán á las respectivas promociones profesores numerarios ó auxiliares, y se visitarán minas, fábricas, talleres, oficinas y cuantas obras ó centros ofrezcan utilidad para completar la enseñanza de la Escuela.

En relación con estos viajes, la Junta de profesores determinará para cada promoción las Memorias y trabajos que los alumnos hayan de presentar antes del 15 de Septiembre, como resultado de su visita.

No harán estos viajes los alumnos de primer año, ni serán sustituídos los profesores numerarios de las asignaturas objeto de las prácticas, más que en los casos en que á juicio del director no sea posible que los referidos profesores acompañen á los alumnos.

Art. 22. La Junta de profesores podrá acordar prácticas complementarias de ciertas asignaturas en que sea indispensable, después de terminadas las clases.

Art. 23. Los alumnos de cuarto año durante un mes y los de quinto durante cuatro meses, harán prácticas individuales de permanencia en minas, fábricas, talleres y otras instalaciones, así como en toda clase de centros relacionados con la carrera de ingeniero de Minas, procurando al destinarles armonizar las aptitudes personales de los alumnos, con el lugar de su destino y si es posible tener en cuenta las relaciones de éste con el de su residencia habitual.

Art. 24. La Junta de profesores fijará oportunamente la residencia y la índole de los estudios á que se refiere el párrafo anterior.

El director podrá disponer que algunos profesores numerarios ó auxiliares giren visitas á los puntos donde los alumnos efectúen estas prácticas.

Ningún alumno podrá ausentarse del punto de residencia que se le haya fijado, sin permiso del director de la Escuela.

Art. 25. Los alumnos de cuarto y quinto año presentarán en Secretaría antes del 15 de Septiembre los primeros, y antes de fin de Noviembre los segundos, los trabajos á que se refiere el art. 23. Una vez juzgados y aprobados dichos trabajos se podrá expedir á los alumnos de quinto año su correspondiente título de ingeniero de Minas. La aprobación de los trabajos correspondientes á los alumnos de quinto año, deberá efectuarse antes del 31 de Diciembre.

TÍTULO III

CAPÍTULO PRIMERO

RÉGIMEN DE LA ENSEÑANZA OFICIAL Y OBLIGACIONES DE LOS ALUMNOS

Art. 26. Las obligaciones de los alumnos oficiales son:

1.° Dar conocimiento á la Secretaría de las señas de su domicilio á principio de cada curso y cuantas veces lo varíen.

2.° Procurar los enseres necesarios para trabajos gráficos, que deberán mostrar siempre que el director ó los profesores lo juzguen oportuno.

3.° Cumplir estrictamente las disposiciones emanadas del director é ingenieros afectos á la Escuela, en lo que atañe á los deberes de los alumnos, al orden de las clases y al régimen de la enseñanza. Para que sea obligatorio el cumplimiento de estas disposiciones, ya sean de carácter general, ya sólo relativas á determinados alumnos, bastará su exhibición en la tablilla de órdenes, pero las consignadas en este Reglamento no necesitan ser así notificadas para que su cumplimiento sea ineludible.

4.° Consignar á su ingreso en la Escuela un depósito de 25 pesetas para responder de los deterioros que ocasionen en el material; satisfacer por cada asignatura á principio de curso 20 pesetas en papel de pagos al Estado en concepto de derechos de matrícula, y otras 10 en igual forma por derechos de examen ó pruebas de conjunto, en las épocas que

(1) Véase el número anterior.

procedan, entregando además también por cada asignatura dos timbres móviles y 2,50 pesetas en metálico por derechos de Secretaría, y entendiéndose que para el efecto de los derechos de matrícula y exámenes se considerarán como formando un solo grupo las clases orales y las de aplicación correspondientes.

5.° Indemnizar los desperfectos que por incuria ó mal trato causen en el material de enseñanza que manejan.

6.° Las demás impuestas en este Reglamento.

Art. 27. Se anunciará oportunamente en la tablilla de órdenes la distribución de días y horas señalados para cada una de las clases orales y de aplicación, á que se refiere el art. 17, siendo horas hábiles para la enseñanza las de nueve á doce y media de la mañana, y de tres á cuatro y media de la tarde.

Durante todo el curso la enseñanza será diaria, exceptuando los domingos, días de fiesta de precepto y de fiesta nacional, los tres de Carnaval, los cuatro últimos de Semana Santa, el día de Santa Bárbara, patrona de los mineros, los diez últimos de Diciembre y los seis primeros de Enero.

Art. 28. La asistencia de los alumnos oficiales á clases es obligatoria y se comprobará por los profesores respectivos, dando cuenta de la misma en parte por escrito, como se dispone en el artículo correspondiente en las obligaciones de los profesores.

Los alumnos que hubieran cometido un número de faltas igual ó mayor al 15 por 100 del número mínimo de lecciones orales que marca este Reglamento en cada asignatura, pierden el derecho á examinarse en Junio de la asignatura de que se trate, pero pueden presentarse á examen de la misma en el mes de Septiembre.

Pero si el número de faltas llegase á ser el de 60 por 100 del citado mínimo reglamentario de lecciones, perderán el derecho á examinarse en aquel curso académico de la asignatura en que ese número de faltas se hubiera cometido.

Quedan exceptuados los alumnos que presten servicio militar obligatorio, á los que no se les contarán aquellas faltas que justifiquen.

Las faltas colectivas equivalen á cuatro faltas individuales.

La Secretaría de la Escuela expondrá mensualmente en la tablilla de anuncios una relación en la que conste el número de lecciones orales y de aplicación que se hayan cursado en cada asignatura, y las faltas de asistencia de los alumnos á unas y otras clases separadamente.

Art. 29. Los alumnos estarán sujetos á correcciones disciplinarias cuando falten á lo prescrito en este Reglamento, así como á subordinación y compostura.

Se reputarán como faltas de subordinación la desobediencia al director, á los profesores y á los auxiliares facultativos que se hallen al servicio de la Escuela; las respuestas ofensivas á los mismos, bien sean por la esencia ó por el modo con que se dieren, y todos los actos que por su naturaleza tiendan á relajar la disciplina.

Art. 30. Las faltas se corregirán según su mayor ó menor gravedad:

1.° Con la reprensión privada ó pública.

2.° Con trabajos extraordinarios, que consistirán en la redacción de Memorias ó en la ejecución de trabajos gráficos ó analíticos, en el plazo determinado y á horas distintas de las señaladas para las clases.

3.° Con pérdida del curso.

4.° Con expulsión de la Escuela.

Art. 31. La primera y segunda corrección se podrán imponer para corregir las faltas que se conceptúen leves, por el director ó por los profesores, dando cuenta á aquél; la tercera por el director, previo acuerdo de la Junta de profesores, cuando las faltas sean graves, considerando como tales la obstinada reincidencia en las leves y la de insubordinación, detalladas en el artículo anterior.

Corresponde al ministro imponer la expulsión de la Escuela, previa propuesta del director, después de oír á la Junta de profesores, por falta gravísima, calificándose como tal cualquier acto que realice el alumno, á quien se considere como consecuencia indigno de continuar en la Escuela. Considerada una falta de gravísima por la Junta, podrá el director suspender al alumno de sus funciones escolares, ínterin recae la resolución de la Superioridad.

Art. 32. Las correcciones impuestas por los profesores sólo podrán ser levantadas por los mismos que las hayan impuesto ó por el director; las que imponga éste, previo acuerdo de la Junta de profesores, sólo podrán perdonarse en la misma forma ó por la Superioridad.

Se publicará en la tablilla de órdenes las correcciones impuestas con arreglo á los apartados 3.° y 4.° del art. 30.

Art. 33. Durante el curso deberán los alumnos oficiales contestar á las preguntas que el profesor les dirija en las clases orales y efectuar los ejercicios que se les señalen para las clases de aplicación.

Art. 34. No serán los alumnos aprobados en ninguna asignatura en que hayan dejado de efectuar de un modo completo la serie de ejercicios ó trabajos prácticos que el profesor respectivo haya señalado durante el curso.

Art. 35. Los exámenes de conjunto en Junio y Septiembre versarán sobre materias ó asuntos explicados durante el curso, y serán orales, salvo las asignaturas de Dibujo, pudiendo precederles un ejercicio por escrito ó práctico. En cualquiera de estos modos de examen, cuando la materia lo permita, podrá aquél completarse con el manejo por parte del alumno, en presencia del Tribunal, de los aparatos de que dispone la Escuela.

Los exámenes serán públicos y ante un Tribunal designado por el director y formado por tres profesores, de los cuales, por lo menos, serán dos numerarios y uno de ellos el de la asignatura correspondiente.

Cuando un alumno no se presentase, sin causa justificada, á cualquiera de los ejercicios anteriores á que fuese llamado, se entenderá que renuncia al examen, considerándose como desaprobado.

Si justificase debidamente su ausencia, podrá el Tribunal concederle, por una sola vez, nuevo señalamiento.

Art. 36. Las explicaciones que los alumnos den en clase cuando fueren preguntados y el aprovechamiento que demuestren en los exámenes, así como los proyectos, trabajos y diarios de viaje, serán juzgados por los profesores respectivos ó el Tribunal en su caso, con puntos comprendidos entre cero y veinte. El núm. 10 marca el mínimo de puntos necesarios para la aprobación.

De estas calificaciones darán los profesores parte al director, quien podrá disponer su publicación en la tablilla de anuncios.

Art. 37. El alumno que hubiere sido desaprobado en algún examen de Junio, ó no se hubiere presentado al ejercicio, tendrá derecho á ser examinado en el mes de Septiembre.

Art. 38. Terminados los exámenes del mes de Septiembre, antes de comenzar el nuevo curso académico, se reunirán los profesores de cada año para calificar por puntos á los respectivos alumnos y determinar el orden en que deben pasar al entrar en el año siguiente, tomando para ello en

cuenta las notas que cada cual obtuvo y todo género de consideraciones sobre la asiduidad y el aprovechamiento de cada alumno en las clases respectivas.

Estas calificaciones serán de Bueno, Muy Bueno y Sobresaliente, y de ellas se pasará nota tres días antes de comenzar el curso á Secretaría para su publicación en la tablilla de anuncios.

Art. 39. Los alumnos que hubieren aprobado todas las asignaturas de un curso, menos una, podrán cursar el siguiente, con la condición de aprobar antes que las del nuevo año, la asignatura pendiente, y no estarán obligados á asistir á las clases de éste.

Estos alumnos no tendrán calificación especial de conjunto; irán en lista al final de los que pasan con las notas de que hace mención el artículo anterior.

Los alumnos que hubieren sido desaprobados en dos ó más asignaturas de un curso, ya como resultado de los exámenes, ya por no haberse presentado á sufrirlos oportunamente, perderán curso y deberán repetirlo en todas las asignaturas no aprobadas.

Art. 40. Los profesores de primer año, según la índole de la asignatura, si lo estiman conveniente, podrán acordar los trabajos ó estudios que han de ejecutar durante las vacaciones de verano, tanto los alumnos aprobados como los desaprobados.

Los alumnos de cuarto y quinto año estarán sujetos á lo que previene el art. 23, pudiendo durante la permanencia individual de que se habla en aquel artículo ejecutar el trabajo que se les encomiende por los profesores en los años correspondientes, llevando siempre un diario de los trabajos prácticos, con los datos recogidos personalmente, el cual deberán presentar en la Escuela, juntamente con el estudio ó trabajo encomendado.

La entrega de esos trabajos y diario se verificará en la Secretaría de la Escuela, bajo recibo, ó bien serán remitidos por correo certificado, debiendo obrar en Secretaría estos documentos antes del 15 de Septiembre para los alumnos de cuarto año, y del 30 de Noviembre para los alumnos del último año.

Art. 41. Los alumnos de quinto año que en Junio hayan sido suspensos en una ó varias asignaturas, podrán optar por hacer sus prácticas en el período normal señalado para todos, ó en período extraordinario, desde 1.º de Octubre á fin de Enero siguiente, debiendo juzgarse estas prácticas antes del 1.º de Marzo inmediato. En el caso de que optasen por esta última solución, no se retrasará la entrega del título á los alumnos aprobados en las épocas regulares señaladas en este Reglamento.

Art. 42. La calificación de los alumnos de último año se hará en el mes de Diciembre; pero si alguno no presentase los trabajos que le fueren encomendados dentro del plazo citado anteriormente, no detendrá esto la calificación de los demás, sufriendo por tal demora el perjuicio de ser calificado al final de la promoción, siempre que dichos trabajos y diario los presente dentro del mes de Noviembre. Si pasado este mes siguiera los trabajos sin ser presentados, y la causa de ello no estuviera plenamente justificada, será clasificado el alumno en la promoción siguiente ó en la que corresponda á la presentación de los ya citados trabajos.

Art. 43. La calificación de fin de carrera se hará por la Junta de profesores en el mes de Diciembre, teniendo en cuenta las calificaciones del alumno en todos los años cursados, y cuantos detalles sean pertinentes para su calificación y clasificación.

Las notas de esta calificación final de carrera serán las mismas de Bueno, Muy Bueno y Sobresaliente.

Art. 44. A los alumnos que lo solicitan se les expedirá por quien corresponda el título profesional de ingenieros de Minas cuando hayan terminado sus estudios, haciendo constar en él que han seguido la carrera como alumnos oficiales.

También podrán obtener á su instancia certificación expresiva del número y notas obtenidas en la calificación de fin de carrera.

Art. 45. Las clasificaciones y calificaciones de fin de carrera se publicarán en la tablilla de anuncios.

De ellas se formará por el secretario una relación autorizada por el director, que se archivará y de la que se remitirá una copia á la Superioridad.

Art. 46. La marcha de los estudios que han de seguir los alumnos y de que se trata en los artículos anteriores, podrá ser interrumpida en caso de que por enfermedad ú otra causa justificada no puedan continuar un curso empezado ó los cursos sucesivos. En este caso, podrán obtener la suspensión de estudios sólo con solicitarla del director de la Escuela, sin que se considere el curso perdido, si fuere antes de terminar uno empezado.

El alumno á quien se hubiere concedido esa suspensión no podrá reanudar sus estudios como alumno oficial durante el año escolar en que le hubiere sido otorgada.

CAPÍTULO II

Art. 47. Con el fin de realizar los viajes de instrucción de los alumnos, á que se refiere el art. 21, la Junta de profesores, antes de 1.º de Abril, acordará los itinerarios correspondientes y la distribución de fondos para los mismos. Dichos itinerarios se publicarán en la tablilla de órdenes para conocimiento de los interesados.

Art. 48. La asistencia á estas expediciones es obligatoria para los alumnos. La falta no justificada á las mismas implica la pérdida del curso correspondiente. En caso de justificación, la Junta de profesores determinará la forma y ocasión en que haya de sustituirse aquélla.

Cada alumno llevará un diario de viaje, y al terminar éste deberá entregarle en la Secretaría de la Escuela.

TÍTULO IV

ENSEÑANZA LIBRE

Art. 49. Para ser admitido como alumno libre, es necesario:

1.º Solicitarlo del director de la Escuela, acompañando á la instancia la cédula personal ó otro documento de identidad.

2.º Justificar, por medio de certificaciones legalizadas, haber aprobado en la misma forma que los alumnos oficiales las materias que comprende el Bachillerato.

3.º Aprobar en la Escuela, mediante examen y en la misma forma que los alumnos oficiales, las asignaturas siguientes:

Aritmética y Algebra, Geometría plana y del espacio y Trigonometría rectilínea, Geometría analítica y Análisis matemático, Idioma francés é inglés ó alemán, á elección, y Dibujo lineal.

Art. 50. Los alumnos libres podrán asistir á las clases orales y de aplicación, lo mismo que al dibujo y á las clases de proyectos de cuarto y quinto año, previo permiso del director, cuando no sea excesivo el número de alumnos oficiales y lo permitan, por tanto, las condiciones del local.

Art. 51. El director ó los profesores respectivos podrán retirar el permiso concedido para asistir á las clases á cualquiera que altere el orden; igualmente podrá el director, oyendo á la Junta de profesores, imponerle las correcciones disciplinarias consignadas en el artículo 30 para los alumnos oficiales. Los acuerdos adoptados se publicarán en la tablilla de órdenes.

Art. 52. Los alumnos libres que obtengan autorización del director para asistir á las enseñanzas prácticas y viajes de instrucción, asimilándose al régimen de los oficiales, deberán sufragar todos sus gastos.

Art. 53. Los exámenes ordinarios son obligatorios para los alumnos libres que hubiesen obtenido autorización y asistido á las clases orales y de aplicación Obtendrán en ellas calificaciones como las de los oficiales.

Art. 54. Los alumnos libres que no hubieran asistido á las clases de la Escuela, serán sometidos en Junio ó Septiembre á exámenes especiales, cuya forma determinará el director de acuerdo con los profesores correspondientes, á fin de poder juzgar de la aptitud del alumno, desconocida durante el curso por el profesor. Estos alumnos serán calificados con la nota de aprobado y desaprobado, lo mismo en las asignaturas que en la calificación final de curso.

Los alumnos libres que con autorización del director sigan los estudios en la Escuela asimilados á los alumnos oficiales, serán calificados como estos.

Art. 55. Los alumnos libres no están sujetos á estudiar la carrera en el número de años prescriptos á los alumnos oficiales y podrán examinarse de las asignaturas que constituyen la enseñanza de la Escuela siempre que hubieran sido aprobados en las que para cada año se señala en el siguiente cuadro:

Asignaturas que comprende la enseñanza.	Asignaturas previamente aprobadas.
Las de primer año	Todas las de ingreso.
Física, Termodinámica y Técnica microscópica	Mecánica racional.
Mecánica aplicada á las máquinas térmicas	Idem íd.
Hidráulica	Idem íd.
Mecanismos y Tecnología del trabajo de metales	Física, etc.
Química general	Idem, íd.
Idem analítica y Docimasia	Química general.
Mineralogía y Micrografía mineral	Idem íd.
Química industrial	Idem íd.
Electrotecnia (primer curso)	Física hidráulica y motores térmicos.
Construcción y resistencia de materiales	Mineralogía y máquinas térmicas.
Geología general	Idem y Paleontología.
Criaderos minerales é Hidrología	Geología general.
Metalurgia general y preparación mecánica de las menas.	Mineralogía, Química industrial y Electrotecnia (primer curso).
Laboreo de minas	Topografía y criaderos.
Metalurgia especial	Metalurgia general.
Siderurgia, Electrosiderurgia y Metalografía	Idem íd. y Electrotecnia (segundo curso).
Transportes	Máquinas térmicas, Construcción y Electrotecnia (segundo curso).
Electrotecnia (segundo curso)	Electrotecnia (primer curso).
Economía industrial, etc.	Derecho, Legislación y Economía general.
Trigonometría esférica y Geodesia, etc.	Topografía y Física.
Topografía, Paleontología, Derecho y Dibujo	Las de preparación.



Art. 56. Ningún alumno libre podrá pasar á la categoría de oficial sino sometiéndose en cada una de las asignaturas desde el ingreso á todas las pruebas y reglas establecidas para los oficiales.

El alumno oficial que pase á libre no podrá volver á serlo oficial.

Art. 57. Los alumnos libres tendrán derecho á que se les expida por la secretaría de la Escuela certificación del resultado del examen de cada asignatura. A los que hubieran sido aprobados en todas las materias que constituye la enseñanza de la Escuela se les expedirá por quien corresponda el título de ingeniero de Minas, haciendo constar en él su calidad de alumno libre. Este título no concederá derecho al ingreso en el Cuerpo Nacional de Ingenieros de Minas.

(Se concluirá.)

Variedades.

La huelga de Asturias. — A consecuencia de los acuerdos adoptados por la Asociación Patronal de Mineros Asturianos, acuerdos que dimos á conocer á nuestros lectores en el número anterior, el día 1.º se declararon en huelga los obreros de las minas de la zona de Langreo. Los obreros de la parte de Mieres han continuado trabajando, si bien cunde entre ellos la agitación procedente de Sama, y no han de tardar mucho en seguir su ejemplo.

Todo depende de lo que se acuerde en la Asamblea general de delegados de todas las cuencas que está convocada para hoy en Mieres. Pero ofrece pocas dudas que la Asamblea acordará la huelga general de mineros de Asturias.

Exposición y Congreso científico en Lieja. —La Asociación de Ingenieros de la Escuela de Lieja celebrará este año el LXXV aniversario de su fundación, para lo cual organiza una Exposición técnica y un Congreso científico, invitando á que tomen parte en ellos á los ingenieros de las Escuelas de los países aliados y amigos.

El fin de la Exposición es poner de relieve el papel esencial desempeñado por los ingenieros en la industria y en las artes, y el del Congreso, mostrar la elevada situación que éstos ocupan en los dominios científico y social.

Nuevos remolcadores.—Nuestra Marina de guerra ha adquirido recientemente cuatro remolcadores para el servicio de la misma: uno de 1.200 caballos, tipo *Rescue*, y tres de 450 caballos.

Las características del tipo mayor de estos remolcadores son las siguientes:

Eslora total, 43,50 metros.
Eslara entre perpendiculares, 41,15.
Manga total, 9,21.
Puntal, 4,87.
Calado á popa, 4,42.

Con su amplio arrufo combinado con un puente y un castillo de proa, los repetidos remolcadores son capaces de salir para cualquiera parte del mundo y navegar por todos los mares.

Los dos tanques de pico contendrán juntos unas 64 toneladas de lastre de agua, y debajo de la carbonera travesaña hay un tanque de reserva de alimentación, de una capacidad de unas 19 toneladas de agua.

La capacidad total de las carboneras es, aproximadamente, de 240 toneladas.

Toda la maquinaria de la cubierta es accionada por el vapor, y hay alumbrado eléctrico en todas las partes del buque.

Herramientas neumáticas para limpiar ladrillos viejos.—Se ha adoptado recientemente, en América, por las casas constructoras de obras, un método nuevo para limpiar ladrillos viejos sobrantes de obras, que se desean utilizar para construcciones nuevas.

Este método consiste en emplear un martillo neumático de picar, provisto de un cincel extra, ancho, forjado de acero, con el que pueden limpiarse 3.000 ladrillos diarios con una economía de un 75 por 100, en comparación del método antiguo consistente en limpiarlos á mano. El golpe que produce este nuevo martillo no es tan fuerte que rompa el ladrillo, siendo, sin embargo, de suficiente intensidad para quitar toda la vieja argamasa adherida al mismo.

El trabajo se hace sobre una mesa, en la que se colocan los ladrillos arrimados unos al lado de los otros. Esta disposición permite al operario limpiar 100 ladrillos antes de darles la vuelta para limpiarlos por la otra cara y por los cantos.

El éxito del procedimiento anterior ofrece la solución á problemas de trabajos que producen pérdidas y los convierte en trabajos que proporcionan utilidad, lo cual es muy de tener en cuenta por los contratistas de obras.

La telefonía marítima sin hilos.—Monsieur Emile Girardeau ha realizado recientemente, á bordo del trasatlántico francés *París*, notables experiencias, que determinan la utilidad práctica del teléfono sin hilos para el uso de las flotas marinas.

A una distancia de 600 millas de París conversó con las estaciones costeras y otros buques, no utilizando para ello sino la fuerza eléctrica y empleando únicamente una lámpara de 25 bujías.

Afirmó que había conversado con el ministro de Correos y Telégrafos, que se encontraba en París cuando el trasatlántico estaba á una distancia de 650 millas de la capital de Francia.

Los pasajeros del trasatlántico americano *Pan Handle State* oyeron ejecutar á la orquesta que iba á bordo del *París*, desde una distancia de 200 millas.

Transmisión de energía á una tensión de 1.000.000 de voltios.—La *General Electric Co.* ha realizado en sus fábricas de Pittsfield ensayos industriales de transporte de fuerza á más de 1.000.000 de voltios.

Desde hace unos treinta años estas fábricas trabajan de una manera continua en el aumento progresivo de las tensiones utilizadas industrialmente, y hace poco se ha establecido en California una instalación á 220.000 voltios con transporte de fuerza á 400 kilómetros.

Una tensión de 1.000.000 de voltios permitiría ciertamente utilizar la energía eléctrica á varios millares de kilómetros; pero á esta tensión no se había llegado nunca y se ignoraba, hasta hace poco, á qué fenómeno daría lugar este voltaje.

En Septiembre del año pasado se ha producido corriente de frecuencia industrial normal á 1.000.000 y á 1.100.000 voltios; los ensayos se han realizado principalmente sobre la distancia de ruptura del arco, sobre la resistencia de los aisladores y sobre los efectos de corona que permiten determinar el diámetro mínimo del conductor que se ha de emplear.

De una manera general, puede decirse que las curvas actualmente utilizadas para el estudio de los fenómenos de alta tensión se prolongan sin discontinuidad, hasta la tensión de 1.000.000 de voltios. Eran de esperar estos resultados, pero era importantísimo también comprobar prácticamente si á estas elevadas tensiones se producirían fenómenos secundarios que influyesen sobre la rigidez del aire.

Los resultados de estas investigaciones han sido los siguientes:

1.º Las curvas de las distancias de ruptura del arco entre puntas y entre esferas (de 75 centímetros de diámetro) eran conocidas hasta 500 000 voltios próximamente; pueden ser prolongadas hasta 1.000.000 de voltios con los valores que las fórmulas actuales permitían prever. A 1.000.000 de voltios se han obtenido entre puntas 2,70 metros.

2.º Los ensayos hechos con aisladores de rosario normales de 25 centímetros de diámetro dieron también los resultados previstos: Un aislador de 19 elementos fué recorrido por un arco á los 900 000 voltios, mientras que otro de 22 elementos no fué atravesado á más de 1.000.000 de voltios.

3.º Los efectos de corona nunca habían sido observados á más de 250.000 voltios. Una línea monofásica de experiencia, relativamente corta, fué realizada en tubo de cobre de 90 milímetros de diámetro; el efecto de corona fué perceptible á la vista á los 900.000 voltios próximamente, lo que corresponde sensiblemente al valor obtenido por las fórmulas actualmente empleadas.

Mejoras del retiro obrero obligatorio.—Se ha publicado en la *Gaceta* la Real orden del Ministerio del Trabajo aprobando el régimen de mejoras del retiro obligatorio para los obreros que contribuyan con aportaciones voluntarias.

El obrero puede elegir, con arreglo al reglamento, entre las siguientes ventajas: aumentar la pensión inicial (formada con las cuotas del patrono y del Estado), adelantar la edad de disfrute de la pensión (que es la de sesenta y cinco años), formar un capital herencia.

Estas opciones muestran la flexibilidad del sistema y las ventajas que ofrece al obrero la aportación voluntaria, en el primer período de aquél, en que no es forzosa la cotización de los asalariados.

Pero, además, las cuotas voluntarias de los obreros les proporciona otra ventaja muy importante. Es que si dichas cuotas alcanzan el reducido mínimo que se ha señalado tras un atento estudio de la cuestión (doce cotizaciones mensuales continuas de una peseta), adquieren el derecho á que se convierta en pensión inmediata, en el caso de invalidez, la que disfrutarán normalmente á los sesenta y cinco años, sin perjuicio y con independencia de la indemnización eventual en caso de accidente del trabajo.

Los resultados que obtiene un obrero abonando con periodicidad la cuota de una peseta mensual, son: empezando á pagarla á los veinte años, puede aumentar su pensión inicial en 196 pesetas, ó sea elevarla de 365 á 561; si empieza á los treinta, el aumento será de 116 pesetas, formando un total de 481, y si empieza á los cuarenta, el aumento será de 63.

Si quiere anticipar la edad de retiro á los sesenta años, la peseta mensual pagada desde los veinte años produce una renta de 300 pesetas anuales.

Si opta por el capital herencia, la peseta mensual pagada desde los veinte años formará un capital de 2.950 pesetas, si el fallecimiento ocurriera á los sesenta y cuatro años; de 1.816, si ocurriese á los cincuenta y cinco, y de 781 si falleciere á los treinta y cinco, y así en proporción.

Mejoras en el servicio radiotelegráfico hispanocontinental.—Terminadas las pruebas de la nueva estación de válvulas 15 kilovatios (ocho osciladoras y cuatro rectificadoras), sistema Marconi, que la Compañía Nacional de Telegrafía sin Hilos ha montado recientemente en su estación central de Aranjuez, leemos en *La Energía Eléctrica* la nueva organización de los servicios entre España é Inglaterra, que ha dejado de hacerse con el juego de chispa 25 kilovatios, substituyéndole por el de válvulas, de una manera más rápida y segura. Próximo á inaugurarse el servicio con Francia, la estación de Aranjuez va á ser descongestionada del servicio con Alemania, que pasará íntegro á la estación de Prat del Lobregat (Barcelona), con lo cual la nueva distribución del tráfico extranjero será la siguiente:

Servicio con Inglaterra y Francia entre Aranjuez-Poldhu y Aranjuez-París.

Servicio con Alemania, Italia y Austria entre Prat-Nauen, Prat-Coltano y Prat Budapest.

Es de hacerse notar que el servicio se hará en las mejores condiciones de rapidez y seguridad, ya que en lo referente á transmisión dispone Aranjuez de tres juegos emisores (dos de onda continua y uno de amortiguada) y dos sistemas de antenas completamente independientes y de tal modo estudiados que pueden perfectamente emitir simultáneamente sin la menor interferencia, es decir, que Aranjuez trabaja al mismo tiempo con Poldhu y París ó con Poldhu y Nauen, valiéndose de los modernos juegos de válvulas y arco Poulsen, que por generar onda continua perfectamente pura, no causan la menor molestia á otras estaciones. La

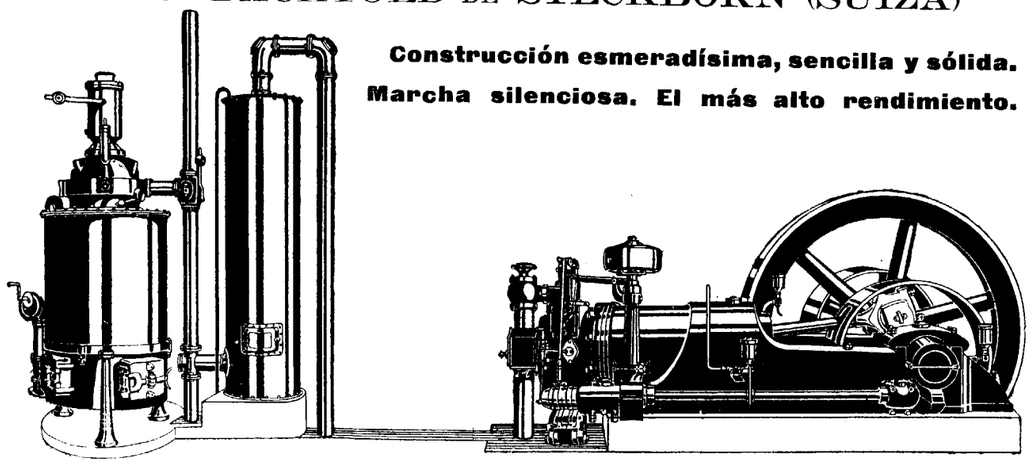
SE HA PUESTO A LA VENTA EL
Anuario de Minería, Metalurgia, Electricidad y demás Industrias de España.
TOMO XXI.—1921.
Contiene **las señas de todos los ingenieros de España y el Escalafón del Cuerpo de Ingenieros de Minas del Estado, Sociedades mineras, metalúrgicas, electricistas, químicas, etc., etc.**
Precio del Anuario: 8,50 ptas. en Madrid, 9,50 en provincias, y 10,50 en el extranjero, incluidos los gastos de envío certificado.

ORENSTEIN Y KOPPEL
Arthur Koppel S. A.
MADRID
Grandes existencias. Suministros rápidos y garantizados.
Fábricas destinadas exclusivamente á la construcción de
Material para ferrocarriles mineros,
LOCOMOTORAS
de vapor y de motor de explosión para servicio en galerías.
PALAS DE VAPOR Y EXCAVADORAS
Tenemos toda clase de modelos funcionando en España.

BASCULAS
ARCAS para caudales
PIBERNAT
Parlamento, 9, interior.—BARCELONA

MOTORES DE GAS POBRE Y SEMI DIESEL

MARCA BACHTOLD DE STECKBORN (SUIZA)



Construcción esmeradísima, sencilla y sólida.

Marcha silenciosa. El más alto rendimiento.

REGULACIÓN AUTOMATICA PERFECTA. — REFERENCIAS DE PRIMER ORDEN

Representante único para España: Pablo Zenker, Madrid, Mariana Pineda, 5.

MAQUINARIA Y MATERIALES PARA INSTALACIONES DE LUZ ELÉCTRICA

¿Qué deben tener en cuenta los mineros cuando compran máquinas perforadoras?



La máxima perforación en el mínimo de tiempo, con el menor gasto.

Todas estas condiciones las reúnen los martillos **HOLMAN** que en los últimos concursos mundiales de perforación celebrados en Africa del Sur, además de batir todos los records conocidos hasta el día, lo hizo con una quinta parte del gasto de la casa competidora que más se acercó á la marca establecida por estos martillos.

12 CENTIMETROS en un minuto perforan los martillos **HOLMAN** en roca excesivamente dura.

Tenemos á la disposición de las Empresas mineras, martillos y máquinas perforadoras para prueba, que remitiremos sin ningún compromiso de adquisición.

MATERIAL COMPLETO PARA MINAS HOLMAN BROS

REPRESENTANTES

MORENO Y COMPAÑÍA, Ingenieros

Carrera de San Jerónimo, 44. — MADRID.

manipulación puede hacerse perfectamente desde las oficinas de la Compañía en la calle de Alcalá y desde la estación receptora recientemente instalada en la calle del General Oráa, en la que, valiéndose del moderno sistema de recepción «por cuadro», se reciben simultáneamente las señales procedentes de Nauen, Poldhu y París, sin necesidad del menor sistema de antenas.

Análogamente á la «zona de Madrid» se ha organizado la «zona de Barcelona», montándose en el Prat un juego de válvulas idéntico al de Aranjuez, y pudiendo hacerse la transmisión desde la Agencia que la Compañía dispone en las Ramblas. Como medidas preventivas de averías en las «líneas de tierra» de Madrid-Aranjuez y Barcelona-Prat, se han instalado pequeñas estaciones radiotelefónicas, que en todo momento ponen en relación las transmisoras con las receptoras. De confiar es que tan bien estudiada organización se refleje pronto en un futuro aumento del servicio público radiotelegráfico que con tanta perseverancia como esmero está haciendo desde hace diez años la Compañía Nacional de Telegrafía sin Hilos.

Subastas, concursos y adjudicaciones.—*Aparatos telefónicos.*—Dentro de los diez días, contados desde el siguiente á la publicación de este anuncio en la *Gaceta*, se admitirán proposiciones en la Dirección General de Correos y Telégrafos para el concurso para el suministro de aparatos telefónicos con destino á las redes telefónicas del Estado por cantidad que no exceda de 400.000 pesetas. Se admitirán sólo aparatos de construcción nacional. (*Gaceta* 6 de Enero.)

Personal.—En la sección correspondiente insertamos el concurso anunciado para la provisión de seis plazas de asoirantes á celadores de Minas.

—Ha sido nombrado profesor de la Escuela de ayudantes de Minas, de Linares, el ingeniero primero D. Juan de la Escosura, que servía en el Distrito minero de Córdoba.

ANUNCIOS

MINERAL DE MANGANESO

Minas de Estopiñan (Huesca). T. SICART. Despacho: *Condal, 9, pral., 1.ª—BARCELONA*

SANTANDER Calle de F. Vial.

CONSTRUCTORA MONTAÑESA

Básculas.—Balanzas.—Romanas.

PUENTES-BASCULAS

Aparatos de pesar de todas clases.

ANÁLISIS de minerales, carbones, tierras, abonos, aguas, productos industriales, etc.

Laboratorio de Análisis del Dr. E. ORTEGA (Sucesor del Dr. Calderón), (FUNDADO EN 1866)

Carretas, 14.—MADRID.—Teléfono 2.903.

SE VENDEN

1 locomóvil semifija tipo Wolff Magdeburg HTC. 4, de 80-90 HP. y condensador.

1 motor á gas de 30 HP. marca Otto Deutz.

Las dos máquinas en estado seminuevo y en marcha.

Para más informes dirigirse á *E. R.*, Administración de esta Revista.

PARA VENTA, grupo máquina á vapor «TANGYES» monocilíndrica, horizontal, 80/90 HP. con caldera «Lancashire» (dos hogares interiores). Completo con accesorios, en excelente estado.

Dirigirse: *J. G.* REVISTA MINERA.

Compagnie Belge des Mines, Minerais & Métaux.

Capital social: 10.000.000 de francos.

Domicilio social. 113, Avenue de France, AMBERES

Compra de minas. Compra y venta de toda clase de minerales de hierro, manganeso, cromo y de piritas.

Telegramas: «EYBEN-ANVERS»

ECONOMIA — **VIGAS de acero H Alas anchas y paralelas.** A. STEEN, Sta. Catalina, 8, Madrid. — Desde 14 × 14 hasta 100 × 30 cms.

Sección mercantil.

SITUACION DE LOS MERCADOS DE MINERALES METALES Y COMBUSTIBLES

Cobre.—Continúa la desanimación de este mercado, habiendo bajado ligeramente los precios.

Se cotizan en Londres: el *standard*, de £ 65.10.0 á £ 65.15.0 el *best selected*, de £ 67 á £ 69; el electrolítico, de £ 73 á £ 75; las barras para alambre, de £ 74 á £ 75, y las chapas, á £ 98.

Estaño.—Siguiendo la tendencia general de la Bolsa de metales, los precios del estaño han experimentado una baja de algunas libras esterlinas, cotizándose al cierre de £ 167 á £ 169.

Plomo.—Este metal ha reaccionado algo, cotizándose los precios del plomo español en Londres á £ 24.10.0.

Zinc.—Se cotizan las clases corrientes en Londres de £ 27.2.6 á £ 27.5.0.

Plata.—Han bajado los precios de la plata que se cotiza al cierre á 34 5/8 peniques por onza de plata *standard*.

Oro.—Se cotiza en Londres á 98 chelines por onza de oro fino.

Aluminio.—De 98 á 99 por 100, £ 120 para el consumo inglés y £ 125 para la exportación.

Níquel, de 98 á 99 por 100, garantizado, £ 180 para el consumo inglés y para la exportación.

Antimonio.—Régulo, inglés, £ 34 á £ 39 por tonelada, según marcas.

Paladio.—Nominal y sujeto á negociación.

Bismuto.—7 chelines 6 peniques por libra.

Cadmio. 6 chelines por libra.

Cromo.—5 chelines 6 peniques por libra.

Platino.—Nominal y sujeto á negociación.

Cobalto.—14 á 15 chelines por libra.

Selenio.—11 chelines á 13 chelines por libra.

Teluro.—Nominal.

Azogue.—£ 10.10.0 por frasco, nominal.

Arsénico blanco. — Por tonelada, £ 40, entregado en Londres.

Mineral de manganeso.— De la India, 14 peniques por unidad en el Continente. Del Cáucaso, nominal.

Molibdenita.—De 85 por 100, 60 chelines, nominal.

Mineral de cromo. — Rhodesia y Nueva Caledonia (50 por 100), £ 5 á £ 6; De la India, 48 por 100, £ 3.17.6 á £ 4 por tonelada c. i. f. puertos Reino Unido, nominal, pronto embarque.

Grafito.—De Madagascar, 80 por 100, 18 libras por tonelada c. i. f. puerto inglés.

Wolfram.—De 65 por 100, 12 chelines por unidad WO_3 en tonelada, nominal.

Tungsteno en polvo.—2 chelines por libra, nominal.

Ferro-tungsteno. — De 80 á 85 por 100, 1 chelín 10 peniques por libra de tungsteno contenido, nominal.

Ferro-silicio.—De 90 por 100, £ 29 por tonelada.

Ferro-vanadio.—De 35 á 40 por 100, de 21 a 22 chelines por libra contenida de vanadio, nominal.

Ferro-manganeso —£ 15 por tonelada para el consumo inglés; £ 14.10.0 para la exportación.

Ferro-molibdeno.—De 70 á 80 por 100, nominal.

Ferro-cromo —70 por 100 sin carbono, 2 chelines y 10 peniques á 3 chelines por libra de aleación.

Latón:

Alambre, 1 s 0 p. por libra.
Tubos, 1 s. 1/4 p. ídem.
Chapas, 11 1/2 peniques ídem.

Ultimos precios de Londres.

Telegramas (6 de Enero) de la Casa *Bonifacio Lóper, Bilbao:*

Cobre.—	Cobre standard, al contado	£	65 12 6
—	Electrolítico		78.10 0
—	Best selected		68 0.0
Estaño.—	*Straits*, lingotes, al contado		167.15 0
—	*Cordero Bandera* Inglés, lingotes		168. 0.0
—	— — barritas		169. 0.0
Plomo español			24.10.0
Plata (Cotización por onza)			34 5/8
Sulfato de cobre			27. 0.0
Régulo de antimonio, en panes			34 á 39
Aluminio en lingotillos dentados			120. 0.0
Mercurio, (Frasco de 75 libras)			10.10.0

Telegramas (6 de Enero) de la Casa *Miguel Pérez Fuentes*, Bilbao:

Estaño standard	£. 169.10. 0.	tonelada.
Estaño inglés "Cordero & bandera„	167 10. 0.	—
Estaño "Straits„	169. 0. 0.	—
Cobre standard	69. 0. 0.	—
Cobre electrolítico	72. 0. 0.	—
Cobre "Wire Bars„	72. 0. 0.	—
Cobre best selected	69.10. 0.	—
Cobre chapas y barras	93. 0. 0.	—
Cobre (sulfato de)	27 á 28	—
Zinc inglés (ordinario)	27. 7. 6.	—
Zinc refinado	29. 0. 0.	—
Zinc electrolítico	31. 0. 0.	—
Zinc chapas	36 á 37.	—
Antimonio régulo inglés	34 á 39.	—
Antimonio régulo chino ó japonés	24 10. 0.	—
Antimonio óxido inglés	42.10. 0.	—
Aluminio, lingotillos (exportación)	93.10. 0.	—
Plomo inglés	26. 0. 0.	—
Niquel inglés (exportación)	180. 0. 0.	—
Ferromanganeso 76/80 por 100	14.10. 0.	—
Ferrosiliceo 45/50 por 100	12.17. 6.	—
Mercurio (frasco de 75 libras)	10.10. 0.	frasco.
Oro	98/-	onza
Plata	34 5/8	—
Platino	19/16	—

Mercado siderúrgico español.

Precios de la *Central Siderúrgica:*

	Pesetas por 100 kilogramos
Redondos y cuadrados, según dimensiones	De 60 á 66
Pletinas y llantas, íd., íd	De 60 á 71
Flejes, ídem, íd	De 78 á 102
Angulos y T	65
Cortadillos para clavo	De 62 á 71
Idem para herraje	De 72 á 76
Pasamanos	71
Hierros y aceros trabajados al martinete	De 108 á 125
Vigas de 80 á 140 milímetros	57
Idem de 160 á 240 íd.	55
Idem de 260 á 320 íd.	59
Hierros en U de 80 á 140 milímetros.	59
Idem, íd., de 160 á 240 íd.	61
Chapas de 5 y más milímetros	De 65 á 67
Idem de 3 á 5 milímetros	71
Planos anchos de 201 á 600 × 6 milímetros y más	De 66 á 68
Chapas para calderas, sobreprecio	6
Idem forma circular, íd.	16
Idem otras, íd.	8

NOTA.—Los precios son al por mayor, neto, sobre vagón en las fábricas ó c. i. f. en cualquier puerto de España.

Salvo para chapas y planos, habra escala de bonificaciones según consumo anual, de 1 á 3 por 100.

Otros artículos siderúrgicos:

	Pesetas por tonelada.
Lingote de hierro de afino	275
Idem íd de moldeo	280
Carriles de acero, 5 á 10 kilogramos m.	650
Idem íd., 12 á 18 íd. íd.	630

NOTA.—Precios sobre vagón fábrica.

REVISTA MINERA, METALÚRGICA Y DE INGENIERÍA

IMPRENTA DEL SUCESOR DE E. TEODORO
Glorieta de Santa María de la Cabeza, núm. 1. — Madrid. Tel. 552

AÑO LXXIII MADRID 16 DE ENERO DE 1922 NUM. 2.816

REVISTA MINERA METALURGICA Y DE INGENIERIA

SUMARIO

Seccion científico industrial: Desprendimientos instantáneos de grisú.— Impresión general de la marcha económica de la minería y metalurgia en el año 1921.— **Sección oficial.**=**Variedades:** La huelga de las minas de carbón de Asturias.—Modificación de las tarifas de carga y descarga de los carbones nacionales.— — El procedimiento Trent para la limpieza de los carbones pulverizados. — Material ferroviario para Compañías españolas —La reserva mundial de carbón pasa de siete billones de toneladas.—Producción mundial de sulfato de amoniaco.— Subastas, concursos y adjudicaciones.—**Sección mercantil:** Situación de los mercados de metales, minerales y combustibles. —Anuncios.

Sección científico-industrial.

DESPRENDIMIENTOS INSTANTANEOS DE GRISU (1)

POR JOSÉ REVILLA, INGENIERO DE MINAS

Mr. Ruelle argumenta que para que se verifique esta hipótesis según las reglas fundamentales de la química, es preciso que haya una relación constante entre el volumen del grisú desprendido y el del oxígeno absorbido; el diagrama enseña que esta relación es arbitraria y que son independientes los dos fenómenos, absorción y desprendimiento.

La pulverización y cambio de aspecto del carbón cuando está al aire, es consecuencia de la reacción química que se realiza en todos los cuerpos cuando absorben oxígeno; si el carbón se halla dentro de una campana, la pulverización es rápida al principio y disminuye á medida que va faltando el oxígeno; cada renovación del aire coincide con un golpe de absorción y pulverización; á mayor pulverización, mayor desprendimiento de grisú. Mr. Morin ha sometido un trozo de carbon de 4 kilos, de las minas de Lievin, á muchas trituraciones sucesivas de dos horas cada una; durante la primera ha desprendido 13,6830 litros de grisú; en la segunda, 2,3020, y durante la tercera, 1,6607, ó sea para las seis horas un desprendimiento total de 17,6453 litros, correspondiendo 4,41 por kilo de carbón.

Se ha demostrado que el desprendimiento de grisú en un frente de carbón, debe ser consecutivo á la dilatación de la masa y que la perforación de un sondeo, á través de un macizo que ha perdido su cohesión, da siempre desprendimiento abundante; parece que á pesar del estado de pulverización de un macizo de carbón, éste retiene una gran parte de su grisú, y que para desprenderse el grisú latente, ha debido intervenir otro factor además del estado de pulverización.

Experiencias hechas en 1876 en Inglaterra por mister Hall (Informe de la Comisión Inglesa del Grisú), demuestran que el desprendimiento aumenta con la disminución de la presión exterior sobre la superficie al descubierto. El aparato empleado consiste en un tubo de hierro de 0,10 metros de diámetro y de 1,20 metros de longitud introducido en un taladro de sonda de 0,45 de longitud; dentro del tubo hay un pistón hermético y el fondo de dicho tubo comunica con un manómetro, por medio de otro lateral de pequeño diámetro. Se comienza por tener el pistón introducido al final de su carrera; sacando dicho pistón se crea una depresión en el fondo, y si el desprendimiento es constante, el manómetro debe indicar esa depresión; en todos los casos en que se ha repetido la experiencia en diversas capas grisuosas, no se ha observado ninguna depresión, sea cual fuere la velocidad con que se retiraba el pistón, lo que prueba que el desprendimiento aumentaba notablemente.

Destruyéndose la cohesión de un carbón cuando se pulveriza, se puede afirmar que el desprendimiento de grisú en un punto dado de un macizo, es función de la tensión en este punto. Si se repiten las experiencias de trituración, no á la presión atmosférica, sino en vaso cerrado, aumentando la presión progresivamente, el desprendimiento disminuye y acaba por ser nulo para cierta tensión que se puede llamar *tensión crítica;* si en este momento se hace bajar la presión rápidamente, el desprendimiento se efectuará también con rapidez y llegará á ser instantáneo si instantánea hubiera sido la disminución de presión del ambiente, análogamente á lo que sucede con el fenómeno de la evaporación. Si se calienta un líquido en un vaso cerrado, la evaporación se detiene, cuando para una temperatura dada, la tensión tiene cierto valor, *tensión crítica*; si en este momento se provoca una caída brusca de tensión, se producirá una vaporización instantánea, determinando efectos mecánicos proporcionales á su velocidad y volumen. Si se hace solamente, en la pared del vaso, un agujero de pequeño diámetro, hay por él un desprendimiento abundante de vapor con arrastre de agua, como se produce el desprendimiento de grisú con arrastre de carbón, cuando se hace un sondeo en un macizo de carbón aplastado que ha perdido su cohesión; es decir, en un macizo en el que el desprendimiento de grisú no dependa sino de la tensión ambiente.

Grisú líquido.—A pesar de esta analogía, no se puede considerar el desprendimiento como un fenómeno de evaporación ó que el gas se encuentra en estado líquido dentro de la hulla. Mr. Ruelle emplea el mismo razonamiento que Mr. Laligant; la temperatura crítica del metano, es decir, por encima de la cual no es posible la liquefacción de este gas, aun á 350 atmósferas, es de menos 28° centigrados, y para una presión de 56 atmósferas (máxima registrada por la sonda) 42,5. La temperatura de liquefacción es de menos 100°.

Grisú en estado de disolución.— Se conocen pocos ejemplos de disoluciones en los sólidos, y en las disoluciones en líquidos hay una separación del cuerpo disuelto y del disolvente, cuando se solidifica éste. El agua del mar deja depositar su sal por solidificación; la fundición de hierro que posee la propiedad de disolver carbono á alta temperatura, le abandona por enfriamiento, en forma de pajillas exagonales de grafito; el silicio soluble en el zinc fundido se separa por enfriamiento en láminas ó agujas brillantes. Algunos autores sostienen que la propiedad de ciertos carbones amorfos de absorber y retener en sus poros grandes cantidades de gas, son disoluciones en el sólido. El car-

(1) Véase el número anterior.

bón de leña enfriado fuera del contacto del aire absorbe 90 veces su volumen de gas amoníaco, 85 veces de ácido clorhídrico, etc.

Esta facultad de absorción, débil para los carbones duros y compactos, diamante, grafito, etc., aumenta rápidamente con la porosidad, fenómeno semejante á la absorción de los gases por el platino, poco al estado de metal y mucho al estado de musgo, que no es otra cosa que un estado de gran división.

Partiendo de esta idea, parece que el coeficiente de solubilidad de los gases en una hulla, si la hubiera, aumentará con su estado de división y que la trituración debiera caracterizarse por una absorción y no por un desprendimiento, como sucede.

En su estudio acerca de la influencia de las presiones de los terrenos sobre el desprendimiento de grisú, Mr. Morin deduce que este gas no debe estar interpuesto simplemente en la hulla, sino que debe existir en un estado análogo al de disolución de los gases en los líquidos.

Es cierto que la semejanza entre el desprendimiento instantáneo de grisú con proyección de carbón y el espontáneo de anhídrido carbónico con arrastre de líquido en la botella de champagne, ha podido ser el origen de esta hipótesis.

El ácido carbónico se disuelve en su volumen de agua á 15° y á la presión normal; si ésta aumenta, también aumentará la solubilidad en la misma proporción. Así, á la presión de 10 atmósferas, un litro disuelve 10 litros; el agua saturada de ácido carbónico á fuerte presión, desprende el gas cuando ésta disminuye, lentamente si es lenta ó instantáneamente si la presión baja de una manera instantánea.

Mr. Ruelle desarrolla una serie de reflexiones y argumentos, para llegar á la original hipótesis que ha creado. Estos razonamientos, aunque desvían la atención del objeto del presente trabajo, son necesarios para la demostración del resultado final; el que ésto lea y busque rápidamente dicho resultado, con su hipótesis final, podrá no seguir la argumentación y fijarse solamente en las conclusiones, que subrayaré para evitarle fatiga. Dice Mr. Ruelle:

Partiendo de la regla general de que todo anhídrido tratado por agua se combina para formar un ácido, se puede suponer que la disolución del anhídrido carbónico en el agua, sea una combinación con arreglo á la ecuación:

$$CO^2 + H^2O = H^2CO^3;$$

lo que parece corroborado por la cualidad que tiene la disolución de ácido carbónico de disolver ciertas substancias con más energía que lo hace el agua, particularmente sobre el carbonato de sodio, que disuelve en forma de bicarbonato, que debe responder á la ecuación

$$Na^2CO^3 + H^2CO^3 = 2\,Na\,HCO^3$$

Bastará admitir que el ácido carbónico formado así, se disocia á la temperatura ordinaria, regenerando sus elementos primitivos H^2O y CO^2 para explicar el incremento de solubilidad con la presión.

Se llama disociación á toda descomposición limitada por acciones inversas y acompañada de un equilibrio químico. Si se calienta en vaso cerrado el oxalato de plata, se descompone según la ecuación:

$$C^2Ag^2O^4 = Ag^2 + 2CO^2$$

Esta descomposición no es una disociación, porque una vez iniciada en condiciones apropiadas de temperatura, llega hasta su terminación sin dejar resíduo de oxalato, cualquiera que sea la tensión del medio ambiente; es, por lo tanto, una descomposición ilimitada.

Por el contrario, si se trata de la misma manera al carbonato cálcico, la descomposición en cal CaO^2 y anhídrido carbónico CO^2 se detiene, cuando, para una temperatura dada, la tensión del medio adquiere cierto valor. Esto es una disociación.

Este fenómeno, limitado por un equilibrio químico, es reversible: en efecto, si para un cierto grado de disociación del carbonato cálcico, se inyecta gas carbónico, se regenera el carbonato cuando la cantidad del gas es suficiente para contrarrestar la tensión de disociación; la cal no hace preferencia entre el anhídrido carbónico con el que está combinada y el que se inyecta del exterior.

Si, pues, se reunen en vaso cerrado cal y anhídrido carbónico á una temperatura por lo menos igual á la de disociación del carbonato cálcico, no habrá reacción alguna, mientras que la tensión del medio ambiente sea inferior á la de disociación; pero si se aumenta progresivamente la tensión, por inyecciones de gas carbónico, llegará un momento en que la cal absorberá el anhídrido carbónico, proporcionalmente al aumento de tensión. El gas así absorbido, disuelto si se quiere, se desprenderá cuando baje la tensión ambiente, exactamente como el agua saturada de anhídrido carbónico á alta presión, desprende una parte de gas cuando la presión disminuye. Es probable que la absorción del CO_2 por la cal, hubiera sido asimilada á un fenómeno de disolución, si la temperatura de disociación del carbonato cálcico hubiera sido inferior á la temperatura normal, en cuyo caso sería imposible aislar la cal á la temperatura ordinaria.

Asimilar el estado del grisú en la hulla con una disolución, comparable á la del anhídrido carbónico en el agua, equivale á considerar el desprendimiento del grisú latente como una disociación

Teniendo en cuenta la semejanza entre los fenómenos, desprendimiento de grisú y evaporación, habla Mr. Ruelle de la analogía entre la evaporación y la disociación. Ya en 1867 Debray *(Revue Scientifique*, 30, 11 y 12), hizo conocer la disociación del carbonato cálcico, demostrando que hay una tensión de disociación semejante á la tensión máxima de un vapor producido en vaso cerrado; varios cálculos, que no inserto para evitar cansancio al lector, demuestran la consecuencia citada.

Para una temperatura dada, hay, pues, una tensión crítica sobre la cual no se verifica desprendimiento de gas y se para la disociación. Pero si en este momento se provoca una caída brusca de tensión, se produce una

disociación rápida, dando lugar á un desprendimiento instantáneo de anhídrido carbónico, con proyección de carbonato sólido, análogamente al desprendimiento instantáneo de grisú con proyecciones de carbón.

Siendo la disociación una descomposición, resulta siempre que se separan por lo menos dos componentes, y si el metano es la consecuencia de una disociación, el otro cuerpo no puede ser más que uno de los componentes de la hulla ó la hulla misma.

Al metano acompaña siempre el etano, hidrógeno, óxido de carbono y anhídrido, pero la ínfima proporción de estos gases es variable con las capas y aun en puntos distintos de la misma capa, pudiendo ser considerados como productos de la desagregación de la celulosa que han quedado aprisionados en el carbón y sido arrastrado en sus desprendimientos.

En cuanto al nitrógeno, que se encuentra en todos los análisis de grisú, en cantidad mayor y proporción casi constante, y el argón exactamente en la misma proporción, con relación al nitrógeno que en el aire atmosférico, aun tomando todas las precauciones para que no haya aire, permite suponer que el primero no es de origen orgánico, sino que proviene del aire atmosférico que quedó aprisionado en la hulla desde su formación; sería el nitrógeno fósil (Habets, *Exploitation des Mines).*

MM. Aimé Pictet y L. Ramsayer (*Revue Scientifique*, 30 de Noviembre de 1912) han conseguido, por medio de un tratamiento con el benceno ó por la destilación en el vacío, por debajo de 450°, extraer del carbón un carburo hidroaromático $C^{13}H^{16}$ saturado y acompañado de sus polímeros; pero siendo solamente 1 por 100 la proporción media de este cuerpo, con relación al carbón tratado, no parece posible considerarle como un segundo componente, teniendo en cuenta la cantidad de grisú desprendido del mismo carbón.

Parece, pues, que si hay disociación, sus productos no pueden ser otros que el metano y el carbón mismo.

Antes se ha dicho que la disociación es una descomposicion reversible cuando se trataba de la cal y el anhídrido carbónico, demostrando que para aquélla es lo mismo este gas, bien sea el combinado con ella ó el procedente del exterior, pudiéndose reconstituir el carbonato disociado, por medio de inyecciones de anhídrido carbónico.

Esto no pasa de ningún modo entre el carbón y el grisú. Si en vaso cerrado en el que se coloca carbón pulverizado, se inyecta grisú del exterior, al aumentar la tensión, ésta se opondrá al desprendimiento de grisú latente del carbón y cualquiera que sea la cantidad de gas introducido y la tensión, aunque pase mucho la tensión crítica, no habrá nunca recombinación entre el grisú y el carbón, aunque éste haya desprendido todo el latente que contenía.

Afirma Mr. Ruelle que el desprendimiento de grisú latente no se puede atribuir á la continuación de la desagregación de la celulosa, parada antes por impedírselo la tensión ambiente, porque esta desagregación, siendo una reacción exotérmica, debe ser considerada como una descomposición puramente química é ilimitada, por lo tanto.

Produciendo además esta desagregación ácido anhídrido carbónico, se debiera encontrar siempre este gas con el grisú, no solamente en abundancia, sino también en la misma proporción.

Se puede decir que el desprendimiento de grisú latente, es un fenómeno análogo y obedeciendo á las mismas leyes que la disociación, pero con la diferencia que no se encuentran los dos componentes, y Mr. Ruelle expone la siguiente hipótesis:

Es de suponer que el segundo componente de la disociación, al que no se encuentra, sea el metano mismo, ó en otros términos, que el desprendimiento del grisú latente es el resultado de una despolimerización.

Se sabe que ciertos cuerpos, y particularmente los hidrocarburos, tienen tendencia marcada á la polimerización, cuya consecuencia inmediata es aumentar en grandes proporciones la fijeza é inercia químicas.

En una comunicación á la Academia de Ciencias de Bélgica (sesión de 5 de Agosto de 1905), M. Louis Henry ha dicho que si el agua tiene una molécula gaseosa expresada por la fórmula H^2O, en estado líquido su molécula deberá ser más compleja y estar representada por $(H^2O)^n$ en la que n debe ser igual á 4. Si no fuera así, dice M. Henry, sería extraordinario que estando compuesta el agua de dos gases perfectos que hierven á 253° y á 184° bajo cero, ella no puede hacerlo hasta los 100°, mientras que su homólogo H^2S hierve á menos 62°. M. Henry cita el ejemplo del aldehido fórmico CH^2O que hierve á menos 21° y del cual se conoce un polímero, el polioximetileno $(CH^2O)^n$ sólido á la temperatura ordinaria; y del etanol que hierve á 21° y que tiene de polímero el paraldehido, hirviendo á 135°.

Parece lógico admitir que el metano, hidrógeno carburado, como el agua puede ser llamado hidrógeno oxigenado y que no difiere del formaldehido CH^2O sino por la sustitución de dos átomos de H por un átomo de O, posea un polímero, el polimetano $(CH^4)^n$, si no sólido, por lo menos líquido á la temperatura ordinaria.

La polimerización parece ser debida á muchas causas: MM. Berthelot y Gaudechon *(Revue Scientifique*, 21 de Septiembre de 1912) han comprobado que la acción de los rayos ultravioletas sobre el etileno y el acetileno, los transforman en carburos muy condensados; y por el metano en presencia del oxígeno, la polimerización daba carburos saturados; se admite además que esta reacción ha podido intervenir en la formación de los petróleos.

Se ha llegado á resultados comparables por la acción llamada catalítica de ciertos agentes mineralizadores.

Por otra parte, todo cuerpo que se separa de una disolución por solidificación del disolvente, se presenta ordinariamente cristalizado y dotado de nuevas propiedades, especialmente la de resistir enérgicamente a la oxidación. El boro, por ejemplo, que se separa, en forma cristalina del aluminio fundido, cuando éste se solidifica por enfriamiento, resiste á la oxidación aunque se le caliente en una corriente de oxígeno ó se le

funda con nitrato potásico, y sin embargo, en su estado ordinario arde á 300° en contacto del aire. El silicio que se separa por enfriamiento del zinc fundido, puede ser calentado al rojo con el oxígeno, sin que se inflame, mientras que en su estado ordinario arde vivamente cuando se le calienta en contacto del aire.

Este aumento considerable de inercia química da lugar á creer que estos cuerpos al separarse de sus disolventes, han sufrido cierta polimerización.

Todos los geológos admiten que por la presión de los terrenos, las rocas, aun las más duras, deben hallarse en estado pastoso á partir de cierta profundidad. Por efecto de los empujes á que ha estado sometida la cuenca belga, MM. Cornet y Briart creen que al terminar el período primario, la superficie presentaba un relieve tan accidentado como el actual en las regiones más montañosas de Europa. El depósito de celulosa ha debido pasar por un estado pastoso, compuesto de hidrocarburos más ó menos complejos, una especie de cristalización, de polimerización. El aspecto brillante y cristalino de la hulla y sobre todo su gran inercia ante los reactivos y disolventes, parece demostrarlo. El único componente que se ha podido aislar, el $C^{13}\ H^{16}$, existe en la hulla acompañado de sus polímeros.

El metano producido durante la desagregación de la celulosa, ha debido disolverse en un magma pastoso y separarse en el momento de la solidificación, en forma de cristales microscópicos ó de vesículas líquidas también microscópicas de metano polimerizado, de polimetano $(CH^4)^n$, *inestable á la temperatura ordinaria.*

Mr. Ruelle ha tenido la ocasión de comprobar que el aldehido fórmico CH^2O, se separa de su disolución en el agua en cristales de aldehido polimerizado $(CH^2\ O)^n$.

La despolimerización siendo un fenómeno análogo á la vaporización y á la disociación, debe existir una tensión de despolimerización, *tensión crítica*, para una temperatura dada, análoga á la tensión de disociación y á la tensión máxima de un vapor producido en vaso cerrado, por encima de la cual cesa la depolimerización.

Si la tensión á que está sometido el polimetano $(CH^4)^n$ *en un macizo de carbón, tensión de cohesión ó tensión ambiente, baja lentamente por debajo de la tensión crítica, su disociación es lenta y desprende metano más ó menos uniformemente. Por el contrario, si la caída de tensión es brusca, la despolimerización es rápida y el desprendimiento de metano es instantáneo. El estallido de los cristales ó vesículas de polimetano, por la disociación brusca, en un frente recientemente puesto al descubierto, producirá la decrepitación y zumbido que conocemos.*

Esta atrevida teoría, á la que ha llegado Mr. Ruelle de deducción en deducción, podrá parecer algo arbitraria, pero explica todos los fenómenos de los desprendimientos, que es todo lo que se puede exigir.

Termina Mr. Ruelle la eliminación de otras hipótesis, rebatiendo la de que el grisú existiría en la hulla, bajo forma de gas libre é independiente, encerrado á presión en los poros como un líquido en una materia porosa. Un aumento de tensión en ciertos puntos podría originar desprendimientos instantáneos.

El grisú aprisionado en la hulla desde hace millones de años, dice Mr. Dejaez (Em. Harzé, «Medidas que se deben adoptar contra los desprendimientos instantáneos»), ha debido quedar en un éstado de equilibrio de presión y parece poco probable que en puntos próximos de una misma capa se tenga por una parte una presión débil y en otra una presión tal, que se encuentre en estado líquido ó en combinación. Cuando los trabajos, continúa Mr. Dejaez, han comenzado á penetrar en la lámina líquida, hemos sustituído á un equilibrio estable, producto de los siglos, otro inestable; hemos puesto en juego nuevos factores, latentes hasta entonces, principalmente el grado de porosidad del carbón, su permeabilidad al gas y su tenacidad ó resistencia á la expansión del grisú. Cuando los trabajos hacen sangrar á distancia la masa de carbón, la presión se perderá desigualmente, según el grado de permeabilidad, que debe variar mucho de un punto á otro. Nuestras explotaciones sangrarían ciertas partes del macizo y otras quedarían en estado de tensión peligrosa.

Mr. Ruelle emplea para rebatir esta hipótesis los argumentos ya citados de Mr. Laligant, respecto al volumen del gas desprendido con relación al que podrían contener los poros. Esto ha obligado á algunos ingenieros á suponer que el grisú se habría acumulado en los puntos en que la masa estaba menos comprimida en todos los desprendimientos el volumen del carbón proyectado es muy superior al hueco que deja, lo que parece indicar que el carbón se encontraba más comprimido en el sitio del desprendimiento. Cualquiera que sea la permeabilidad de una capa, es decir, cualquiera que sea la resistencia de los canales de evacuación, un frente que avanza hacia un centro de presión y que penetra en una zona grisuosa, en la que va aumentando progresivamente la proporción del grisú por metro cúbico de carbón, debería ir produciendo salida de grisú cada vez más abundante, mientras que en la mayoría de los casos, la salida de gas disminuye sensiblemente antes del desprendimiento instantáneo (accidente en el testero ó nivel 230, capa 5.ª de Barruelo, en cuyas explotaciones se llevaban más de 30 sondas simultáneas).

Cualquiera que sea el origen de los centros de presión, el hecho de que después de un período de reposo prolongado han sobrevenido desprendimientos instantáneos; que los ha habido en las proximidades de vías cuyas perforaciones se hacen, como en Besseges, por explosivos, sin haber dado lugar á ningún incidente y que á veces se han repetido muchos desprendimientos en un espacio pequeño, obliga á reconocer la impermeabilidad casi absoluta de la hulla. Tal compacidad es incompatible con la porosidad que es preciso suponer para alojar todo el grisú que se desprende. Las mismas reflexiones contradicen la teoría de las bolsadas gaseosas existentes en la masa del carbón, que hoy no admite nadie.

(Continuará.)

IMPRESIÓN GENERAL DE LA MARCHA ECONÓMICA DE LA MINERÍA Y METALURGIA EN EL AÑO 1921

La impresión de la marcha económica de las industrias minera y metalúrgica en el año que acaba de pasar, es la misma que la de las demás industrias en general: la que da la crisis más tremenda que se ha conocido. La única diferencia que hay entre la minería y metalurgia con las otras, es que en aquéllas la crisis ha sido aún más intensa que en éstas; en general, les ha tocado todavía más fuerte.

Esta crisis que hoy sentimos ha sido una consecuencia lógica del alza fabulosa de los precios de venta de los productos en los años anteriores, á la que siguieron necesariamente la elevación de los precios de coste, la baja del rendimiento del obrero y las exigencias de éste. Vino el retraimiento de los compradores en todo el mundo á la vez. Los fabricantes, al ver la paralización de los mercados, ofrecieron sus productos en baja grande y constante, y como los precios de coste les quedaban como en los tiempos de mayor elevación, se encontraron con que éstos eran superiores á los de venta, ó sea que trabajan con pérdida. Vino el despido de obreros, cierre de fábricas, petición de dinero en obligaciones, baja de los dividendos y las demás consecuencias de la crisis que todos vemos.

Las Empresas, ante este cambio brusco de la vida económica, han tenido que lanzarse, si querían seguir los trabajos, á la disminución de los precios de coste, luchando con el obrero para la baja de salarios ó aumento del rendimiento, lo mismo que antes éste exigió á aquéllas el alza de jornales cuando los mercados subieron, y con ellos las ganancias. Este es el estado actual de las industrias en general en España y en todas las naciones del mundo; en el modo como cada una resuelva esto está en gran parte la situación económica en que queda para la marcha del trabajo en el porvenir.

Las características de esta crisis han sido: lo rápida que ha venido y lo general que ha sido, pues abarca todo el mundo.

Comenzó á sentirse dicha crisis en el mes de Noviembre de 1920; fueron entonces síntomas. A últimos de Diciembre y principios de Enero de 1921 se notó ya tan fuerte, que todos se dieron cuenta de ello. Llegó al máximum de intensidad en los meses de Marzo y Abril. En el último trimestre del año último se ha notado alguna mejoría en varias industrias, y parece que el trabajo en las fábricas y la vida económica tiende á encauzarse.

Se ha visto que todas las industrias hulleras y metalúrgicas han sido profundamente afectadas en España y fuera de ella. La que más se ha resentido ha sido la industria hullera, y se comprende, pues parándose el trabajo en las fábricas, disminuye el consumo de carbón. Después le ha tocado de un modo muy principal á la industria siderúrgica ó fabricación del hierro en todas sus derivaciones, constituyendo el encauzamiento de la misma, como la palanca más fuerte del encauzamiento del trabajo mundial. Las industrias, pues, del carbón y del hierro, como principales que son, y base de las demás, son las que más se han resentido en todas las naciones. Han sentido la misma crisis, la minería y metalurgia del plomo, muy intensa en España; la del cobre, zinc y la de todos los metales.

La producción de carbón en el año 1921 ha bajado muchísimo. La de Norteamérica, primera productora del mundo, con un 46 por 100 de la producción de éste, que era normalmente 600 millones de toneladas, ha bajado á 400 millones aproximadamente. Inglaterra, segunda productora, que nos daba 250 millones al año, término medio, habrá bajado á 160 ó 170 millones. Ha tenido la huelga más grande que habíamos visto á causa de la crisis minera, huelga que todavía no se ha resuelto bien. Esta es la nación que más ha sufrido por esta crisis y más ha luchado entre todas las de Europa. En España, la producción habrá sido en dicho año el 60 por 100 de la de los anteriores, y la industria hullera está afectada de la crisis económica más intensa á causa de la falta de pedidos y baja en los precios, originada por el poco consumo y por la venida del bón inglés. Esta ha sido: Enero, 119.000 toneladas; Febrero, 121.000; Marzo, 135.000; Abril, 31.000; Mayo y Junio, 0,0; Julio, 50.000; Agosto, 135.000; Septiembre, 145.000; Octubre, 140.000.

La industria minera del hierro, afectada en todo el mundo, se ha paralizado más que la de carbón en España en particular, por la razón de que exportamos el 85 por 100 del mineral producido y sólo tenemos altos hornos para beneficiar el 12 por 100. Inglaterra, principal compradora de estos minerales, ha tenido casi todos sus altos hornos apagados durante el año pasado, pues de 300 que funcionaban el año 1919, llegaron á quedar encendidos solamente 25. Ha mejorado aquella situación desde Octubre, y á últimos de año tenía funcionando 80. Por eso, nuestra exportación de minerales ha sido muy pequeña; los pocos contratos de venta hechos han sido en baja; y de las minas de Vizcaya y del resto de España, se han despedido muchísimos obreros, quedando los más al trabajo de tres jornadas semanales La paralización del trabajo de estas minas quizás haya sido la mayor.

La exportación de Vizcaya ha sido: Enero, 123.000 toneladas; Febrero, 55 000; Marzo, 34.300; Abril, 22.000; Mayo, Junio, Julio y Agosto, 32.000; Septiembre, 20.500; Octubre, 54.000; Noviembre, 86.000. La situación, como se ve, tiende á mejorar.

Lo mismo que se encauza la industria del hierro en Inglaterra, se va encauzando en Bélgica, Francia, Alemania y Estados Unidos. En Bélgica y Francia aumentan los pedidos. En Alemania sobran pedidos en las fábricas y es donde más se trabaja del mundo. En Norteamérica, la producción de hierros llegó á bajar al 33 por 100 de la normal en los meses de Junio y Julio, y en Diciembre había aumentado ya casi al 60 por 100.

Los precios de venta de los carbones, minerales de hierro y hierros, han bajado constantemente desde Enero á Diciembre, sin que haya parado la baja; en cam-

bio, en otros minerales y metales se ha aumentado en los meses de Octubre, Noviembre y Diciembre la vuelta al alza de los mismos. El carbón cribado se vendía en Asturias en Enero á 90 pesetas tonelada franco bordo, y los menudos á 60. En Diciembre los precios han sido de 60 y 38, respectivamente. Los cribados de Inglaterra se cotizaban en Enero á 58 chelines tonelada, los menudos á 28 y el cok metalúrgico á 65. Los mismos, en Diciembre, han sido: 26, 15 y 30 chelines. La baja de precios del carbón ha sido la mayor parte del año.

En cuanto á los minerales de hierro de Vizcaya, los Rubios buenos se vendían en Enero á 30 pesetas, en Diciembre podían encontrarse, de buena calidad, á 20 ó 22; y se han vendido, fosforosos, á 16 y 17 pesetas, franco bordo. El trabajo en las minas de hierro de España será quizá el que más se ha parado por falta de exportación.

Otra crisis que se ha sentido muy fuerte en nuestra Nación ha sido la de la minería del plomo. En Linares, La Carolina, Córdoba y Cartagena han sido despedidos una gran parte de los obreros y se trabaja sólo en las explotaciones grandes y con escasa ganancia seguramente. La lucha entre mineros y fundidores, por la venta de minerales, se ha acrecentado. Los precios de venta mensuales fijados por la Comisión mixta por tonelada de plomo contenido en el mineral, en Cartagena, han sido: 510 pesetas, 509, 448, 400, 447, 436, 495, 505, 502, 502, 527 y 540 pesetas.

Los precios del plomo fijados por la misma, en Cartagena, por meses, han sido: 594 pesetas, 592, 526, 488, 538, 528, 596, 608, 604, 605, 631 y 645 pesetas. La mayor crisis corresponde á Abril, Mayo y Junio. Se ve que á la terminación del año los precios de venta han pasado á los del principio del mismo, á diferencia de los carbones y hierros, como antes se ha dicho.

La exportación de piritas, de Huelva, también se ha paralizado muchísimo, y el trabajo en las minas ha bajado, por consiguiente, con el despido de obreros.

Respecto á la cotización de metales en Londres, en casi todos ellos bajó en los primeros meses; la baja mayor correspondió á Abril, Mayo, Junio y Julio, volvió á subir en los últimos meses del año y ha quedado en Diciembre aproximadamente como en Enero. Se exceptúa de esta marcha el níquel, que ha bajado constantemente hasta 30 libras, y el aluminio, que ha bajado 50 libras, ó sea una tercera parte del valor de Enero, sin haberse detenido la baja en Diciembre.

El cobre, en Enero se cotizaba á 69 libras el standard; en Abril bajó á 65 y queda en Diciembre á 69. El plomo, en Enero fué 24 libras; bajó á 20 en Abril y ha quedado en 26. El zinc corriente se ha cotizado casi todo el año á 27 libras, con poca variación. El estaño se cotizaba á 165 libras, bajó en Mayo á 150 y ha quedado á 171.

En resumen: Las industrias minera y metalúrgica han sido seguramente las más afectadas en España y en otras naciones de la crisis mundial.

La baja mayor de precios de venta y más constante, en España é Inglaterra, ha sido la del carbón, y las Empresas hulleras son las que encuentran más dificultades para continuar la explotacion económica de las minas.

El trabajo en las minas de hierro de España es el que más se ha parado por falta de exportación, y en las cuencas mineras de plomo se han sentido muy intensamente las consecuencias de la crisis y la paralización del trabajo.

En los últimos meses del año se ha notado, en general, síntomas de mejorar la situación y alguna mayor demanda en los mercados, que nos permiten creer que el trabajo industrial y la vida económica tienden á encauzarse y á normalizarse.

Esperamos que el año 1922 nos confirme esto.

E. ALVAREZ MENDILUCE
Ingeniero de minas.

Bilbao, Enero de 1922.

(De *El Financiero.*)

Sección oficial.

Reglamento y plan de estudios para la Escuela Especial de Ingenieros de Minas (1).

Art. 58. Toda persona que lo desee podrá asistir, en calidad de oyente, á las clases de la Escuela, previo el permiso del director.

Art. 59. Los que pretendan aprobar una asignatura cualquiera de las del plan de enseñanza sin efectos académicos podrán efectuarlo sometiéndose á los exámenes correspondientes y demostrando su suficiencia, en cuanto á todos los detalles y formas de la enseñanza en la Escuela, como se exige á los alumnos libres á que se refiere el artículo 54.

TÍTULO V

DEL MATERIAL Y PERSONAL

Art. 60. 1.° Forma el personal de plantilla de la Escuela:

Un director.

Diez y ocho profesores numerarios.

Un secretario, que ha de ser ingeniero del Cuerpo de Minas.

Cinco profesores auxiliares.

Dos auxiliares facultativos de Minas.

Los ingenieros, preparadores y subalternos que se consignan en los capítulos de Laboratorios.

Un oficial de Secretaría.

Un escribiente-delineante.

Un ídem (oficial tercero).

Un conserje.

Un portero.

Cuatro ordenanzas.

2.° Forman el personal á jornal:

Un maquinista ajustador.

Un ayudante fogonero.

Dos maestros de taller.

Los obreros afectos á los Laboratorios, Gabinetes y Talleres.

Art. 61. Constituyen el material de la Escuela:

1.° Los edificios y dependencias.

2.° La Biblioteca, las colecciones de dibujo y los Archivos.

3.° Los Museos de Mineralogía, Geología, Paleontología y Metalurgia.

(1) Véase el número anterior.

4.° Los modelos de todas clases, aparatos de Física, de Topografía, de Electrotecnia, de Metalografía, así como las máquinas, herramientas y útiles destinados á la enseñanza.

5.° Los laboratorios, talleres y sus depósitos de materiales.

6.° El mobiliario, enseres y utensilios de todas clases.

TÍTULO VI

OBLIGACIONES, DERECHOS Y ATRIBUCIONES DEL PERSONAL DE LA ESCUELA

CAPÍTULO PRIMERO

De la Junta de profesores.

Art. 62. Los profesores numerarios, los jefes de Laboratario con el secretario y profesores auxiliares, presididos por el director, constituyen la Junta de profesores, á la que corresponde:

1.° Discutir y aprobar los programae de las materias que son objeto de la enseñanza de la Escuela y de las de ingreso, introduciendo en ellos las modificaciones que exijan los adelantos de las ciencias en su aplicación á la profesión.

2.° Formar el presupuesto anual para elevarlo á la Superioridad por conducto del director.

3.° Acordar la distribución trimestral de los fondos dedicados á la enseñanza y examinar y aprobar las cuentas.

4.° Proponer el personal técnico que haya de nombrarse para las vacantes que ocurran en la Escuela y en los Laboratorios.

5.° Formar el plan de trabajos prácticos y viajes señalado en este Reglamento para los alumnos.

6.° Interpretar el Reglamento en los casos dudosos y resolver en los no previstos.

7.° Administrar el legado Gómez-Pardo, conforme á lo dispuesto en la escritura de fundación y en el Reglamento por que ésta se rige.

8.° Todas las demás cuestiones que expresa este Reglamento.

Art. 63. La Junta se reunirá trimestralmente para llevar á cabo los trabajos indicados, y además siempre que la convoque el director ó lo soliciten de éste, por lo menos, cinco vocales profesores numerarios.

En las citaciones se hará constar los asuntos de que deba tratarse.

Art. 64. Para que se pueda tomar acuerdo es necesario que se reunan en Junta, lo menos, la mitad más uno de los vocales que la componen, pero mediante una segunda convocatoria se podrá celebrar sesión y los acuerdos serán válidos, cualquiera que sea el número de profesores que asista.

Las votaciones serán nominales ó secretas, y se harán empezando por el vocal de menor categoría y concluyendo por el presidente. En caso de empate decidirá éste.

En los casos en que se formule voto particular se razonará éste por escrito, presentándole dentro de los siete días de su anuncio en Junta.

Art. 65. Una vez aprobadas las actas se copiarán en un libro destinado al efecto, haciéndose notar al margen los nombres de los vocales que hubieran asistido, y autorizadas con la firma del secretario y el visto bueno del presidente.

CAPÍTULO II

Del director.

Art. 66. El nombramiento de director de la Escuela se hará por el Gobierno y deberá recaer en un Inspector general del Cuerpo de Ingenieros de Minas ó en un ingeniero jefe.

Dicho cargo llevará también aneja la dirección de todas las Escuelas de ayudantes facultativos de Minas y fábricas metalúrgicas de toda España.

Art. 67. Corresponde al director:

1.° Cuidar de la exacta observancia del Reglamento y de que se cumplan las órdenes de la Superioridad.

2.° Dictar las disposiciones que estime oportunas para la buena marcha y disciplina de la Escuela y de los laboratorios.

3.° Presidir las Juntas de profesores y hacer que se cumplan sus acuerdos.

4.° Proponer al Gobierno cuanto estime conveniente para el buen régimen de la Escuela y mejoras en el servicio.

5.° Ejercer las funciones de ordenador de pagos, sometiendo á la aprobación de la Junta las cuentas de todos los ingresos y gastos que tenga la Escuela, rindiendo á la Superioridad las que correspondan, conforme á las disposiciones que rijan en la materia.

6.° Comunicarse de oficio directamente con los ingenieros jefes del Cuerpo para asuntos de la enseñanza ó trabajos del personal.

7.° Presidir cuando lo crea conveniente los Tribunales de examen y de pruebas.

8.° Designar oportunamente las asignaturas en que cada profesor auxiliar habrá de sustituir al numerario correspondiente.

9.° Designar los profesoras que deban ser comisionados para visitar los Centros industriales ó científicos, tanto de España como del extranejro, señalándoles los asuntos que deban estudiar y puedan tener aplicación para el mejoramiento de la enseñanza.

10. Todas las atribuciones que le confiere este Reglamento y los de las Escuelas de ayudantes que están bajo su dirección.

Art. 68. El profesor numerario de mayor categoría en el Escalafón del Cuerpo desempeñará la dirección cuando quede vacante y sustituirá al director en ausencia ó enfermedad. En casos de urgencia, procederá como jefe del establecimiento el profeso r más antiguo que á la sazón se encuentre en ella.

Art. 69. Auxiliará al director en el cumplimiento de las obligaciones que le impone este Reglamento, así como en todos los asuntos de orden administrativo, una Comisión consultiva de régimen interior, presidida por el mismo y compuesta del secretario de la Escuela, del depositario contador y de dos vocales, que se renovarán cada dos años por elección de la Junta de profesores. Dicha Comisión se regirá por las instrucciones que, á propuesta del director, aprobará la Junta de profesores, teniendo en cuenta que las consultas del director á la Comisión serán potestativas y no preceptivas, y que el informe por ella emitido, aunque se consigne en los documentos oficiales correspondientes, no debe ser imperativo para la Dirección.

CAPÍTULO III

De los profesores.

Art. 70. Los profesores de la Escuela, tanto numerarios como auxiliares, pertenecerán al Cuerpo de Ingenieros de Minas, ya estén en servicio activo ó situación de supernumerarios, y serán nombrados por el Ministerio de Fomento, previo concurso abierto al efecto por plazo de treinta días, á contar desde el siguiente al de su publicación en la *Gaceta de Madrid*. Las solicitudes, dirigidas al señor director de la Escuela, se presentarán en la Secretaría de la misma durante el plazo anunciado, á cuya terminación se reunirá la

Junta de profesores y formulará propuesta unipersonal siempre que el ingeniero propuesto haya obtenido las dos terceras partes, por lo menos, del número total de votos que corresponda á la Junta en pleno.

Cuando ningún candidato haya alcanzado dicho número de votos, la Escuela formulará relación de los ingenieros que hayan obtenido más de la cuarta parte del total de votos antes expresado y la remitirá al Consejo de Minería, el cual, en vista de los méritos alegados y de cuantas circunstancias concurran en los solicitantes, elevará al Ministerio propuesta en terna como máximo para resolución definitiva.

Tanto la Junta de profesores como el Consejo de Minería sólo podrán dedicar dos sesiones consecutivas á cumplir los cometidos que antes se expresan.

Los profesores disfrutarán, además del sueldo correspondiente á su categoría, la indemnización que señalen los Presupuestos.

Art. 71. No podrán ser propuestos para prestar servicio en la Escuela los ingenieros que hayan cometido falta grave en el desempeño de sus funciones.

Art. 72. El cargo de profesor será compatible con cualquiera ocupación del ingeniero de Minas que no impida la asistencia á clase ó á algunos de los ejercicios de la enseñanza establecidos en este Reglamento; mas para ello es preciso, en cada caso, la autorización del ministro, previo el informe del director de la Escuela. Dicho cargo es totalmente incompatible con la enseñanza privada de las asignaturas de ingreso, de las explicadas en la Escuela ó de las que se exijan para proveer las plazas del Cuerpo de auxiliaras facultativos de Minas.

Art. 73. Las obligaciones de los profesores son:

1.ª Dar las lecciones orales y de aplicación y dirigir los ejercicios prácticos de las asignaturas que tengan á su cargo con sujeción á los programas aprobados, así como acompañar á los alumnos en los viajes de instrucción.

2.ª Concurrir á las Juntas y demás actos del servicio, ayudando al director en cuanto concierne al régimen y disciplina de la Escuela.

3.ª Pasar á la Secretaría parte diario en que se exprese el número y objeto de la lección, las faltas y censuras de los alumnos, así como una relación de las censuras que éstos hayan merecido en las pruebas y ejercicios practicados.

4.ª Escribir el libro de texto cuando no haya ninguno que se ajuste al programa de la asignatura.

5.ª Formar un inventario detallado de cuantos objetos constituyan los laboratorios, museos ó gabinetes que tengan á su cargo. Estos inventarios, después de visados por el director, se archivarán en Secretaría con las notas sucesivas de las altas y bajas de los objetos á que se refieren.

6.ª Todas las demás que consigna este Reglamento.

Art. 74. Las obligaciones de los profesores auxiliares son:

1.ª Suplir á los numerarios en casos de ausencia justificada ó enfermedad, sustituyéndoles en las clases orales, que darán con arreglo á los programas y á las instrucciones que de aquéllos reciban, siempre previa orden del director.

2.ª Asistir á las clases de aplicación siempre que lo reclame el profesor numerario.

3.ª Desempeñar los cargos ó comisiones que el director les encomiende para el buen régimen de la Escuela.

Art. 75. Disfrutarán los profesores de las vacaciones reglamentarias, sin dejar desatendidos los servicios á juicio del director.

Art. 76. Ningún profesor podrá ser trasladado á otro destino sino á petición suya ó previa formación de expediente que justifique el traslado.

El profesor que una vez comenzado el curso sea destinado á otro punto, ya voluntariamente, ya por ascenso reglamentario, tiene la obligación de continuar al frente de la clase hasta terminar los exámenes de Septiembre.

Art. 77. Son servicios especiales de la Escuela los cargos de secretario, bibliotecario y depositario-contador de los fondos de material. El primero es de nombramiento del Gobierno, á propuesta de la Junta de profesores, en la misma forma establecida para el nombramiento de éstos. El depositario-contador y el bibliotecario serán designados por el director, debiendo recaer esta designación en ingenieros afectos al servicio de la Escuela.

CAPÍTULO IV

Del secretario.

Art. 78. El secretario tendrá á sus órdenes el personal de Secretaría, conserje, ordenanzas y porteros de la Escuela, correspondiéndole las obligaciones siguientes:

1.º Redactar la correspondencia oficial, rubricando al margen las comunicaciones que haya de firmar el director.

2.º Presentar á éste diariamente un resumen de los partes diarios de los profesores.

3.º Expedir certificaciones sobre todo género de actos del servicio de la Escuela, así como de los ensayos y análisis que se verifiquen en los Laboratorios.

4.º Cuidar del buen régimen de la Secretaría y de sus Archivos.

5.º Dar órdenes al conserje para cuanto se relacione con el servicio de porteros y ordenanzas.

6.º Todas las obligaciones que se consignan en este Reglamento.

Art. 79. Se llevarán en la Secretaría los libros de matrículas, notas y faltas de asistencia de los alumnos, los de registro de documentos oficiales y todos los demás que el Reglamento marque ó estime necesario el director; formará asimismo el expediente escolar completo de cada alumno y la estadística de la enseñanza profesional.

CAPÍTULO V

Del bibliotecario, habilitado y depositario-contador.

Art. 80. El bibliotecario tendrá á sus órdenes el personal subalterno que sea indispensable, designado por el director. La biblioteca se regirá por un reglamento especial. Se procurará que en ella estén representadas todas las obras de consulta referentes á las distintas especialidades de la carrera y hayan de ser conocidas por los alumnos. Deberá facilitarse el acceso á la Biblioteca á los alumnos y al público, por lo menos durante las horas que esté abierta la Escuela á la enseñanza.

Art. 81. El habilitado, nombrado por la Junta de profesores, librará los libramientos que se refieran á la consignación del material, y entregará su importe al depositario-contador. Hará también los reintegros al Estado que procedan.

Art. 82. El depositario-contador tomará razón é intervendrá cuantos ingresos y pagos se realicen en la Escuela y sus dependencias. Formará las cuentas detalladas de ingresos y gastos, sometiéndolas á la aprobación del director para que éste las presente á la Junta y, en último término, las eleve á la Superioridad.

CAPÍTULO VI

Del personal subalterno, facultativo y administrativo.

Art. 83. Los auxiliares facultativos agregados á la Escuela serán nombrados por el Gobierno, á propuesta de la Junta, y disfrutarán, además del sueldo correspondiente á su categoría, de la gratificación señalada en los Presupuestos.

El director los destinará á las órdenes de los profesores con quienes deban prestar servicio.

Art. 84. El personal administrativo será nombrado por el ministro de Fomento.

Incumbe al director de la Escuela el nombramiento del personal á jornal, con carácter permanente ó transitorio.

Art. 85. El conserje es el encargado y responsable de la custodia del Establecimiento y de los objetos que encierran sus edificios. Será jefe inmediato de porteros y ordenanzas; deberá habitar en el Establecimiento y permanecer en él as horas que el director designe.

Art. 86. Al tomar posesión de su cargo formará el conserje, por duplicado, un inventario general de todos los efectos y se hará cargo de ellos, conservando en su poder un ejemplar y archivando otro en la Secretaría. Ambos inventarios serán firmados por el secretario y autorizados por el director.

No se incluirán en dichos documentos los objetos que figuren en la Biblioteca, Museos y Laboratorios; pero el conserje vigilará y cuidará todas estas dependencias.

Art. 87. Corresponde al conserje:

1.º Cuidar del arreglo y aseo del local y hacer cumplir sus obligaciones á los porteros y ordenanzas, dando parte al secretario de las faltas que cometan.

2.º Hará las compras de efectos para el servicio ordinario, previo mandato del secretario, y cumplirá las órdenes que reciba del director y de los profesores.

TÍTULO VII

DE LOS LABORATORIOS DE LA ESCUELA

CAPÍTULO PRIMERO

De los Laboratorios de Química.

Art. 88. El director de la Escuela es jefe superior de estos Laboratorios, tanto en lo administrativo como en lo técnico. Son:

El Laboratorio químico docente, dedicado á la enseñanza de la Química; y

El Laboratorio químico industrial, destinado á ejecutar los ensayos y análisis que soliciten los particulares ó las dependencias del Estado, así como las investigaciones científicas que las necesidades de éste exijan.

Cada uno de estos Laboratorios se dividirá en dos secciones:

a) Las correspondientes al Laboratorio de enseñanza serán las de Química general é industrial, á cargo del profesor de esta asignatura; y

b) La de Química analítica y Docimasia, á cargo del profesor de esta asignatura.

Las dos secciones en que se divide el Laboratorio Químico industrial son:

a) De ensayos y análisis corrientes.

b) De análisis especiales y de investigaciones científicas.

Art. 89. Prestarán servicio en el Laboratorio Químico docente, á las órdenes de los profesores respectivos, los profesores auxiliares que el director designe y el preparador ó preparadores que se consignen á dicho fin en el Presupuesto del Estado.

El personal del Laboratorio Químico industrial estará formado mientras la ley de Presupuestos lo autorice:

1.º Por cuatro ingenieros del Cuerpo, nombrados de Real orden después de concurso abierto al efecto en la misma forma que para los profesores numerarios y auxiliares. (Estos ingenieros se encargarán de la primera sección.)

2.º Tres preparadores de química y ensayos docimásticos, nombrados mediante propuesta del director de la Escuela.

3.º Al frente de la sección segunda habrá otro ingeniero del Cuerpo, nombrado igualmente de Real orden, á propuesta del director.

Los ingenieros afectos á estos Laboratorios disfrutarán la indemnización que al efecto se consigne en los Presupuestos generales del Estado, además del sueldo correspondiente á su categoría.

Habrá, por último, al servicio de estos laboratorios un portero y el personal á jornal necesarios, que se nombrarán por el director, á propuesta del jefe de aquéllos.

Art. 90. El director, oyendo á la Junta de profesores, designará como jefe de la primera sección del Laboratorio Químico industrial al ingeniero de la Escuela ó del mismo Laboratorio que, teniendo superior categoría, ó siendo anterior en el escalafón del Cuerpo á los demás que están destinados á dicha sección, reúna las condiciones de competencia necesarias para desempeñar aquél, pudiendo serlo el de la segunda sección.

Art. 91. Las obligaciones de los ingenieros afectos á estos Laboratorios serán:

1.º Los del Laboratorio de enseñanza, el cooperar con los profesores en las lecciones prácticas que se den á los alumnos.

2.º Los del Laboratorio Químico industrial, el efectuar los ensayos, análisis é investigaciones que se encomienden á este Centro.

3.º Desempeñar las comisiones que se les confíen por el director ó por su jefe inmediato.

4.º Todas las demás que consigna el Reglamento especial de estas dependencias.

CAPÍTULO II

Del Laboratorio de Metalografía.

Art. 92. El director de la Escuela es el jefe superior administrativo y técnico de este Laboratorio.

Art. 93. Se divide, por sus funciones, en:

a) Laboratorio experimental para la enseñanza en la Escuela.

b) Laboratorio industrial para realizar cuantos ensayos soliciten los particulares, entidades ó empresas y las dependencias oficiales, así como para las investigaciones científicas que exijan esas mismas dependencias.

Art. 94. Es jefe inmediato de este Laboratorio el profesor de Siderurgia, Electrosiderurgia y Metalografía de la Escuela.

Art. 95. El personal técnico estará constituído por dos ingenieros de Minas y, á ser posible, del Cuerpo Nacional, nombrados de Real orden á propuesta de la Junta de profesores.

Art. 96. El personal á jornal será nombrado por el director de la Escuela á propuesta del jefe del Laboratorio.

Art. 97. Presentará las tarifas de ensayos ó pruebas para particulares el jefe del Laboratorio. El director, una vez que la Junta de profesores las haya aprobado, las elevará á la Superioridad.

CAPÍTULO III

De los Museos y Gabinetes.

Art. 98. Los Gabinetes de Mineralogía, Física, Topografía, Electro tecnia y Ensayos de materiales de construcción así como los talleres de máquinas y los Museos de Paleon-

tología, Mineralogía y Geología, estarán á cargo de los profesores de las asignaturas respectivas.

Madrid, 16 de Diciembre de 1921.—Aprobado por Su Majestad.—*José Maestre.*

Variedades.

La huelga de las minas de carbón de Asturias.--Como indicábamos en el número anterior, el Congreso celebrado por los obreros el día 8 en Mieres acordó la huelga, y ésta se extendió á todas las minas de hulla asturianas, salvo á las de Aller, de la Sociedad Hullera Española. Pero las negociaciones se han entablado en seguida entre patronos y obreros. El día 13 el Sindicato de obreros entregó al gobernador las siguientes bases:

«Entendiendo el Comité ejecutivo que, dadas las actuales circunstancias, es necesario que todos los elementos que concurren á la producción de los minerales tienen el mismo deber de contribuir al abaratamiento del precio de coste como medida salvadora de los momentos actuales, proponemos:

Primero. Si durante la guerra fué necesario realizar una producción acelerada que originó la admisión de personal incompetente, tanto obrero como administrativo y de vigilancia, este Comité entiende que, aun cuando este asunto es de incumbencia patronal, es necesario una renovación de personal administrativo y de vigilancia de las minas, simplificando todo lo posible su número.

Segundo. Si fuera preciso modificar los precios para las labores á destajo, tanto de preparación como de explotación, se realizará siempre esta modificación de acuerdo entre patronos y obreros afectados por esta medida. Los precios del destajo en las minas de todos los países sufren modificaciones á cada momento, pues éstos deben acondicionarse siempre á la marcha del trabajo, teniendo en cuenta que éste también cambia según el espesor, la dureza de la vena, las esterilizaciones, etc., y las condiciones de la piedra en los trabajos de avance.

Tercero. Este Sindicato pide garantías absolutas para la clase obrera, del mínimo del salario establecido, el cual no podrá ser mermado de no existir causas justificadas del abandono por parte del obrero que esté en este caso.

Cuarto. Cuando en una explotación ó en una labor cualquiera á destajo, el obrero no haya podido salir con el jornal suficiente para alcanzar el mínimo, éste será abonado. Si el patrono entiende que el obrero ú obreros afectados no han cumplido con su deber, una Comisión compuesta de dos representantes de la Comisión mixta, uno obrero y otro patrono ó representante de éste, realizarán una inspección en dichas labores y presentará á la Comisión mixta un informe, el cual será fallado por ésta en uno ú otro sentido.

Quinto. La Comisión mixta ó arbitral estará compuesta de un número igual de patronos y obreros, y será presidida por una persona ajena á los intereses de unos y otros factores de la producción. La persona que ocupe esta presidencia será designada por patronos y obreros.

Sexto. Como una garantía para ambas partes, y con objeto de que la clase trabajadora tenga también participación en la fiscalización del trabajo, patronos y obreros solicitarán del Gobierno sea promulgado un Real decreto que



establezca la inspección obrera en las minas, en la forma que determina el proyecto de Código Minero.

Llegado á un acuerdo respecto á estas cláusulas, el Sindicato Minero dará por solucionado el actual conflicto, que tantos perjuicios irroga á los intereses de todos.

Mieres, 13 de Enero de 1922.—El secretario, *Manuel Llaneza.*»

El día 14 se celebró en el despacho del señor gobernador civil una reunión de patronos y obreros mineros.

La representación patronal, contestando á las bases presentadas por los obreros, entregó á éstos las siguientes:

«En junta general de la Asociación Patronal de Mineros se han examinado las proposiciones que le fueron entregadas al ilustrísimo señor gobernador civil, por el Sindicato Minero, para dar solución al conflicto, y en dicha junta se acordó contestar con las declaraciones siguientes:

Primera. Que la simplificación en el personal de administración y vigilancia, fué ya medida, estudiada, por las entidades mineras asociadas, y aplicada en gran parte de ellas, hallándose conformes con los representantes del Sindicato, en que es un asunto privativo de los patronos, y que no incumbe á los obreros.

Segunda. Que es absolutamente necesaria la rebaja establecida en los precios de las labores á destajo, aunque no ha sido posible llegar á un acuerdo con los obreros en cuanto á este extremo en conferencias anteriores, bien entendido que esta rebaja es ajena é independiente de la variación en las condiciones del trabajo, y afecta y corresponde únicamente al alza ó elevacion circunstancial que dichas labores experimentaron en la época de guerra por causas ajenas á las condiciones de las mismas.

Tercera. Que en lo relativo al salario mínimo, pactado entre representantes de patronos y obreros, no puede haber mayor garantía que la establecida en el Reglamento correspondiente, confeccionado y aprobado por la Comisión mixta y vigente desde el año 1913.

Cuarta. Que en cuanto á la fiscalización del trabajo por las delegaciones obreras, á los patronos únicamente les incumbe acatar las leyes que al efecto se dicten.

Quinta. Finalmente, que si las medidas establecidas en 1 de Enero no producen el aumento de rendimiento que de ellas es de esperar, necesariamente habrá de acudirse, en plazo breve, á la revisión general de salarios, que permita competir á nuestra industria con las cuencas vecinas, en que ya se efectuó esta revisión, y con el carbón procedente del extranjero.

Interesa consignar que varias Empresas, considerando insuficiente el resultado que pueden obtener con la aplicación de aquellas medidas, no podrán reanudar los trabajos sin fijar un jornal mínimo de acuerdo con el Reglamento vigente, cuya garantía, en caso dudoso, se someterá al arbitraje de la Comisión mixta que se designe.»

Las anteriores bases fueron examinadas y discutidas por la representación obrera, y como el gobernador observase que existía poca diferencia en cuanto al criterio sustentado por ambas partes, hizo un llamamiento á todos, para que pusieran el interés máximo en discutir serenamente los puntos de vista, para así llegar más fácilmente al acuerdo.

Advirtiendo el Sr. Novoa que el mayor inconveniente para la representación patronal lo constituía la formación de la Comisión arbitral, indicó que como mayor garantía podía presidir ésta el ingeniero jefe del distrito minero, y así, caso de empate, puede decidir imparcialmente su voto.

Finalmente, el gobernador presentó las siguientes proposiciones:

En lo tocante al jornal mínimo, conforme en que debe mantenerse este criterio.

Respecto á la reorganización del trabajo, conforme en que ha de hacerse, y es incumbencia de los patronos, los cuales procurarán que la reorganización afecte no sólo al personal obrero, sino también al de administración y vigilancia.

En cuanto á la reorganización de las labores de destajo, reconociendo que es éste muy circunstancial, debe condicionarse á cuantos factores puedan influir en cada caso de trabajo, teniendo presentes cuantas circunstancias puedan modificarlas, atendiendo á las diferencias de lugar y tiempo.

Las dificultades que pudieran surgir, serán sometidas á la Comisión mixta, la cual estará constituída por cuatro vocales patronos, cuatro obreros y presidida por una persona ajena á éstos.

Por su carácter arbitral, los vocales tendrán amplios poderes para adoptar acuerdos.

Ambas representaciones se llevaron estas proposiciones del gobernador, para someterlas á la consulta de las respectivas colectividades.

Las probabilidades de arreglo son grandes á nuestro juicio.

Modificación de las tarifas de carga y descarga de los carbones nacionales.—Por Real orden del Ministerio de Fomento de 19 de Diciembre, se ha dispuesto lo que sigue:

La actual crisis por que atraviesa la industria carbonífera de España ha dado lugar á que se tomen varias medidas de carácter general para la protección á la misma, dictándose al efecto disposiciones á dicho objeto.

Procede, por la misma razón, que los arbitrios que abonen los carbones de producción nacional en los puertos sean lo suficientemente moderados para no encarecer dicha mercancía, y por ello procede que la tarifa de carga y descarga por tonelada no exceda de 0,40 pesetas, tipo que se estima prudencial para el fin que se persigue.

Para ello deberán modificarse dichas tarifas en todas aquellas Juntas de Puertos en que sea posible la reducción por no tener empréstitos emitidos, teniendo en cuenta lo preceptuado en la ley de Transportes de 20 de Marzo de 1900.

Por lo expuesto, Su Majestad el Rey (q. D. g.) ha tenido á bien disponer lo siguiente:

1.º Quedan modificadas en las Juntas de Obras de Puertos las tarifas de carga y descarga de los carbones de producción nacional, en el sentido de que no excedan de 0,40 pesetas por tonelada de dicho combustible.

2.º Esta disposición no es aplicable á las Juntas de Obras de Puertos cuyas tarifas sean inferiores á dicha cantidad, á las que sus arbitrios hayan sido aprobados por Real decreto y á las que tengan emitidos empréstitos, teniendo en cuenta lo preceptuado en la ley de Transportes de 20 de Marzo de 1900.

BASCULAS
ARCAS para caudales
PIBERNAT
Parlamento, 9, interior.—BARCELONA

BOLETIN
núm. 288.

SOCIEDAD ESPAÑOLA DE ELECTRICIDAD

Brown Boveri.

MADRID
Gran Vía, 21 y 23. Teléfono 1842, Apartado 695.

ALGUNAS CONSIDERACIONES GENERALES REFERENTES AL ESTABLECIMIENTO DE LAS CENTRALES HIDROELÉCTRICAS MODERNAS

(Continuación.)

Los numerosos accidentes graves sobrevenidos, y que eran debidos en su mayor parte á la falta de precauciones y de cuidados en la instalación del cuadro, han sido la causa de un cambio radical. Se ha introducido primero el sistema consistente en separar por completo la alta y la baja tensión y alojar los aparatos de alta tensión en celdas indi-



Fig. 33.—Celda de interruptor en aceite, cerrada.
(Central de Pedro Mendoza.)

viduales en el interior de un edificio ancho y espacioso; las conexiones entre aparatos y barras están separadas por tabiques y el conjunto de los aparatos de baja tensión de maniobra y de comprobación están reunidos en un cuadro de maniobra central formado de pupitres y paneles y situado en un lugar donde la vista abarca toda la sala de máquinas.

Los aparatos de alta tensión están repartidos en dos, tres y aun cuatro pisos, y para instalaciones importantes se llega á cuadros sumamente ámplios y complicados, á largas y sinuosas canalizaciones, á una disposición general muy racional, y que necesita para su conservación y vigilancia un personal numeroso é instruido á causa de la extensión y complicación real del conjunto de la instalación.

Por otra parte, esta disposición no evita los peligros de incendio en caso de sobretensiones, de explosión de interruptores, ó de cortocircuitos en las máquinas ó transformadores; más bien los facilita á causa de las comunicaciones necesarias entre los diversos pisos, así como de las aberturas indispensables para el paso de las conexiones.

De aquí que se hayan cerrado herméticamente las celdas conteniendo aparatos susceptibles de explosión, ó de propagar el fuego, por el aceite que contienen, á los aparatos próximos en caso de incendio. Primeramente se limitó esto á las celdas de los interruptores, aparatos, que estaban entonces más sujetos que los demás á un funcionamiento defectuoso y que causaron efectivamente ciertos accidentes

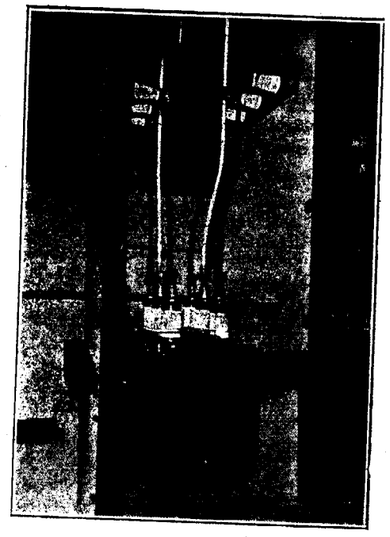


Fig. 34.—Celda de interruptor en aceite, abierta.
(Central de Pedro Mendoza.)

graves, que llegaron á tomar la proporción de catástrofes. Después los pisos enteros han sido tabicados y cerrados al exterior por medio de puertas de hierro, efectuándose el paso de las conexiones de un piso á otro, por medio de aisladores pasamuros.

El puente central, que por lo general estaba colocado bien á la vista, ha sido relegado á un lugar menos visible á fin de preservar el personal de maniobra del cuadro, del pánico en caso de que se produjera un accidente grave en los grupos de la sala de máquinas; la atención de los electricistas de servicio del cuadro central está por lo tanto concentrado sobre éste último y no se encuentra bajo la influencia de lo que ocurra en la sala de máquinas.

Se ha llevado todavía más lejos la realización de ésta disposición y en las centrales más modernas se realiza una separación absoluta y completa de la sala de máquinas y del cuadro. La primera central en que ha sido adoptada esta disposición, es la fábrica de la Bezman, en el Aar, donde el nuevo edificio de los transformadores y del cuadro ha sido construído á una centena de metros del edificio de la central. Sin embargo, por razones de uniformidad y para simplificar el servicio de explotación, los paneles de maniobra del nuevo cuadro se han adosado al cuadro central primitivo en la sala de máquinas. (Se continuará.)

El procedimiento Trent para la limpieza de los carbones pulverizados.—El interés vital que las autoridades americanas han concedido á los medios de producción de energía durante la guerra ha dado por resultado crear una emulación entre los investigadores, y algunos de ellos han obtenido de los Gobiernos, facilidades especiales para ejecutar investigaciones á menudo costosas. M. W. E. Trent ha dirigido sus trabajos á determinar las condiciones de combustión de los carbones y particularmente de los carbones pulverizados. Con objeto de evitar la formación de escorias ha establecido, con el concurso del *Bureau of Standards* de los Estados Unidos y en los terrenos de éste, una estación de ensayos en la cual, prosiguiendo sus trabajos después de la guerra, ha desarrollado y perfeccionado un procedimiento de limpieza de los carbones que desembaraza á éstos de su proporción en cenizas y les asegura una combustión mucho más eficaz que la de los carbones ordinarios.

El procedimiento Trent puede ser, en principio, semejante á los procedimientos de flotación utilizados en el tratamiento de los minerales, porque éste, como aquellos, tiene por principio la utilización de las propiedades diferentes de los cuerpos respecto á algunos líquidos, tales como el agua ó el aceite, que los mojan desigualmente. El *Bureau of Mines* ha estudiado especialmente este fenómeno físico, denominado «mojado diferencial» que ha sido objeto de muchas memorias y que la práctica demostrará, sin duda, de aquí á poco.

El procedimiento Trent de concentrado de los carbones pulverizados utiliza este principio de la manera siguiente: se agita juntamente el combustible en polvo, con agua y aceite; se comprueba que en el magma obtenido, que se llama *amalgama*, el aceite tiene una particular afinidad por el carbón, mientras que el agua se une á las cenizas é impurezas. Por consiguiente, se pueden eliminar de esta amalgama las impurezas y el agua adherente procediendo á una especie de batido análogo al que se practica para la manteca.

La amalgama, así tratada, puede ser quemada de diferentes maneras; bien inmediatamente después del tratamiento ó bien después de un cierto tiempo de permanecer en stock. La pulverización de los carbones en estado de humedad puede ser mucho más ventajosa que la pulverización en seco; el tratamiento de los residuos en la plaza de la mina puede resultar remunerador.

Si el aceite escogido para este tratamiento destila á temperatura más baja que el punto de destilación del carbón, se puede obtener el carbón pulverizado seco procediendo á la destilación.

El *Iron Age* publica respecto á esto un interesante estudio de M. Hood.

Material ferroviario para Compañías españolas.—Por Real decreto de Fomento de 2 del corriente, se ha adjudicado á las casas constructoras *Sociedad Española de Construcción Naval*, de Madrid, y *E. Grasset y Compañía*, el suministro de 20 coches de varios tipos y 10 furgones con destino á las líneas de que es concesionaria la *Compañía de los Ferrocarriles de Madrid, Cáceres y Portugal*.

Asimismo por Real decreto de la misma fecha se adjudica á la casa Mariano Corral, de Bilbao, el suministro de 62 vagones de varios tipos, solicitados por la *Compañía del Ferrocarril de Bilbao á Portugalete*.

La reserva mundial de carbón pasa de siete billones de toneladas.—Según estadísticas que acaban de ser publicadas, la reserva mundial de carbón se admite que pasa actualmente de 7.270.000 millones de toneladas que se reparten de la manera siguiente:

¿Qué deben tener en cuenta los mineros cuando compran máquinas perforadoras?

La máxima perforación en el mínimo de tiempo, con el menor gasto.



Todas estas condiciones las reúnen los martillos **HOLMAN** que en los últimos concursos mundiales de perforación celebrados en Africa del Sur, además de batir todos los records conocidos hasta el día, lo hizo con una quinta parte del gasto de la casa competidora que más se acercó á la marca establecida por estos martillos.

12 CENTIMETROS en un minuto perforan los martillos **HOLMAN** en roca excesivamente dura.

Tenemos á la disposición de las Empresas mineras, martillos y máquinas perforadoras para prueba, que remitiremos sin ningún compromiso de adquisición.

MATERIAL COMPLETO PARA MINAS **HOLMAN BROS**
REPRESENTANTES
MORENO Y COMPAÑIA, Ingenieros
Carrera de San Jerónimo, 44. — MADRID.

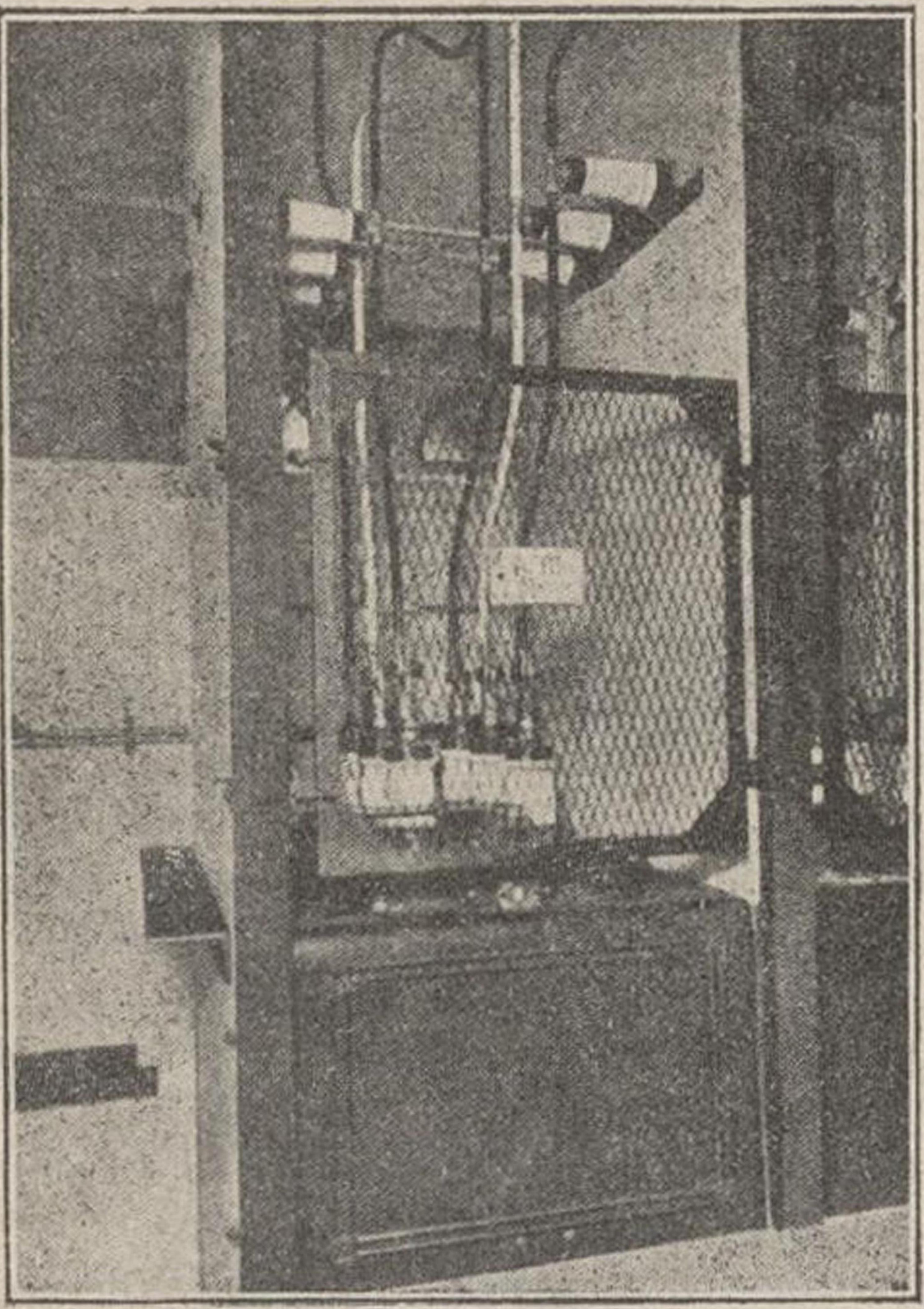


Fig. 33.—Celda de interruptor en aceite, cerrada.
(Central de Pedro Mendoza.)

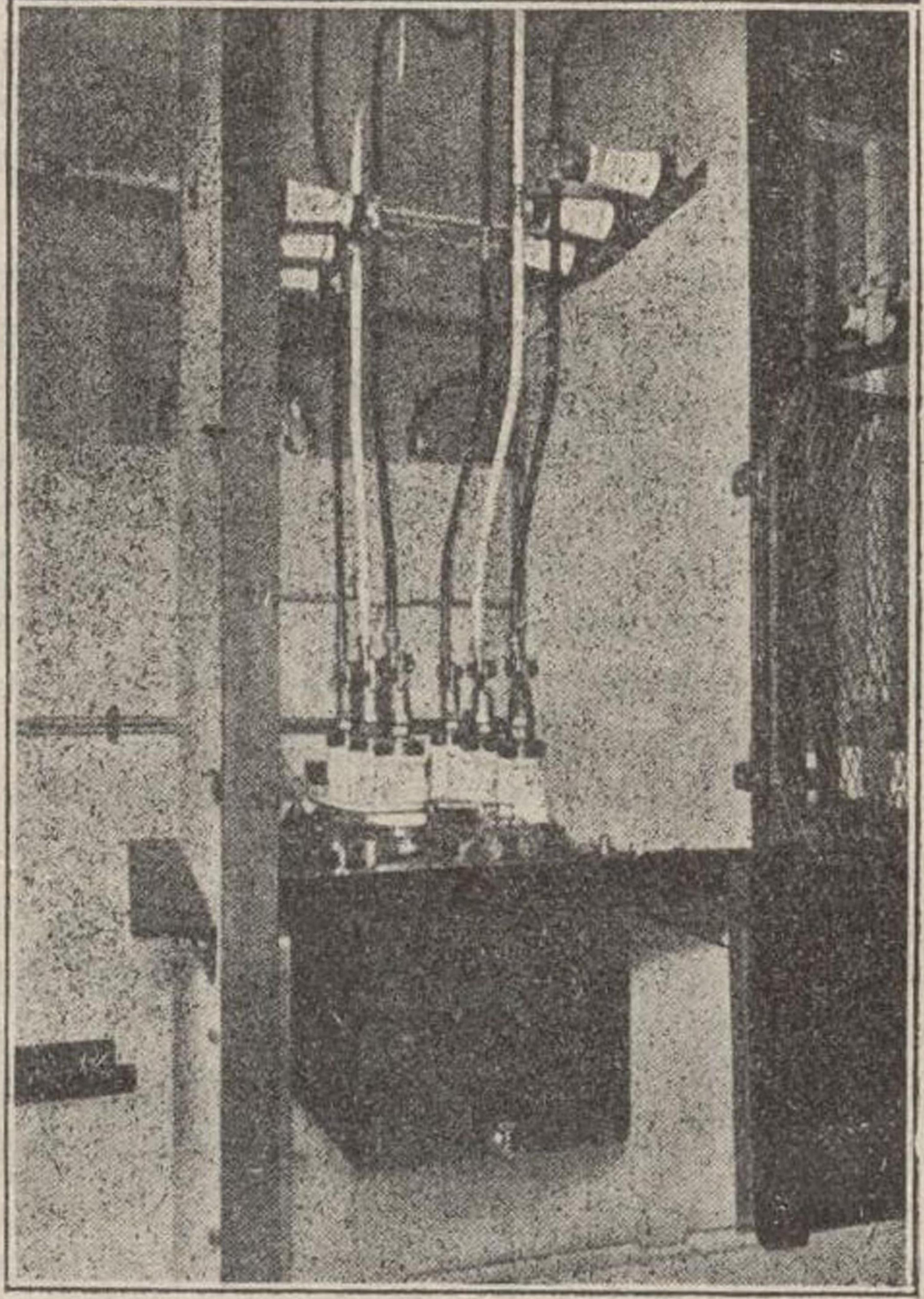


Fig. 34 —Celda de interruptor en aceite, abierta.
(Central de Pedro Mendoza)

PAÍSES	Por 100	Reservas. (En millones de toneladas).
Estados Unidos	52.0	2.777.238
Imperio británico, salvo la Gran Bretaña	20.7	1.505.096
China	13.4	979.657
Alemania	5.7	416.582
Gran Bretaña	2.5	186.500
Rusia	0.8	59.144
Austria Hungría	0.7	54.703
Francia	0.2	17.301
Japón	0.1	7 812
Diversos	3.9	275.127
TOTAL	100.0	7.279.192

En este total se cuentan 52.75 por 100 de hulla, 40.5 por 100 de lignito y 6.75 por 100 de antracita. Las mayores reservas se encuentran en los Estados Unidos que representan el 52 por 100 de las reservas mundiales. Después viene Inglaterra con un porcentaje de 20 por 100 repartido así: Inglaterra y Gales, 162.000 millones de toneladas; Escocia, 23.000 millones, é Irlanda, 300 millones solamente. Francia no representa sino el 0,2 por 100 del total mundial con una reserva que se eleva á 17.000 millones de toneladas.

Las existencias de las cuencas españolas no figuran especialmente en la estadística, pero creemos que pueden ponerse al lado de las del Japón.

Producción mundial de sulfato de amoniaco.—Se estima actualmente la producción de sulfato amónico en dos millones y medio de toneladas por año, contra 428.000 toneladas en 1900.

El precio para exportación, que era de £ 26 f.a.b puertos ingleses al principio de 1921, no pasaba en Septiembre y Octubre de £ 15 á £ 16.

Según informe final del *Nitrogen Products Committee* del Ministerio británico de Municiones, la producción de sulfato de 24,5 por 100 NH_3 ha sido:

	Toneladas.
En 1912	1.229.773
En 1913	1.381.827
En 1914	1.186 741
En 1915	1.173.091
En 1916	1.202.548
En 1917	979.436
En 1918	1.118.620
En 1919	1.466.000
En 1920	2.015.440

Estas cifras no comprenden la producción de amoníaco sintético de Alemania, producción que era nula antes de la guerra, pero que ha alcanzado en 1918 una equivalencia de sulfato de amoníaco de 24,5 por 100 de 850.000 toneladas.

Subastas, concursos y adjudicaciones.—*Carriles, placas de asiento y bridas para ferrocarriles.*—El día 1.º de Febrero próximo se celebrará en la Dirección General de Obras Públicas el concurso entre constructores españoles para suministrar 1.491.410 kilogramos de barras carriles, 142.657 kilogramos de placas de asiento y 93.972 kilogramos de bridas con destino al ferrocarril de Avila á Salamanca que construye el Estado. (*Gaceta* de 9 de Enero.)

Tornillos de brida y tirafondos para ferrocarriles. — El día 1.º de Febrero próximo se celebrará en la Dirección General de Obras Públicas el concurso entre constructores españoles para suministrar 11.207 kilogramos de tornillos de brida y 115.464 kilogramos de tirafondos con destino al ferrocarril de Avila á Salamanca que construye el Estado. (*Gaceta* de 9 de Enero.)

ANUNCIOS

MINERAL DE MANGANESO

Minas de Estopiñan (Huesca). T. SICART. Despacho: *Condal, 9, pral., 1.ª—BARCELONA*

SANTANDER Calle de F. Vial.

CONSTRUCTORA MONTAÑESA
Básculas.—Balanzas.—Romanas
PUENTES-BASCULAS
Aparatos de pesar de todas clases.

ANÁLISIS de minerales, carbones, tierras, abonos, aguas, productos industriales, etc.
Laboratorio de Análisis del Dr. E. ORTEGA (Sucesor del Dr. Calderón).
(FUNDADO EN 1866)
Carretas, 14.—MADRID.—Teléfono 2.903.

SE VENDEN

1 locomóvil semifija tipo Wolff Magdeburg HTC. 4, de 80-90 HP. y condensador.

1 motor á gas de 30 HP. marca Otto Deutz.

Las dos máquinas en estado seminuevo y en marcha.
Para más informes dirigirse á *E. R.*, Administración de esta Revista.

PARA VENTA, grupo máquina á vapor «TANGYES» mon ocilíndrica, horizontal 80/90 HP. con caldera «Lancashire» (dos hogares interiores) Completo con accesorios, en excelente estado.
Dirigirse: *J. G.* REVISTA MINERA.

CALDERAS DE VAPOR EN VENTA
Cuatro, acuotubulares con trescientos metros de superficie cada una.
Francisco López.—Ronda de Atocha, 21 duplicado, MADRID

L. M. KOHLER
INGENIERO DE MINAS (HOLANDÉS)
CONSULTAS, ESTUDIOS Y PROYECTOS MINEROS
16 años de práctica en España.
MADRID. Alfonso XII, 44, pral.—Teléfono M. 4333.

VENTA

Como consecuencia de ampliaciones en una Central, situada en un puerto español, se ofrecen de venta

2 Turboalternadores trifásicos de 1.200 kilovatios cada uno.

3.000 revoluciones, 6.000 voltios, 50 períodos, provistos para vapor á 12 kilogramos, 300º.
Ambos completos con sus accesorios (condensador de superficie, bombas, etc.) en perfecto estado, disponibles inmediatamente.
Diríjanse las ofertas al *Apartado, 45, SEVILLA*

Compagnie Belge des Mines, Minerais & Métaux.
Capital social: 10.000.000 de francos.
Domicilio social: 113, Avenue de France, AMBERES

Compra de minas. Compra y venta de toda clase de minerales de hierro, manganeso, cromo y de piritas.

Telegramas: «EYBEN-ANVERS»

Sección mercantil.

SITUACION DE LOS MERCADOS DE MINERALES METALES Y COMBUSTIBLES

Cobre.—El mercado del *standard* ha transcurrido tranquilo durante toda la semana, realizándose muy pocas transacciones y bajando los precios algo. En América también ha habido desanimación.
Se cotizan en Londres: el *standard*, de £ 65.10.0 á £ 65.12.6 al contado y de £ 66.5.0 á £ 66.7.6 á tres meses; el electrolítico, de £ 73 á £ 74; el *best selected*, de £ 68 á £ 70; las barras para alambre, de £ 73 á £ 74, y las chapas á £ 98.

Estaño.—También ha carecido de animación é interés este mercado, continuando los precios al mismo nivel de la semana anterior.
Se cotiza el estaño *standard*, de £ 166.5.0 á £ 166.10.0 al contado y de £ 168.0.0 á £ 168.5.0 á tres meses.

Plomo. —Este mercado ha estado flojo durante la semana y los precios han bajado algunos chelines. Se han recibido algunas partidas importantes de plomo y la mayor parte de ellas no han sido vendidas, así es que ha desaparecido el premio que se abonaba por el disponible.
Se cotiza el plomo español en Londres de £ 24.5.0 á £ 24.

Zinc.—También han bajado los precios de este metal en el mercado de Londres, cotizándose las clases ordinarias de £ 26.12.6 á £ 27.

Plata.—A causa de haber aumentado las compras de la India y la demanda de China, los precios de la plata han subido, cotizándose al cierre de la semana á 35 3/8 peniques al contado y á 35 1/8 peniques á plazos, por onza de plata *standard*.

Oro.—Se cotiza en Londres á 97 chelines 4 peniques por onza de oro fino.

Aluminio.—De 98 á 99 por 100, £ 120 para el consumo inglés y £ 125 para la exportación.

Niquel, de 98 á 99 por 100, garantizado, £ 180 para el consumo inglés y para la exportación.

Antimonio.—Régulo, inglés, £ 34 á £ 39 por tonelada, según marcas.

Paladio.—Nominal y sujeto á negociación.

Bismuto.—7 chelines 6 peniques por libra.

Cadmio.—6 chelines por libra.

Cromo.—5 chelines 6 peniques por libra.

Platino.—£ 19.

Cobalto.—14 á 15 chelines por libra.

Selenio.—11 chelines á 13 chelines por libra.

Teluro.—Nominal.

Azogue.—£ 10.10.0 por frasco, nominal.

Arsénico blanco. — Por tonelada, £ 40, entregado en Londres.

Mineral de manganeso.— De la India, 13 1/2 á 14 peniques por unidad en el Continente. Del Cáucaso, nominal.

Molibdenita.—De 85 por 100, 35 chelines, nominal.

Mineral de cromo — Rhodesia y Nueva Caledonia (50 por 100), £ 5 á £ 6; De la India, 48 por 100, £ 3.17.6 á £ 4 por tonelada c. i. f. puertos Reino Unido, nominal, pronto embarque.

Grafito.—De Madagascar, 80 por 100, 18 libras por tonelada c. i. f. puerto inglés.

Wolfram.—De 65 por 100, 12 chelines por unidad WO_3 en tonelada, nominal.

Tungsteno en polvo.—2 chelines por libra, nominal.

Ferro-tungsteno. — De 80 á 85 por 100, 1 chelín 10 peniques por libra de tungsteno contenido, nominal.

Ferro-silicio.—De 90 por 100, £ 30 por tonelada.

Ferro-vanadio.—De 35 á 40 por 100, de 21 a 22 chelines por libra contenida de vanadio, nominal.

Ferro-manganeso.—£ 15 por tonelada para el consumo inglés; £ 14.10.0 para la exportación.

Ferro-molibdeno.—De 70 á 80 por 100, nominal.

Ferro-cromo.—70 por 100 sin carbono, 2 chelines y 10 peniques á 3 chelines por libra de aleación.

Latón:
Alambre, 1 s. 0 p. por libra.
Tubos, 1 s. 1/4 p. ídem.
Chapas, 11 1/2 peniques ídem.

Ultimos precios de Londres.

Telegramas (12 de Enero) de la Casa *Bonifacio López, Bilbao:*

Cobre.—Cobre standard, al contado	£	65.10.0
— Electrolítico		73. 0 0
— Best selected		68. 0.0
Estaño.—*Straits*, lingotes, al contado		167.15.0
— *Cordero Bandera* Inglés, lingotes		167.15.0
— — — barritas		168. 0.0
Plomo español		24 5.0
Plata (Cotización por onza)		35 3/8
Sulfato de cobre		28. 0.0
Régulo de antimonio, en panes		34 á 37
Aluminio en lingotillos dentados		120. 0.0
Mercurio, (Frasco de 75 libras)		10. 5.0

Telegramas (12 de Enero) de la Casa *Miguel Pérez Fuentes*, Bilbao:

Estaño standard	£.	168.10. 0.	tonelada.
Estaño inglés "Cordero & bandera"		168.10. 0.	—
Estaño "Straits"		168 10. 0.	—
Cobre standard		68.10. 0.	—
Cobre electrolítico		71.10. 0.	—
Cobre "Wire Bars"		71.10. 0.	—
Cobre best selected		69. 0. 0.	—
Cobre chapas y barras		98. 0. 0.	—

Cobre (sulfato de)	28. 0. 0.	tonelada.
Zinc inglés (ordinario)	26 17. 6.	—
Zinc refinado	28.15. 0.	—
Zinc electrolítico	31. 0. 0.	—
Zinc chapas	36 á 37.	—
Antimonio régulo inglés	84 á 89.	—
Antimonio régulo chino ó japonés	24 10. 0.	—
Antimonio óxido inglés	42.10 0.	—
Aluminio, lingotillos (exportación)	92.10. 0.	—
Plomo inglés	26. 0. 0.	—
Niquel inglés (exportación)	180. 0. 0.	—
Ferromanganeso 76/80 por 100	14.10 0.	—
Ferrosiliceo 45/50 por 100	12.17. 6.	—
Mercurio (frasco de 75 libras)	10.10. 0.	frasco.
Oro	97/6	onza.
Plata	35 1/2	—
Platino	19/16	—

Mercado siderúrgico español.

Precios de la *Central Siderúrgica:*

	Pesetas por 100 kilogramos
Redondos y cuadrados, según dimensiones	De 65 á 66
Pletinas y llantas, id., id	De 60 á 71
Flejes, idem, id	De 78 á 102
Angulos y T	65
Cortadillos para clavo	De 62 á 71
Idem para herrajo	De 72 á 76
Pasamanos	71
Hierros y aceros trabajados al martinete	De 103 á 125
Vigas de 80 á 140 milímetros	57
Idem de 160 á 240 id.	55
Idem de 250 á 320 id.	59
Hierros en U de 80 á 140 milímetros.	59
Idem, id., de 160 á 240 id.	61
Chapas de 5 ½ y más milímetros	De 65 á 67
Idem de 3 á 5 milímetros	71
Planos anchos de 2.1 á 600 × 6 milímetros y más	De 66 á 68
Chapas para calderas, sobreprecio	6
Idem forma circular, id	16
Idem otras, id	8

NOTA.—Los precios son al por mayor, neto, sobre vagón en las fábricas ó c. i. f. en cualquier puerto de España.

Salvo para chapas y planos, habrá escala de bonificaciones según consumo anual, de 1 á 3 por 100.

Otros artículos siderúrgicos:

	Pesetas por tonelada.
Lingote de hierro de afino	275
Idem id de moldeo	280
Carriles de acero, 5 á 10 kilogramos m	650
Idem id., 12 á 18 id. id.	630

NOTA.—Precios sobre vagón fábrica.

Precios del azogue en España.—320 pesetas por frasco, en Almadén; 322 sobre vagón Almadenejos. Los pedidos han de dirigirse al Consejo de Administración de las Minas de Almadén, calle de Zorrilla, 27, Madrid.

Minerales de hierro, Bilbao.

De *Información*, de Bilbao:

Si siempre es difícil ejercer el oficio de profeta, seguramente que nunca lo es tanto como en las circunstancias actuales que rodean al mercado de minerales de hierro.

Nos hemos enterado y aquí hemos expuesto opiniones autorizadísimas de personas competentes en estas materias, y donde unas veían horizontes oscuros, otras, en cambio, creían vislumbrar una mejora en el mercado del hierro y del acero. Algunos opinaban que con la entrada del nuevo año empeoraría todavía el mercado de minerales ya que los fabricantes ingleses procurarían reducir aún más que lo que están los precios de nuestros minerales. Otros, en cambio, esperaban que precisamente con el año nuevo comenzaría á resurgir el tráfico, pues de los 70 millones de toneladas de hierro y acero que se consumían anualmente en el mundo antes de la gran guerra, hoy se consumen bastantes menos y, sin embargo, no existe razón ni motivo—dicen—para que no se precise hoy por lo menos aquella misma cantidad.

Lo que se necesita—dicen estos últimos—es que los ferrocarriles bajen sus tarifas de transportes, pues la correspondiente á la elaboración de una tonelada de lingote de Cleveland subió desde 10/3 en 1914 á 22/3 en el mes de Diciembre actual y para la exportación el transporte de una tonelada de acero ha subido de 2/3 que pagaba en 1914 á 6/- que cuesta hoy.

¿Quiénes están en lo cierto? Difícil es asegurarlo, pero desde luego, sin caer en grandes optimismos, nos atrevemos á indicar que se ha iniciado ya una mejora en el mercado inglés, que los ferrocarriles ingleses y del País de Gales han anunciado ya una baja de 25 por 100 en sus tarifas para el transporte de carbón, cok, acero y hierro, baja que comenzará á regir desde el año próximo y que seguramente influirá grandemente en el mercado.

También aquí en Bilbao se ha notado algún pequeño movimiento, pero todavía no creemos que nuestro mercado de minerales ha reflejado la pequeña mejora que se inicia en el mercado inglés, mejora que de consolidarse habrá de repercutir aquí ciertamente, pues las ventas que se han efectuado, algunas de importancia, se asegura son para Alemania.

En efecto, se han vendido 50.000 toneladas rubio de primera á 18/- y 20.000 toneladas de carbonato, también de primera, al mismo precio de 18/-.

También conocemos la venta de 20.000 toneladas rubio de distintas clases con precios que varían desde 15/- á 18/-.

Igualmente se asegura, aunque no lo hemos podido comprobar, que se ha efectuado la venta de 10.000 toneladas rubio cantera á 25 pesetas y 10.000 rubio lavado á 19 pesetas.

Todas estas ventas son para entrega para el año próximo de 1922 f. a. b. Bilbao.

En Middlesbró se ha ofrecido el rubio de Bilbao á 26/- en las condiciones de aquel puerto.

Conocemos una venta realizada de 15.000 toneladas de rubio á 22/6 puesto en Newport, entrega Enero/Marzo; ¿á qué precio puede venderse este mineral f. a. b. Bilbao?

Como se observa, se nota algún movimiento, pero esto no basta, es preciso intensificarlo poniéndose nuestros mineros en el plano de sus competidores.

Hace falta rebajar el coste de nuestros minerales para poder competir con los del Sur de España y con los del extranjero.

Hay que abaratar la mano de obra hasta colocarla en un nivel razonable y justo; hay que abaratar los transportes que para muchas minas resulta demasiado gravoso. En una palabra, hay que producir mucho y más económicamente que nuestros competidores, porque de lo contrario las fábricas siderúrgicas que á su vez tienen que competir entre sí comprarán los minerales en el mercado que los ofrezca más baratos, y Bilbao habrá perdido su primera y principal fuente de riqueza.

Mercado de carbones, Bilbao.

Extranjeros:

	Cheline
Cardiff, almirantazgo superior	26/6
Newport, cribados	25/6
Idem, menudos	19/6
Newcastle, cribados de vapor	26/0
Idem, menudos	20/0
Idem, cok metalúrgico	38/0
Idem, cok de gas	45/0

Asturianos.

	Pesetas
Cribados	62,00
Galleta	59,00
Granza	49,00
Menudos	35,00

Estos precios se entienden f. c. b. puerto de embarque.

REVISTA MINERA, METALÚRGICA Y DE INGENIERÍA

IMPRENTA DEL SUCESOR DE E. TEODORO

Glorieta de Santa María de la Cabeza, núm. 1. — Madrid, Tel. 552.

AÑO LXXIII MADRID 24 DE ENERO DE 1922 NUM. 2.817

REVISTA MINERA
METALURGICA Y DE INGENIERIA

SUMARIO

Seccion científico industrial: Primeros auxilios á los heridos en las labores mineras.—El mercado de minerales de hierro en 1921.—**Sección oficial.**—**Necrología:** D. Luis Mariano Vidal.—D. Rafael Sánchez Lozano.—**Variedades:** La nueva Polonia minera y metalúrgica.—El ingeniero D. Agustín Marín en el Ateneo.—Celebración en España del XIV Congreso Geológico internacional —Las ventas de azogue de Almadén á la industria nacional —El premio Montefiore.—Sindicato de ventas de los carbones de Asturias.—Los reactivos orgánicos en análisis mineral.—Congreso Nacional de Ingeniería de 1919 —Subastas, concursos y adjudicaciones.—Personal.—**Sección mercantil:** Situación de los mercados de metales, minerales y combustibles.—Anuncios.

Sección científico-industrial.

DE HIGIENE MINERA

PRIMEROS AUXILIOS A LOS HERIDOS EN LAS LABORES MINERAS

I

La Junta técnica de previsión de los accidentes del trabajo hace obligatorio el empleo de aparatos para socorrer á los heridos de las labores mineras. Bien parece, ya producido el accidente que no puede evitarse, disponer de medios preventivos de la agravación del daño causado; pero el legislador deja al buen criterio de cada uno la adopción de los que crea más apropiados, puesto que el catálogo de mecanismos preventivos de los accidentes del trabajo, aprobado por Real orden de 2 de Agosto de 1900, sólo dice en el apartado H de la sección 4.ª Minería: «Aparatos para socorrer á heridos de las labores mineras», sin especificar cuáles hayan de ser éstos. Las Direcciones mineras ante prescripción tan indeterminada, se limitan al cumplimiento de lo expresamente dispuesto en el reglamento de Policía minera, y algunas salen del paso contratando la curación de heridos con el médico que más próximo resida ó de más agradable trato sea, y teniendo en la mina un sirviente en funciones eventuales de sanitario, practicante profesional ó aficionado espontáneo, de valor probado para no impresionarse ante heridas sangrantes, que llegado el caso actúa de Quirón barato. En una mina de más de 1.000 obreros y producción mensual de 2.000 toneladas de mineral, conocí á un jubilado rapabarbas que simultaneaba la facultad galénica con el arte culinario, pues por razones de buena administración doblaba en su papel ejerciendo los cargos de practicante y cocinero de la residencia de empleados. Cuando allí había herido grave ó accidente seguido de muerte, los comensales del maese sardinas le rechazaban con repugnancia sus guisos, baturrillo de salsas y bálsamos, condimentos y untos; y el gaudeamus de sus pupilos quedaba reducido aquel día á colación de fiambres por ellos mismos preparada, que alguna vez no fué más de pan y queso. Sacrificio gastronómico de un día bien compensado por tener la cocina bajo la dirección de un pariente, aunque espúreo, de los Asclepios. ¿Y para los heridos serían bastante garantía de curación las emplastaduras aplicadas por marmitón socarrón y travieso? Quién sabe, misterios del promiseno. Quizá parezca que presto demasiada atención á estas historietas del género bufo. ¡¡Pero cuánto mandil de cocinero ofició cual blusa de cirujano en algunas minas, y cómo por tales farandulerías en ocasiones se produjo la tragedia!!

Después que el médico interviene y el herido queda bajo su custodia, descontados los casos en que la actuación médica sólo alcanza á certificar defunciones, todo irá bien. Pero desde que se produce el accidente en las labores interiores, hasta que el herido se encuentra garantido por la tutela médica, á cuántos martirios y peligros se le expone cuando es evacuado, sin elementos ni artefactos apropiados, por escalas de realces ó calderillas, galerías y pozos de extracción; y qué indefenso va contra contaminaciones sépticas y pérdidas sanguíneas. Hay que imaginarse para comprender esto, á un fracturado de fémur en una labor de realce ó barrancos, que tiene que ser conducido á hombros, hasta la planta por escalas y sacado á la calle en la jaula, si no lo es en un caldero, espacio reducido en el que sólo puede ser acondicionado en posición vertical, mal sostenido por dos compañeros. El destrozo que en los tejidos blandos van haciendo los fragmentos del hueso fracturado, es siempre de mayor gravedad que el traumatismo inicial que se produjo por el accidente. ¿Pues y los materiales que se utilizan para cubrir heridas ó hacer compresión sobre superficies sangrantes? Los más asépticos son: jirones de ropas sucias, papel embarrado de los cartuchos de dinamita y trozos de cuerdas viejas de cáñamo, lubricados con grasas ácidas, vehículos apropiados para el cultivo de toda especie saprógena.

Para librar de estos riesgos, á que por deficiencias de organización se expone á los heridos, en los primeros momentos de producirse el accidente, deben tenerse en las labores equipos de primera curación y aparatos para la cómoda conducción de los lesionados, estando adiestrados en el manejo de ellos los encargados de trabajos y los obreros más inteligentes. Así también se evitará que pueda darse el triste caso de que aquel que fué conquistado á la muerte por el heroísmo de un compañero que despreciando el peligro se lanzó á salvarle, muera después por falta de apropiados socorros de urgencia, cual si estuviera abandonado entre hombres que tanto harían por él si supieran y pudieran, y faltos de medios é ignorando las más elementales nociones de las prácticas de salvamento, con un buen deseo pero en una desastrosa orientación, por querer socorrerle le infringen un mayor perjuicio.

Al prestar los primeros auxilios á un herido hay que proceder con prudente decisión, sin vacilaciones dilatorias, calmando la ansiedad emotiva de la víctima, al darle la sensación de que ha de recibir un socorro pronto y seguro; evitando toda nueva violencia que aumente la destrucción de tejidos; suprimiendo las causas de dolor; cohibiendo los derrames sanguíneos con una discreta compresión y protegiendo las heridas

abiertas, de contactos impuros que puedan infectarlas. Procediendo así se pone el más pronto remedio á las consecuencias inmediatas del accidente traumático, que son el shock y la hemorragia; y se conjura el peligro mediato de la infección, que puede ser el más funesto. El shock, que comienza por consecuencia de la depresión psíquica que se siente ante la insólita agresión de un agente vulnerante, aumenta con el desgaste nervioso que producen el dolor y la hipotensión vascular consecutiva á las hemorragias. Las soluciones de continuidad en la piel y mucosas, son puertas de entrada para elementos infecciosos.

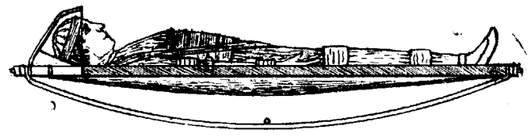
Los primeros cuidados que en el mismo lugar y momento del accidente pueden y deben prestarse á los heridos, hasta dejarlos bajo la protección médica, se simplifican en tres indicaciones esenciales: asegurar un reposo absoluto, mantener la calorificación y aislar las heridas de contactos sépticos; y dos intervenciones accidentales: aplicar ligaduras elásticas si hubiere hemorragia y hacer la respiración artificial en caso de síncope respiratorio. El shock traumático, trastorno el más precoz y temible en accidentes de mediana ó mayor intensidad, tiene su mejor preventivo en el reposo; reposo psíquico y reposo muscular. Suprimido todo movimiento y todo motivo de preocupación ó esfuerzo, disminuyen el dolor y la sensación penosa de espanto, y el herido en tranquila conformidad queda bien dispuesto para reaccionar de la depresión neurovascular que la violencia del golpe produjo. Abrigado el accidentado, hay que evitar que los heridos se enfríen; con envolturas templadas ó proporcionándole calor por medio de sacos de tierra, frascos de agua ó planchas calientes, se activa la circulación periférica previniendo los desastrosos efectos de anemias y congestiones viscerales consecutivas á éxtasis sanguíneos. Aseptizando y taponando la zona traumatizada se prevé el riesgo de la infección, complicación la más lamentable en heridas y sobre accidente que siempre amenaza, porque inhibida la función nerviosa por consecuencia de la brusquedad agresiva del choque y en estupor local los tejidos contundidos, se suspenden las actividades defensivas del organismo, y la invasión por agentes infectivos está favorecida. Puede ocurrir que por rotura de un vaso arterial la indicación de mayor urgencia sea cohibir la hemorragia que amenaza con colapso mortal; en estos casos no hay que dudar, apretar de firme sobre y por encima de la herida, y sin perder momento reclamar la presencia de quien pueda asumir responsabilidad de situación tan crítica. Detalle muy interesante que nunca debe olvidarse: colocar al herido en plano ligeramente inclinado con la cabeza en el extremo inferior. Si por contusión sobre el tórax, intoxicación por gases deletéreos ó asfixia por falta de oxígeno se produce el síncope respiratorio, sin titubeos se empieza á practicar la respiración artificial.

Estas intervenciones son para realizadas, como ya lo hemos dicho, en el momento y lugar donde se produce el accidente. Echarse el herido á hombros y alocadamente correr con él en busca de auxilios médicos, es exponerse á llegar al fin de la huída con un cadáver.

En esos primeros y trágicos instantes precisa disponer de cierta energía, y con la serenidad del que está seguro del bien que hace, prestar los primeros auxilios siguiendo el método que proponemos ú otro cualquiera con el que se consiga conjurar los riesgos inmediatos del shock, parálisis de la circulación periférica, sedación nerviosa por dolor, hemorragia y desgarro de tejidos por movimientos espontáneos ó provocados en el herido y prever el peligro mediato de una infección.

Para bien proceder es necesario disponer de aparatos apropiados y material de socorro. Nosotros reducimos el equipo de primeros auxilios á los heridos en las labores mineras á la camilla de afianzamiento y al botiquín de urgencia.

La camilla de afianzamiento sirve para colocar al herido en cómoda posición, inmovilizando las regiones traumatizadas. La armadura de esta camilla se reduce á un bastidor rectangular de 1,90 metros los largueros,



por 0,60 metros los travesaños, de tubo de hierro de ¾ de pulgada, material resistente y de poco peso, que va montado sobre dos arcos circulares, los apoyos, de barra de hierro en T con la rama vertical hacia adentro, que arrancan de los extremos de los largueros y dan una altura de 20 centímetros. Cada larguero con el arco de apoyo forma el perfil de un segmento de círculo de 1,90 metros de cuerda y 20 centímetros de flecha. El lecho es de lona ajustada al bastidor por medio de jaretas, en las que entran los largueros y travesaño de cabeza; sobre el travesaño de pies se refleja para hacer la tensión con una correa, que abrocha en la parte inferior. Unidos á la lona, y siendo elemento esencial de ella, van los lazos de sujeción; al nivel del lugar que corresponde al tronco se desprende un cinturón de 35 centímetros de ancho, con hebillas en sus bordes libres; en la zona de la cabeza, una capelina que se adapta y cierra sobre la frente con una trincha; lazos á manera de tirantes que pasan por las axilas é ingles, suspendidos del travesaño cabezal, y á la altura de brazos, antebrazos, muslos y piernas, pulseras para enlazarlos. La capelina se fija por cosido directamente al lecho, y las restantes ataduras por intermedio de presillas, que les permiten el desplazamiento necesario para ajustarse á las diferentes tallas de los heridos.

Todos estos lazos de fijación y sustentación deben ser flexibles para que no lastimen, y fuertes para resistir un exceso de peso, asegurando la contención del herido; el material más apropiado para ello es la lona naviera.

Apoyada en el travesaño cabezal y extremos superiores de los largueros, se desprende una chapa de hierro que inclinada á manera de visera protege la cabeza de las tierras ó piedras que pudieran desprenderse al bajar por castillejos ó subir de calderillas.

El cabecero tiene en el centro un brazal del que puede suspenderse la camilla cuando precise descolgarla por las labores, y en todo caso sirve de agarradero; á nivel del travesaño de pies la lona está fenestrada dejando otros dos agarraderos para el más fácil manejo.

A los 30 centímetros de su extremo superior la lona del lecho se desdobla en dos hojas, la de abajo continúa en dirección horizontal hasta enjaretarse en el cabecero, y la de arriba abrochada á distintas alturas, según las exigencias de cada caso, en los bordes laterales de la visera, queda en plano inclinado haciendo de almohada para la más cómoda colocación de la cabeza.

En la mitad inferior de la lona se forma un cogujón ó bolsa de alforja para colocar el calorífero, que es un depósito de zinc, de sección elíptica de 25 × 8 centímetros y 40 centímetros de altura; su parte inferior, por donde se abre, va cerrada con tornillos á presión, y en la parte superior y anterior tiene un orificio con tapón á rosca, perforado en el centro. Dentro del depósito, bien seco, se pone un terrón, 1,5 á 2 kilogramos de cal viva; se procura que sea cal grasa; cerrado el depósito y parafinado el tapón y junturas de los cierres, la cal se conserva indefinidamente sin hidratarse. Para hacer funcionar este aparato basta echarle 2 litros de agua por el orificio superior y cerrar; en seguida se produce calor y la presión interior hace saltar la parafina del tapón por el que se establece una válvula de seguridad que desprende un sutil chorro de vapor de agua y reparte el calor por debajo de la manta que cubre al herido.

Al Sr. Maculé, ayudante facultativo de Minas, y geómetra de esta Empresa Minera, servicial y buen amigo, debemos la interpretación gráfica de nuestra camilla de afianzamiento, y en estos dibujos supo expresar con todos sus detalles lo humanitario que es para el pobre minero herido.

Fijado y asegurado el herido en esta camilla, que fácilmente se transporta y por todas partes pasa, puede ser llevada inclinándola sin peligro en todas las direcciones que su tránsito por las labores subterráneas exija En posición vertical se baja ó sube por castillejos ó calderillas sin que los extremos de los largueros se enganchen en los palillos de las escalas, de los que les desvían los apoyos; á lo largo de los realces puede deslizar como trineos; en las plantas ser colocada y conducida sobre una vagoneta; y en la jaula ó caldero acondicionarse verticalmente, sin que el herido, bien inmovilizado, sufra los efectos de movimientos bruscos.

Al llegar á la calle no merece la pena perder el tiempo en acoplar un toldo, artefacto molesto y tétrico. Mantas suficientes en todo tiempo, con cubierta impermeable en invierno y un sombrajo para la cabeza en verano, es todo cuanto hace falta; así el herido se harta de aire puro en atmósfera libre, la más preciada medicación que ha de desear quien sufrió en las oscuridades de la mina; y el paseo que se le da hasta llegar á su casa ó al hospital, expuesto á todo tiempo, pero bien abrigado el cuerpo y con la cara á pleno aire saturándose de oxígeno y viendo el cielo, es el mejor estimulante para cuerpo magullado y espíritu abatido.

Las camillas de afianzamiento con el calorífero cargado, se han de tener en sitios próximos á los tajos de trabajo, habiendo por lo menos una en cada cóncavo de las plantas que lleven labores en actividad, para que al producirse el accidente nunca haya de ir el herido, casi arrastrado cual fardo inerte ó sacando fuerzas de flaquezas, en busca de la camilla, sino que sea la camilla la que rápidamente pueda ponerse á servicio del he-



rido; y en tanto ella llega, se le prodigan los remedios que en el botiquín de urgencia hay preparados.

Botiquín de urgencia llamamos á una caja que contiene los materiales necesarios para la pronta asistencia provisional de un herido y cuyo manejo podrá confiarse á legos en el arte de curar, previa una explicación de la aplicación de cada uno de los elementos que en ella se encuentran. A toda brigada obrera se debe dotar con uno de estos botiquines, que tendrán siempre dispuestos para ser utilizados de la manera que diremos en otro capítulo porque éste habría de prolongarse quizá más de lo que la paciencia del buen lector pudiera soportar.

DR. GUILLERMO SÁNCHEZ MARTÍN.

Minas *El Centenillo*, Enero, 1922.

EL MERCADO DE MINERALES DE HIERRO EN 1921.

Nuestro colega *Información*, de Bilbao, publica el siguiente resumen del mercado de minerales de hierro, en aquel distrito durante el año 1921.

El mercado de minerales de hierro durante el año pasado de 1921, no ha podido ser más deplorable para Bilbao.

La mejor manera—á nuestro juicio—de dar una idea lo más aproximadamente posible de la paralización, que ha sido la norma que ha imperado en este mercado durante el pasado año, creemos será la de señalar que durante el mismo se exportaron por nuestro puerto 501.000 toneladas de

mineral, contra 2.104.000 que se exportaron en el año de 1920; así como también que la existencia de mineral en los depósitos de Vizcaya, lista para embarque, ascendía el 31 de Diciembre de 1921 á 2.200.000 toneladas, aproximadamente, contra 650.000 toneladas que existían en depósito el 31 de Diciembre de 1920.

La desorientación más completa ha imperado durante el año 1921 en la industria del hierro y del acero, y como consecuencia directa de ella en los minerales de hierro.

Así hemos de señalar las enormes variaciones en los precios habidas en el mercado del mineral, pues contra 47/- la tonelada que se cotizaba el *best* Bilbao rubio en Middlesbró en los comienzos del año pasado con un flete de 17/-, lo que significaba un precio de 30/- para el mineral con las escalas y garantías de aquel puerto, hemos llegado en los últimos meses del año pasado á que se cotizara ese mismo mineral en aquel puerto á 26/- (y esto á veces no más que nominal) con flete medio de 8/-, lo que representa 18/- para el mineral con las condiciones usuales de aquel mercado.

Nunca en la historia de la industria minera de Bilbao se ha notado paralización semejante, y ciertamente, la crisis mundial, y sobre todo la inglesa, ha repercutido como nunca en Vizcaya, pues en muchas de sus minas de hierro, sobre todo en las más importantes, el trabajo sólo se ha verificado durante tres días por semana.

Una prueba de esta paralización nos la da la estadística siguiente que representa el mineral de hierro importado en Inglaterra durante un período de diez y seis años:

Años	Toneladas	Años	Toneladas
1906.....	7 823 804	1914.....	5.704.837
1907.....	7.641.934	1915.....	6 203.161
1908.....	6.057.071	1916.....	6.905.936
1909.....	6 328 613	1917.....	6.181.418
1910.....	7.020 543	1918.....	6.565.860
1911.....	6 316.599	1919.....	5.200 696
1912.....	6 602.475	1920.....	6.420.242
1913.....	7.442.239	1921. (1)	1.702.812

Lo apuntado es lo que ha dado de sí para nuestro mercado de minerales de hierro el año de 1921. Ahora bien, ¿cuáles son las perspectivas que ofrece el año de 1922? Nada halagüeño ofrece todavía el año actual para la industria minera vizcaína.

Todos los contratos que nosotros conocemos para entrega durante este año son:

50.000 toneladas, carbonato, á 23 pesetas la tonelada.
15 000 toneladas, carbonato de primera, á 18/-.
50.000 toneladas, rubio primera, á 18/-.
25.000 toneladas, rubio fosforoso, á 21 pesetas.
10.000 toneladas, rubio lavado, á 19 pesetas.
10 000 toneladas, rubio primera, á 25 pesetas.
20.000 toneladas, rubio mezclado, á 17/-.
Tres cargamentos, rubio, también mezclado, á 17/-.

Es decir, un total de 180.000 toneladas y tres cargamentos, que, sumando unas 10.000 toneladas en junto, hacen en números redondos 200.000 toneladas en total.

Estas ventas no son suficientes, ni con mucho, para animar nuestro mercado, y éste no podrá volver á su normalidad mientras previamente no se normalice la industria del hierro y del acero.

En los grandes centros industriales del mundo todavía se considera que el coste de los productos no ha bajado al nivel que le corresponde, y, como consecuencia de ello, todavía se pretende una baja en el jornal del obrero, como igualmente se pretende una baja en las tarifas de transporte en el carbón y en el mineral.

(1) Noviembre inclusive.

No queremos dejar pasar sin que quede aquí consignado lo que la autorizada revista inglesa *The Metal Bulletin* dice en su número del 1.° de Enero actual con referencia al mineral español, para que no pase desapercibido á nuestros mineros vizcaínos:

«Poco es el negocio que se hace en minerales extranjeros. El País de Gales ha comprado una regular cantidad de Martínez rubio lavado á precio barato, y también en Middlesbró se han vendido dos cargamentos de rubio á bajos precios. Varios grandes consumidores de mineral de hierro están fijándose en los minerales del Norte de Africa, los cuales son ricos en hierro y más baratos que el rubio (de Bilbao), y cuyo precio es de 22/6 c. i. f. Middlesbró, y no cabe dudar de que los mineros españoles tendrán que afrontar esta situación, por grado ó por fuerza, y convencerse de que mientras no bajen sus precios el mineral rubio español se considerará fuera del mercado.»

No sabemos si esto convencerá á los mineros vizcaínos de la situación real y no nominal de la industria del hierro y del acero, y si de una vez se convencerán de que es preciso poner en práctica cuantos medios sean necesarios para que no perdamos nuestro mercado, poniéndonos al efecto en el plano de los demás países productores de mineral. Hay, pues, que abaratarlo.

Una prueba de lo que decimos, y por cierto poco halagüeña para Bilbao, es la venta realizada estos días por la conocida firma Mullers, que ha vendido en Middlesbró á fabricantes que estaban usando el mineral de rubio 40.000 toneladas de mineral rubio de Argelia á 22/6 la tonelada, puesta en Middlesbró, con las garantías y escalas de costumbre en aquel puerto.

Las existencias de mineral en depósito en Diciembre de los últimos cinco años fué:

Años:	1917	1918	1919	1920	1921
Toneladas:	690 007	300.000	780.000	650.000	2.200.000

El mineral embarcado por el puerto de Bilbao durante los últimos cinco años ha sido:

	1917	1918	1919	1920	1921
Enero.....	215.418	221.624	176.722	100.180	123.193
Febrero.....	105 141	167.565	93.215	126 81	55.052
Marzo.....	161.300	229 110	88.527	241 876	84.820
Abril.....	184 555	2 1.267	103.518	248.196	22.062
Mayo.....	203 109	218. 05	110.342	202.565	7.598
Junio.....	129.333	109 820	78.640	170.813	7.086
Julio.....	170.000	218 740	222.665	221.727	8.661
Agosto.....	167.910	244.399	187.554	159.878	8 943
Septiembre.....	134.249	175 5 0	124 069	178.285	23.177
Octubre.....	168 885	144.716	124.449	101.133	51.641
Noviembre.....	197 121	144.706	115.938	127.433	86.507
Diciembre.....	181 778	142.416	84.201	153.010	78.093
TOTAL.....	2.072 519	2.253.428	1.513.997	2.104.545	501.256

Sección oficial.

Real decreto haciendo extensivo á todos los puertos de España la prima concedida á los carbones embarcados en los puertos de Asturias.

EXPOSICIÓN

Señor: La necesidad de prestar un auxilio á la industria hullera asturiana en la crisis que atraviesa y la conveniencia de descongestionar los transportes ferroviarios facilitando el cabotaje, impulsaron al ministro que suscribe á someter á la aprobación de V. M. el Real decreto de 23 de Diciembre de 1921, estableciendo una prima de 5 pesetas por tonelada para el carbón nacional que salga de los puertos de Asturias con destino á otros puertos españoles.

No debe, sin embargo, olvidarse que la crisis que afecta á la cuenca asturiana no es local, sino que alcanza también, en grados variables, á toda la industria carbonífera española, y que, apreciada esta circunstancia, es medida justa y prudente la de dar carácter de generalidad á la prima concedida á los carbones minerales que salgan por puertos asturianos.

Resulta, pues, en definitiva, que los motivos que impulsaron la promulgación del Real decreto de 23 de Diciembre último, para la cuenca de Asturias, subsisten con la misma razón y la misma fuerza para las demás cuencas carboníferas nacionales, y, á fin de evitar un régimen de favor que alcance exclusivamente á un sector de la industria hullera española, el ministro que suscribe tiene el honor de someter á la aprobación de V. M. el siguiente proyecto de Decreto.

Madrid, 20 de Enero de 1922.—Señor: A L. R. P. de V. M., *José Maestre.*

REAL DECRETO

De acuerdo con Mi Consejo de Ministros y á propuesta del de Fomento,

Vengo en decretar lo siguiente:

Artículo 1.° Se hace extensivo el Real decreto de 23 de Diciembre de 1921, que estableció una prima de 5 pesetas por tonelada para el carbón embarcado en los puertos de Asturias, á todos los carbones de producción nacional que salgan, en régimen de cabotaje, por cualquier puerto español, con la aclaración especificada por Real orden de 31 de Diciembre, que incluye en estos beneficios á los productos de transformación, cok y aglomerados.

Art. 2.° La liquidación de las primas se llevará á cabo por la Subdirección de Minas del Ministerio de Fomento, previo examen y comprobación de las declaraciones y certificaciones correspondientes.

Dado en Palacio á 20 de Enero de 1922.—ALFONSO.—El ministro de Fomento, *José Maestre.*

Nuevas subdirecciones.—Por Real decreto de Fomento de 20 del corriente se han creado la Subdirección de Comercio y la Subdirección de Industria, á las que pasarán todos los servicios comerciales é industriales á cargo de la Administración general de Comercio, Industria y Minas.

Concesión.—Se ha otorgado á D. Juan C. Ereño la concesión de 4.500 litros de agua por segundo, de los ríos Besaya y Torina, término municipal de Bárcenas de Pie de Concha, con destino á la produción de energía eléctrica.

Aguas. — Ha sido autorizado D. Agustín Caro Riaño para derivar 1.500 litros de agua por segundo del río Dúrcal, en término municipal de Dúrcal, Cónchar y Melegis (Granada) con destino á producción de energía eléctrica para usos industriales.

—Ha sido concedida á doña Agapita Larrañaga y Ruiz la concesión de un salto de agua del río Oca, en término de Oña (Burgos), de una altura de 5 metros y 87 centímetros con destino á la producción de energía eléctrica.

—Ha sido autorizado D. José María Ferrer Pérez para derivar 10.000 litros de agua por segundo del río Cabriel, en término municipal de Villargordo de Cabriel (Valencia), para la producción de energía eléctrica.

Necrología.

D. LUIS MARIANO VIDAL

El día 10 falleció en Barcelona, donde residió habitualmente, el ingeniero de Minas D. Luis Mariano Vidal, eminente geólogo y paleontólogo, y hombre de gran cultura. Nació en Barcelona el 6 de Octubre de 1842 y era, por consiguiente, casi octogenario.

Su larga vida estuvo bien aprovechada en ejercer sabiamente la profesión, en servir al Estado y en estudiar con fruto. Fué ingeniero y jefe de los distritos de Barcelona y Lérida, director de las minas de hulla de San Juan de las Abadesas, y al final de su carrera oficial, cuando hubo de venir á Madrid por su ascenso á inspector general, desempeñó un poco de tiempo la dirección del Instituto Geológico.

Su gran vocación fué el cultivo de las ciencias naturales, singularmente la geología y la paleontología, en que alcanzó mucha reputación. En la geología de Cataluña estaba considerado por los naturalistas españoles y franceses, como la autoridad superior.

Citaremos algunas obras de Vidal publicadas por el Instituto Geológico. Los trabajos que insertó en los boletines de las sociedades sabias de Barcelona y de la Sociedad Geológica de Francia, exigen tiempo para ser recopilados, y hay que aguardar á que se reuna, como seguramente se hará, la bibliografía completa de la producción de Vidal.

Datos para el conocimiento del terreno garumnense de Cataluña.

Geología de la provincia de Lérida.

Del terreno cretáceo de los Pirineos de Cataluña.

Reseña geológica y minera de la provincia de Gerona.

Nota geológica y paleontológica sobre el jurásico superior de la provincia de Lérida.

Estudio de la estación termal de Caldas de Malavella.

Reseña física y geológica de las Islas Ibiza y Formentera (con D. Eugenio Molina).

Otros muchos trabajos están desperdigados en notas de Congresos celebrados en España y en el extranjero y presentadas á varias asociaciones científicas de Barcelona, como la Academia de Ciencias y Artes y la *Institució Catalana d'Historia Natural.*

El último trabajo suyo que conocemos es del año pasado, lo cual indica que no ha dejado de laborar á pesar de su avanzada edad. Se titula *Segunda nota paleontológica sobre el cretáceo de Cataluña,* presentada á la *Institució* que la publicó en su

Butlletí. En esa memoria se describen una porción de especies de braquiópodos y lamelibranquios descubiertos por él.

D. RAFAEL SANCHEZ LOZANO

A los pocos días de haber fallecido el Sr. Vidal, otra nueva y sensible pérdida ha sufrido el Cuerpo de Minas. El inspector general, jubilado, D. Rafael Sánchez Lozano ha muerto en Madrid el día 16 último.

El Sr. Sánchez Lozano era un distinguido hombre de ciencia, y como tal, pertenecía á la Academia de Ciencias Exactas, Físicas y Naturales y al Consejo de Instrucción Pública, y había sido premiado con la Gran Cruz de Isabel la Católica.

Había dedicado sus estudios y su actividad, desde poco después de salir de la Escuela, á la Geología pura y aplicada. En el Instituto Geológico transcurrió su carrera y de ese centro era director cuando fué jubilado hace algunos meses.

Lo más importante de sus trabajos figura en las publicaciones del Instituto. He aquí algunos de ellos:

- *Descripción física, geológica y minera de la provincia de Logroño.* - Un volumen de 548 páginas.

Datos geológicos mineros, relativos a la cuenca carbonífera de Guardo.

La tectónica general en sus relaciones con las aguas mineromedicinales.

Hidrología subterránea de la cuenca del rio de Almería.

Yacimientos de estaño de Pontevedra.

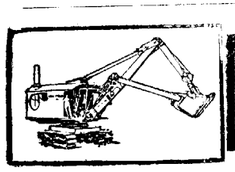
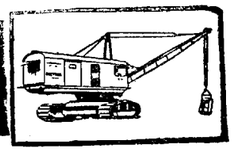
Geología de la provincia de Santander (con don Gabriel Puig).

D. Rafael Sánchez Lozano había nacido en Linares el 31 de Mayo de 1854.

Variedades.

La nueva Polonia minera y metalúrgica. — La reciente anexión á Polonia de una parte de la Alta Silesia industrial, coloca á aquella nación en uno de los primeros puestos entre los países mineros y metalúrgicos de Europa.

Se sabe que la Alta Silesia producía antes de la guerra 43 millones de toneladas de hulla y la Polonia rusa 7 millones. Se estima que la nueva frontera occidental de Polonia la dará los $^2/_3$ de la producción silesiana, ó sean de 28 á 30 millones de toneladas, en tiempo normal, que agregados á su antigua producción, hará un total de 35 millones de toneladas. La nueva Polonia vendrá á ocupar así el cuarto lugar entre las potencias carboníferas de Europa, después de Inglaterra, Alemania y Francia y antes que Rusia y Checoeslovaquia.


BUCYRUS


EXCAVADORAS :-: DRAGAS

MAQUINAS DE ELEVACIÓN Y DESCARGA PARA FERROCARRILES

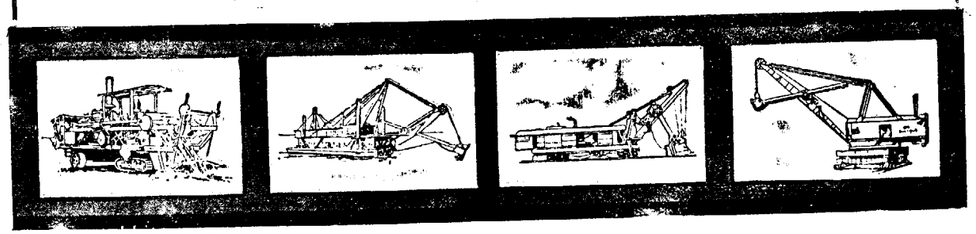
LOCOMOTORAS PARA PILOTAJE

Las Máquinas BUCYRUS se amortizan rápidamente, pues hacen en muy pocos dias el trabajo de muchas semanas. — Son el resultado de cuarenta años de adelantos continuos.

AGENCIA GENERAL

GUMERSINDO GARCIA

MADRID — Bárbara de Braganza, 10 | BARCELONA — Fontanella, 18 | GIJÓN — Marqués de San Esteban, 50 | VIGO — Urzáiz, 30



Antes de la guerra, la Alta Silesia producia 200.000 toneladas de calamina y 400.000 toneladas de blenda, lo que la permitía llegar á una producción de más de 150.000 toneladas de zinc. La mayor parte de las fábricas de zinc se encuentran en las regiones de la nueva Polonia. Como además, Polonia poseía ya muchas fábricas de zinc, en la región de Dombrowa y de Sosnowice, se convierte igualmente en uno de los principales productores de zinc de Europa.

Adquiere igualmente una fábrica de plomo, pero desde este punto de vista, su situación no es comparable á la del zinc.

De las ocho grandes fábricas metalúrgicas productoras de lingote en Alta Silesia, cuatro ingresan en Polonia, *Koenigs und Laurahütte; Hubertushütte* (perteneciente á la *Kattowitzer A-G*); *Julienhütte* (perteneciente á la *Overschlesische Eisenindustrie); Bethlen-Falva* (perteneciente á la *Bismarckhütte*).

Teniendo en cuenta las cifras de 1920, estas fábricas corresponden á una producción de hierro colado de 350.000 toneladas, habiendo sido la producción general de Alta Silesia de 575.000 toneladas.

Se sabe que el mineral de hierro escasea en la Alta Silesia que se ve obligada á importarle en parte de los países escandinavos. Pero los distritos de la antigua Polonia podrán suministrarla un refuerzo, aunque en verdad, de calidad muy inferior. Estos mismos distritos recibirán á su vez el cok ó el carbón de cok silesiano que es indispensable en las fábricas metalúrgicas de la región de Dombrowa.

La nueva Polonia se convierte, por consiguiente, en una gran nación minera y metalúrgica provista de una mano de obra abundante. Es decir, que está llamada á jugar un papel considerable si sabe sacar partido de su riqueza. Tiene especialmente reservas de buen carbón en cantidades considerables en los distritos de Piess y de Rybnik.

Para ponerse á la altura de su nuevo y difícil cometido, dice *L'Echo des Mines*, tendrá obstáculos que vencer, principalmente cierto modo de ser de su personal técnico, una especie de orgullo nacional y de indolencia que hace difícil á sus nacionales la aceptación de atinados consejos de los que tienen gran necesidad. Verdad es que una parte del personal directivo alemán quedará ciertamente unido á las empresas mineras y metalúrgicas atribuídas á Polonia.

El Instituto Estadístico Geográfico de Lwow ha publicado un cuadro muy detallado de las minas y de las fábricas reconocidas á Polonia. Ha obtenido definitivamente:

59 minas de hulla (de 65).
6 minas de zinc y de plomo.
2 minas de hierro.
9 fundiciones de hierro.
12 fundiciones de zinc.
1 fundición de plomo y plata.
1 fábrica central de electricidad.
1 fábrica de abonos nitrogenados.

He aquí el detalle por distritos de las mencionadas riquezas mineras y metalúrgicas:

A.—Carbón

DISTRITOS	Minas	Producción en 1920 (toneladas)	Número de obreros ocupados en 1920.
Pszczyna (Piess)	10	2.128.592	8.590
Rybnikz	9	4.420.950	25.075
Kattowitr	21	8.697 572	48.061
Koenigshütte	4	2.108.877	9.982
Beuthen	10	4 332.365	21.617
Zabrze	4	1.654.860	9.434
Tarnowitz	1	518.785	2.746
	59	23.853.001	125.505

B.—Zinc y Plomo

DISTRITOS	Minas	Número de obreros
Beuthen	5	7.795
Tarnowitz	1	120
	6	7.915

C.—Hierro

Tarnowitz	2	109

D.—Fundiciones de hierro

DISTRITOS	Fundiciones	Número de obreros
Kattowitz	4	6.718
Koenigshütte	1	7.601
Beuthen	4	18.504
	9	32.823

E. Fundiciones de zinc

Kattowitz	9	5.470
Beuthen	2	2.180
Tarnowitz	1	306
	12	7.956

F—Fundiciones de plomo y de plata

Kattowitz	1	202

ORENSTEIN Y KOPPEL

Arthur Koppel S. A.

MADRID

Grandes existencias. Suministros rápidos y garantizados.

Fábricas destinadas exclusivamente á la construcción de

Material para ferrocarriles mineros,

LOCOMOTORAS

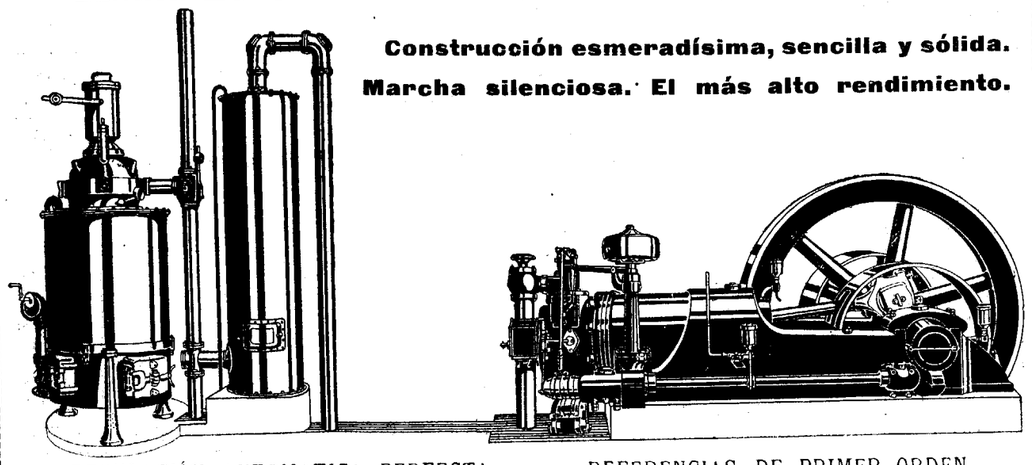
de vapor y de motor de explosión para servicio en galerías.

PALAS DE VAPOR Y EXCAVADORAS

Tenemos toda clase de modelos funcionando en España.

MOTORES DE GAS POBRE Y SEMI DIESEL

MARCA BACHTOLD DE STECKBORN (SUIZA)



Construcción esmeradísima, sencilla y sólida.

Marcha silenciosa. El más alto rendimiento.

REGULACIÓN AUTOMATICA PERFECTA. — REFERENCIAS DE PRIMER ORDEN

Representante único para España: Pablo Zenker, Madrid, Mariana Pineda, 5.

MAQUINARIA Y MATERIALES PARA INSTALACIONES DE LUZ ELÉCTRICA

MORENO Y C.ia (S. en C.), Ingenieros.

Carrera de San Jerónimo, núm. 44, MADRID

Herramientas para minas.
Poleas diferenciales.
Máquinas de extracción.
Bombas.
Cabrestantes.
Gatos.
Cables de acero y abacá. planos y redondos.
Sombreros para mineros, chapas para conchas.

El Journal de Pologne completa el citado cuadro con los datos siguientes:

La fábrica central eléctrica de Chorzow que suministra la energía eléctrica á toda la cuenca industrial ocupa 800 obreros y la fábrica de abonos en la misma localidad emplea 3.000.

El conjunto de las aglomeraciones mineras é industriales de Alta Silesia unidas á Polonia ocupa 180.000 obreros, que contribuirán con su gran experiencia profesional en la expansión de la industria polaca.

El ingeniero D. Agustín Marín, en el Ateneo.—La semana pasada ha dado en el Ateneo una notable conferencia sobre la cuestión de las sales potásicas en España el ingeniero del Instituto Geológico, D. Agustín Marín. Tendremos el gusto, en un número próximo, de publicar esta conferencia, que es de sumo interés por la importancia enorme que para nuestro país tiene el asunto y por la especial competencia del autor.

Celebración en España del XIV Congreso Geológico Internacional.—De una nueva sumamente honrosa y grata para España, en el orden científico, vamos á dar cuenta á nuestros lectores. En la última reunión de este importantísimo Congreso, que se verificó en el Canadá, los delegados españoles, Sres. Fábrega, Marín y Dupuy de Lome, hicieron el oportuno ofrecimiento oficial, por encargo del director del Instituto Geológico que era á la sazón el inolvidable D. Luis de Adaro, para que una de las próximas reuniones del Congreso se verificase en España. Se acordó entonces que la reunion siguiente fuera en Bruselas, y allí se verificará en Agosto de este año, pero el Comité internacional permanente se ha dirigido al director del Instituto Geológico D. César Rubio preguntando si se mantenía el ofrecimiento de Toronto y el Gobierno español lo ratificaba. A esta pregunta, el Sr. Rubio, debidamente autorizado, ha contestado afirmativamente, y como esta negociación será aprobada, según las reglas establecidas, por el Congreso de Bruselas, tendremos el honor de que la XIV Reunión Geológica internacional se celebre en España el año 1925.

La labor preparatoria y de organización de estos Congresos es de muchísima consideración, mayor que la de otros Congresos científicos, á causa del gran número de geólogos, ingenieros, geógrafos, etc., de todos los países civilizados que asisten, y especialmente por la preparación de temas prácticos sobre el terreno, que se traducen en variadas y largas excursiones de los congresistas, las cuales á su vez exigen minuciosos estudios previos, formación de mapas, etcétera. Hay que tener en cuenta, además, que con la debida anticipación ha de estar terminado el edificio en construcción del Instituto Geológico, y perfectamente instalados, ordenados y dispuestos para trabajar sus colecciones y gabinetes.

El Gobierno ha acordado facilitar todos los medios necesarios, y ha nombrado ya la Junta organizadora como reza la siguiente Real orden de fecha 12 del corriente, dictada por el ministro de Fomento Sr. Maestre:

«Ilmo. Sr.: De conformidad con lo propuesto por el director del Instituto Geológico de España en su comunicación fecha 7 del corriente mes, S. M. el Rey (q. D. g.) ha tenido á bien disponer que se nombre una Junta organizadora de la XIV Reunión del Congreso Geológico Internacional, integrada en la siguiente forma: *presidente*, el director del Instituto Geológico de España; *secretario*, D. Enrique Dupuy de Lôme; *vocales*, D. Florentino Azpeitia, inspector general de Minas; D. Domiago de Orueta, de la Junta para Ampliación de Estudios y jefe de la Sección Minera de la futura Exposición de Barcelona para 1925; D. Lucas Fernández Navarro, catedrático de la Facultad de Ciencias de Madrid; D. Eduardo Hernández Pacheco, del Museo de Historia Natural; don Pablo Fábrega, catedrático de Geología de la Escuela de Minas; D. Luis Cubillo, inspector general de ingenieros geógrafos; el señor delegado regio del Turismo; D. José Ruiz Valiente, subdirector de Minas en el Ministerio de Fomento, y dos geólogos españoles y un ingeniero del Cuerpo de Minas que designará el señor presidente de esta Junta organizadora.»

Las ventas de azogue de Almadén á la industria nacional.—El detalle de la venta expresada durante los meses del pasado año, según un cuadro inserto en la *Gaceta*, es el siguiente:

MESES	Número de frascos.	Importe — *Pesetas.*
Enero	61	22.753,00
Febrero	18	5 538,00
Marzo	57	16 473,00
Abril	4	1.156,00
Mayo	60	17.340,00
Junio	67	19.363,00
Julio	10	2.890,00
Agosto	91	26.290,00
Septiembre	77	20.225,00
Octubre	62	14.746,00
Noviembre	28	6.636,00
Diciembre	15	3.555,00
TOTALES	550	156.974,00

El premio Montefiore.—Acaba de publicarse el anuncio del concurso internacional de premios denominado *Fondation George Montefiore* que creó el ilustre fundador del Instituto Electrotécnico de Liieja. Este concurso es el de 1920, pero se aplazó y tendrá lugar en 1923.

El premio es de 21.000 francos, y se concederá al mejor trabajo original sobre la ciencia de la electricidad y sus aplicaciones técnicas, con exclusión de obras de vulgarización ó compilación.

Podrán presentarse trabajos hasta el 30 de Abril de 1923.

Los que deseen conocer las condiciones en detalle deben

ESTA A LA VENTA EL

Anuario de Minería, Metalurgia, Electricidad y demás Industrias de España.

TOMO XXI.—1921.

Contiene **las señas de todos los ingenieros de España y el Escalafón del Cuerpo de Ingenieros de Minas del Estado, Sociedades mineras, metalúrgicas, electricistas, químicas, etc., etc.**

Precio del Anuario: 8,50 ptas. en Madrid, 9,50 en provincias, y 10,50 en el extranjero, incluidos los gastos de envío certificado.

BASCULAS

ARCAS para caudales

PIBERNAT

Parlamento, 9, interior.—BARCELONA

dirigirse á M. le secrétaire de la Fondation Montefiore, à l'hôtel de la Association, rue Saint-Gilles, 31, Liége (Bélgica).

Sindicato de ventas de los carbones de Asturias.—Con la razón social de *Central Hullera Asturiana*, se ha creado un consorcio para la venta del combustible que se produzca en las minas de Asturias. La organización y funciones de la *Central Hullera* son análogos á los de la *Central Siderúrgica*.

Los reactivos orgánicos en análisis mineral.—Cada vez en mayor número se proponen y emplean los reactivos orgánicos para efectuar ya sea reacciones, ya determinaciones en química mineral. Estos reactivos pueden ser muy útiles, porque tienen á menudo un carácter específico que les hace aptos para numerosas separaciones. De ello han tratado en una comunicación presentada al *Meeting de la Chimie Industrielle* por los Sres. Klingly Lassieur.

A continuación citamos la lista de los principales reactivos orgánicos utilizados hoy día en análisis mineral:

1.° Los indicadores coloreados, cuya gama permite, en numerosos casos, una determinación fácil de la concentración en iones hidrógeno;

2.° El α-nitroso, β-naftol, reactivo del hierro, del cobre, del cobalto y del paladio;

3.° El β-nitroso, α naftol, reactivo del cobalto, más sensible que el precedente;

4.° La dimetilglioxima, que precipita el níquel, el oro y el paladio;

5.° La α-benziidioxima, reactivo del níquel;

6.° La diciandiamidina, que precipita cuantitativamente las sales de níquel y presenta sobre la dimetilglioxima la ventaja del precio;

7.° El cupferron, al cual se han consagrado numerosas memorias en estos últimos años y que parece ser de primer orden para la determinación del hierro, principalmente en presencia de ácidos fijos, de manganeso, de zinc ó de aluminio y para la del titanio, del estaño y del circonio;

8.° El nitron, único reactivo de precipitación de los nitratos;

9.° La 2,4-diamino-6-hidroxipirimidina, que suministra un precipitado con los nitritos, y que permite revelar éstos en presencia de nitratos;

10. Los xantogenatos, que permiten la determinación del cobre y la separación níquel-cobalto;

11. El ácido salicílico, que se ha utilizado para determinar el uranio;

12. La bencidina, útil para la determinación rápida de los sulfatos;

13. La difenilamina y la difenilbencidina, de las cuales recientes trabajos han puesto de relieve el mecanismo de acción y las mejores condiciones de su empleo para la investigación de los nitratos.

Congreso Nacional de Ingeniería de 1919.—*Aviso á los congresistas.*—La Junta directiva del Instituto de Ingenieros Civiles de España pone en conocimiento de los congresistas, que en el local del mismo, Marqués de Valdeiglesias, 1, tienen á su disposición los tomos publicados con los trabajos de dicho Congreso.

Dichas publicaciones les serán reservadas hasta fin de Marzo próximo, en cuya fecha el Instituto dispondrá de los ejemplares que no hayan sido recogidos.

Subastas, concursos y adjudicaciones. *Acero y latón procedente de desbarate.*—El día 25 de Febrero próximo se celebrará en el Parque de Artillería de Valladolid la subasta para la enajenación de 5.692 kilogramos de acero y 21.750 kilogramos de latón procedentes de desbarate. (*Gaceta* del 18 de Enero.)

Dique flotante de 1 000 toneladas.—El día 8 de Febrero próximo se celebrará en el Ministerio de Marina un concurso de proposiciones libres entre constructores ó entidades nacionales y extranjeras para contratar la construcción y entrega á la Marina de un dique flotante de 1.000 toneladas, de fuerza ascencional para submarinos. (*Gaceta* del 20 de Enero.)

Personal.—Ha sido nombrado en virtud de concurso celador de Minas D. Santiago Montes Donaire, siendo destinado al Distrito minero de Córdoba.

ANUNCIOS

MINERAL DE MANGANESO

Minas de Estopiñan (Huesca). T. SICART. Despacho: *Condal, 9, pral., 1.ª — BARCELONA*

SANTANDER Calle de C. Vial.

CONSTRUCTORA MONTAÑESA
Básculas.—Balanzas.—Romanas.
PUENTES-BASCULAS
Aparatos de pesar de todas clases.

ANÁLISIS de minerales, carbones, tierras, abonos, aguas, productos industriales, etc.
Laboratorio de Análisis del Dr. E. ORTEGA (Sucesor del Dr. Calderón),
(FUNDADO EN 1866)
Carretas, 14.—MADRID.—Teléfono 2.903.

Compagnie Belge des Mines, Minerais & Métaux.
Capital social: 10.000.000 de francos.
Domicilio social. 113, Avenue de France, AMBERES

Compra de minas. Compra y venta de toda clase de minerales de hierro, manganeso, cromo y de piritas, igualmente de aleacciones, tales como ferromanganeso, ferrocromo, ferrosilicio, silicomanganeso, Spiegel, etc.

Telegramas: «EYBEN - ANVERS»

ECONOMIA

VIGAS de acero H **Alas anchas y paralelas.**
A. STEEN, Sta. Catalina, 8, Madrid.
Desde 14 × 14 hasta 100 × 30 cms.

VAGÓN CISTERNA
de hierro, se vende casi nuevo, capacidad 17.000 litros.
Dirigirse á esta Administración, Villalar, 3, bajo, Madrid, con las iniciales *M. R.*

Sección mercantil.

SITUACION DE LOS MERCADOS DE MINERALES METALES Y COMBUSTIBLES

Cobre.—Continúa la desanimación de este mercado, habiéndose registrado una nueva baja de los precios.

Se cotizan en Londres: el *standard*, de £ 65.0.0 á £ 65.2.6 al contado y de £ 65.15.0 á £ 65.17.6 á tres meses; el electrolítico, de £ 72 á £ 73; el *best selected*, de £ 67 á £ 69; las barras para alambre, de £ 72 á £ 73, y las chapas á £ 98.

Estaño.—Los precios de este metal han perdido más de tres libras esterlinas durante la semana.

Se cotiza el estaño *standard*, de £ 162.12.6 á £ 162.17.6 al contado y de £ 164.5.0 á £ 164.10 0 á tres meses.

Plomo.—También ha estado flojo este mercado habiendo perdido los precios 17 chelines y 6 peniques. Se han recibido en el mercado importantes cantidades de plomo, principalmente de Australia.

Se cotiza el plomo español en Londres de £ 23.5.0 á £ 23. 2.6.

Zinc.—Se cotiza de £ 26.2.6 á £ 26.10.0.

Plata.—Mercado muy poco animado, con precios en baja. La cotización al cierre de la semana es de 34 7/8 peniques al contado y 34 5/8 á plazos.

Oro.—Se cotiza en Londres á 97 chelines 4 peniques por onza de oro fino.

Aluminio.—De 98 á 99 por 100, £ 120 para el consumo inglés y £ 125 para la exportación.

Níquel, de 98 á 99 por 100, garantizado, £ 180 para el consumo inglés y para la exportación.

Antimonio.—Régulo, inglés, £ 34 á £ 39 por tonelada, según marcas.

Paladio.—Nominal y sujeto á negociación.

Bismuto.—7 chelines 6 peniques por libra.

Cadmio.—6 chelines por libra.

Cromo.—5 chelines 6 peniques por libra.

Platino.—£ 19.

Cobalto.—14 á 15 chelines por libra.

Selenio.—11 chelines á 13 chelines por libra.

Teluro.—Nominal.

Azogue.—£ 10.10.0 por frasco, nominal.

Arsénico blanco.—Por tonelada, £ 40, entregado en Londres.

Mineral de manganeso.—De la India, 13 1/2 á 14 peniques por unidad en el Continente. Del Cáucaso, nominal.

Molibdenita.—De 85 por 100, 35 chelines, nominal.

Mineral de cromo.—Rhodesia y Nueva Caledonia (50 por 100), £ 5 á £ 6; De la India, 48 por 100, £ 3.176. á £ 4 por tonelada c. i. f. puertos Reino Unido, nominal, pronto embarque.

Grafito.—De Madagascar, 80 por 100, 18 libras por tonelada c. i. f. puerto inglés.

Wolfram.—De 65 por 100, 12 chelines por unidad WO_3 en tonelada, nominal.

Tungsteno en polvo.—2 chelines por libra, nominal.

Ferro-tungsteno.—De 80 á 85 por 100, 1 chelín 10 peniques por libra de tungsteno contenido, nominal.

Ferro-silicio.—De 90 por 100, £ 30 por tonelada.

Ferro-vanadio.—De 35 á 40 por 100, de 21 a 22 chelines por libra contenida de vanadio, nominal.

Ferro-manganeso.—£ 15 por tonelada para el consumo inglés; £ 14.10.0 para la exportación.

Ferro-molibdeno.—De 70 á 80 por 100, nominal.

Ferro-cromo.—70 por 100 sin carbono, 2 chelines y 10 peniques á 3 chelines por libra de aleación.

Latón:

Alambre, 1 s. 0 p. por libra.
Tubos, 1 s. 1/4 p. ídem.
Chapas, 11 1/2 peniques ídem.

Ultimos precios de Londres.

Telegramas (20 de Enero) de la Casa *Bonifacio López Bilbao:*

Cobre.—Cobre standard, al contado	£	65. 0.0
— Electrolítico		72. 0 0
— Best selected		67. 0.0
Estaño.—*Straits*, lingotes, al contado		162.15.0
— *Cordero Bandera* Inglés, lingotes		163. 5.0
— — — barritas		164. 5.0
Plomo español		23. 5.0
Plata (Cotización por onza)		35 3/8
Sulfato de cobre		27. 0.0
Régulo de antimonio, en panes		34 á 37
Aluminio en lingotillos dentados		120. 0.0
Mercurio, (Frasco de 75 libras)		10. 5.0

Telegramas (20 de Enero) de la Casa *Miguel Pérez Fuentes*, Bilbao:

Estaño standard	£.	164. 5. 0.	tonelada.
Estaño inglés "Cordero & bandera"		162. 5. 0.	—
Estaño "Straits"		164.15. 0.	—
Cobre standard		67.10. 0.	—
Cobre electrolítico		70 10. 0.	—
Cobre "Wire Bars"		70.10. 0.	—
Cobre best selected		68. 0. 0.	—
Cobre chapas y barras		98. 0. 0.	—
Cobre (sulfato de)		27. 0. 0.	—
Zinc inglés (ordinario)		26.10. 0.	—
Zinc refinado		28.10. 0.	—
Zinc electrolítico		31. 0. 0.	—
Zinc chapas		36 á 37.	—
Antimonio régulo inglés		34 á 39.	—
Antimonio régulo chino ó japonés		24.10. 0.	—
Antimonio óxido inglés		42.10. 0.	—
Aluminio, lingotillos (exportación)		92.10. 0.	—
Plomo inglés		25.10. 0.	—
Niquel inglés (exportación)		180. 0. 0.	—
Ferromanganeso 76/80 por 100		14.10. 0.	—
Ferrosilíceo 45/50 por 100		12.17. 6.	—
Mercurio (frasco de 75 libras)		10.15 0.	frasco.
Oro		97/6	onza
Plata		35 1/8	—
Platino		19/10	—

Mercado siderúrgico español.

Precios de la *Central Siderúrgica:*

	Pesetas por 100 kilogramos
Redondos y cuadrados, según dimensiones	De 60 á 66
Pletinas y llantas, id., id.	De 60 á 71
Flejes, idem, id.	De 78 á 102
Angulos y T	65
Cortadillos para clavo	De 62 á 71
Idem para herraje	De 72 á 76
Pasamanos	71
Hierros y aceros trabajados al martinete	De 108 á 125
Vigas de 80 á 140 milímetros	57
Idem de 160 á 240 id.	55
Idem de 260 á 320 id.	59
Hierros en U de 80 á 140 milímetros.	59
Idem, id., de 160 á 240 id.	61
Chapas de 5 ½ y más milímetros	De 65 á 67
Idem de 3 á 5 milímetros	71
Planos anchos de 201 á 600 × 6 milímetros y más	De 66 á 68
Chapas para calderas, sobreprecio	6
Idem forma circular, id.	16
Idem otras, id.	8

NOTA.—Los precios son al por mayor, neto, sobre vagón en las fábricas ó c. i. f. en cualquier puerto de España.

Salvo para chapas y planos, habrá escala de bonificaciones según consumo anual, de 1 á 3 por 100.

Otros artículos siderúrgicos:

	Pesetas por tonelada.
Lingote de hierro de afino	275
Idem id de moldeo	280
Carriles de acero, 5 á 10 kilogramos m.	650
Idem id., 12 á 18 id. id.	630

NOTA.—Precios sobre vagón fábrica.

Precios del azogue en España.—320 pesetas por frasco, en Almadén; 322 sobre vagón Almadenejos. Los pedidos han de dirigirse al Consejo de Administración de las Minas de Almadén, calle de Zorrilla, 27, Madrid.

Mercado de carbones, Bilbao.

Extranjeros:

	Cheline
Cardiff, almirantazgo superior	25/6
Newport, cribados	24/6
Idem, menudos	18/6
Newcastle, cribados de vapor	25/6
Idem, menudos	16/0
Idem, cok metalúrgico	38/0
Idem, cok de gas	45/0

Asturianos.

	Pesetas
Cribados	62,00
Galleta	59,00
Granza	49,00
Menudos	35,00

Estos precios se entienden f. o. b. puerto de embarque.

Resumen estadístico de algunas importaciones y exportaciones durante el mes de **Octubre** de 1921, comparadas con las del mismo mes de 1920, según la Dirección General de Aduanas.

IMPORTACIONES
Minerales y metales en toneladas.

Años.	HULLA	COK	FOSFATOS de cal.	Estaño en lingotes.	HIERRO			
					COLADO	MOLDEADO	Carriles, barras y planchas.	Hoja de lata.
1920	18.049	3.001	30.908	102	1.293	64	7.088	1.352
1921	86.514	11.246	22.282	81	522	28	4.463	517

Abonos y productos químicos en toneladas.

Años.	Superfosfatos y escorias Thomas.	Nitrato de sosa.	Los demás abonos minerales.	Carbonatos, boratos y silicatos alcalinos.	Sosa y potasa cáusticas.	Sulfato de sosa.	Azufre.
1920	14.018	7.618	3.703	149	2	287	1.410
1921	11.159	698	1.797	149	5	132	1.535

EXPORTACIONES
Minerales en toneladas.

Años.	HIERRO	COBRE	ZINC	PLOMO	Piritas de hierro.	MANGANESO	SAL
1920	140.473	10.228	250	143	188.024	97	39.138
1921	131.044	57.678	630	454	69.157	4.021	35.319

Metales en toneladas.

Años.	Hierro colado.	Hierro manufacturado.	Cáscara de cobre.	Cobre.	Zinc.	Plomo en barras.	Azogue.	Azufre.
1920	1	426	33	551	59	10.063	»	20
1921	1	191	1.7-4	3.4-4	25	1.290	»	»

Resumen estadístico de algunas importaciones y exportaciones durante los **diez primeros meses** del año 1921 comparadas con las de los mismos meses de 1920, según la Dirección General de Aduanas.

IMPORTACIONES
Minerales y metales en toneladas.

Años.	HULLA	COK	FOSFATOS de cal.	Estaño en lingotes y obrado.	HIERRO			
					COLADO	MOLDEADO	Carriles, barras y planchas	Hoja de lata
1920	265.532	84.200	195 881	1.055	12.070	1.072	68 678	8.219
1921	717.057	71.504	221.862	673	22.007	1,581	143.764	5.109

Abonos y productos químicos en toneladas.

Años.	Superfosfatos y escorias Thomas.	Nitrato de sosa.	Los demás abonos minerales.	Carbonatos, boratos y silicatos alcalinos.	Sosa y potasa caustica.	Sulfato de sosa.	Azufre.
1920	40.577	95.887	88 627	2.773	732	2 864	26.437
1921	65.712	98.885	64.291	1.'43	146	1,414	13.482

EXPORTACIONES
Minerales en toneladas.

Años.	HIERRO	COBRE	ZINC	PLOMO	Piritas de hierro.	MANGANESO	SAL
1920	4,037.463	268.0 0	56.155	16 204	1.129 659	46 485	313.643
1921	1.420,372	206.550	14.829	2.784	1.018,113	30.535	894,296

Metales en toneladas.

Años.	Hierro colado.	Hierro manufacturado.	Cáscara de cobre.	Cobre.	Zinc.	Plomo en barras.	Azogue.	Azufre.
1920	13,523	4.502	6,293	9.240	1 554	86 450	734	156
1921	2	2.870	11.464	17.483	99	82,919	608	29

REVISTA MINERA, METALURGICA Y DE INGENIERÍA
IMPRENTA DEL SUCESOR DE E. TEODORO
Glorieta de Santa María de la Cabeza, núm. 1. — Madrid, Tel. 552

REVISTA MINERA
METALURGICA Y DE INGENIERIA

SUMARIO

Seccion científico industrial: Desprendimientos instantáneos de grisú.—Ateneo de Madrid: Conferencia sobre los yacimientos fosfáticos de Cataluña.—**Sección oficial.**=**Variedades:** Nueva política del mercurio en España.—Don Pablo Gal.—La nueva Asociación española de técnicos.—España y la Conferencia de Génova.—Limitación del poder calorífico del gas en relación con las economías de combustibles.—**Sección mercantil:** Situación de los mercados de minerales, metales y combustibles.—Anuncios.

Sección científico-industrial.

DESPRENDIMIENTOS INSTANTANEOS DE GRISU (1)

POR JOSÉ REVILLA, INGENIERO DE MINAS

ADAPTACIÓN DE LOS FENÓMENOS OBSERVADOS A LA TEORÍA DE MR. RUELLE. DEL DESPREMDIMIENTO NORMAL AL DESPRENDIMIENTO INSTANTÁNEO.

Se va á demostrar que la hipótesis del estado de polimetano, cuya despolimerización, la dislocación, el desprendimiento, no depende más que de la tensión, sea de cohesión, sea ambiente, explica todas las particularidades observadas en los desprendimientos instantáneos de grisú.

Todo tajo, galería ó taller de arranque de un yacimiento en explotación subterránea, dice Mr. Morin, está sometido á la acción del peso de los terrenos que están encima. Esta acción se traduce por la tendencia de los terrenos cercanos, á llenar los huecos que se perforan, á lo que se oponen las entibaciones; de manera que, sea por acciones directas de presión, sea por efecto de reacciones mecánicas, la zona presenta dislocaciones del muro y paredes; estos empujes deben ser atribuídos solamente á la gravedad y no á otras causas, particularmente la acción de las presiones latentes resultantes de movimientos geogénicos que han podido sostenerse hasta hoy.

Estas presiones internas han sido puestas en evidencia en sitios distintos del globo por movimientos espontáneos de las rocas, independientes de los métodos de explotación y arranque.

Después de pasar revista á estos movimientos espontáneos en cantera y túnel, aun para ciertas rocas extremadamente duras, como el pórfido, cuya resistencia al aplastamiento en ciertas clases llega á 2.300 kilos por centímetro cuadrado, el gneis granítico compacto, etc., Mr. Morin confirma la cita de Lapparent: «Todas las rocas del globo están en situación más ó menos acentuada de compresión, resultado de las acciones mecánicas que han sufrido en el transcurso de los siglos».

(1) Véase el número antérior.

Pasando á las explotaciones hulleras, Mr. Morin demuestra que ciertos movimientos de los terrenos y capas en trabajos de explotación de una zona virgen, no pueden ser atribuídos más que á un cierto estado de tensión interna, y llega á esta conclusión: «Podemos considerar á los yacimientos hulleros sometidos generalmente á dos especies de presiones: unas provienen del peso actual de los terrenos, son función de la profundidad y se extienden sobre toda la superficie del yacimiento; las otras presiones internas, resultado de los movimientos geogénicos, son difíciles de investigar y no pueden ser conocidas sino por sus efectos».

Esto explica la influencia sobre una capa de la explotación en la capa vecina; la presión en los frentes es más fuerte en el taller que marcha en virgen, y ésto es independiente de la posición y formación de la capa, lo cual prueba que la presión de los terrenos sobre los frentes, y por lo tanto en el macizo, es debida en gran parte á su estado de tensión.

Siendo la reacción igual y contraria á la acción, ha debido, á través de los siglos, establecerse un estado de equilibrio entre esta acción de presión y una reacción, resultante de la reacción de compresión del carbón mismo y de la fuerza de expansión del grisú, contenido en los huecos mecánicos.

Cuando se aproxima un frente de arranque, la capa en estado de compresión se dilata por la parte más débil, que es la superficie puesta al descubierto. Esta expansión, que supondremos al principio lenta y continua, determina una separación de las juntas y evacuación del gas contenido á presión en los vacíos mecánicos. Faltando equilibrio á los terrenos de la caja, éstos se dilatan á su vez, apretando sobre la caja, también dilatada lentamente si la expansión de la capa es lenta, bruscamente si fuera brusca.

Resulta una fisuración del carbón, tanto más pronunciada cuanto mayor ha sido el movimiento de los terrenos y que su estado primitivo de tensión era más elevado.

Se concibe que á partir de un punto *A (fig. 4.ª)*, en un frente determinado, la expansión y fisuración disminuyen, si no uniformemente, por lo menos de una manera continua, hasta un punto *O* en que es nula y donde la capa y los terrenos conservan todavía su estado de compresión inicial.

Si *O T* representa la presión inicial en *O* del gas aprisionado en los huecos mecánicos, tanto más elevada cuanto más fuerte es el estado de compresión de los terrenos, la curva de tensión á lo largo de *AO* sería de la forma *p'* si la caída de presión á lo largo de esta dirección no dependiera más que de la sangría de una parte del gas hacia la superficie, por los canales de evacuación naturales, caras de crucero juntas de contacto, salbandas, intercalaciones, etc. Pero el aumento de capacidad de los huecos y la fisuración del carbón por la expansión de la capa, hará variar á esa curva, que afectará la forma p^2.

El desprendimiento del grisú latente en un punto dado, siendo función de las tensiones de cohesión y ambiente, la fisuración de la capa, la rotura del carbón,

es decir, la disminución de las tensiones de cohesión y la de los gases en los huecos mecánicos (tensión ambiente), provocan en el interior del macizo un comienzo de despolimerización del polimetano; una disociación del grisú latente y un desprendimiento del gas, cuyo valor en cada punto de AO, proporcional al estado de resquebrajamiento del carbón y á la disminución de la tensión ambiente, puede ser figurado por una curva semejante á la d'. Pero por la resistencia que la capa misma opone á la evacuación del gas, una parte solamente se escapa por la superficie, mientras que la otra queda en la capa y determina en el interior del macizo un aumento de presión tal, que en cada punto de AO la presión es finalmente igual á la pérdida de carga resultante de la resistencia de los canales de evacuación.

El aumento de presión en el interior del macizo, del grado de expansión y fisuración del carbón consecutivo al estado de compresión inicial de la capa y de los hastiales, todos factores muy variables, se comprende que se puedan observar tensiones muy distintas en

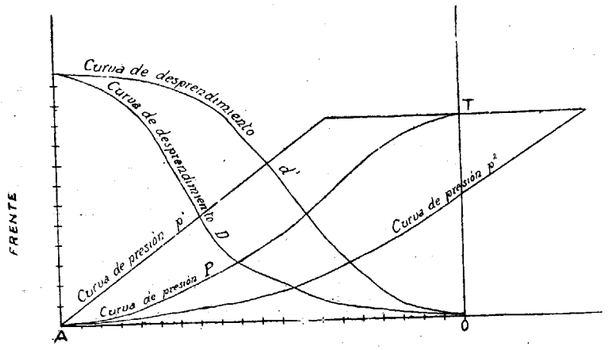


Fig. 4.ª

puntos cercanos, y que sea imposible establecer una relación entre la profundidad de los sondeos y las presiones registradas.

El desprendimiento que dé un agujero de sonda AO, bastante importante al principio, disminuye á cierta distancia (que Mr. Watteyne ha calculado de 2 metros, término medio), decreciendo después rápidamente hasta anularse en O, á menos de encontrar alguna fisura, en cuyo caso habría la correspondiente bocanada de gas.

A poder grisuoso constante, el desprendimiento por el frente, suma de ordenadas de la curva D, es más

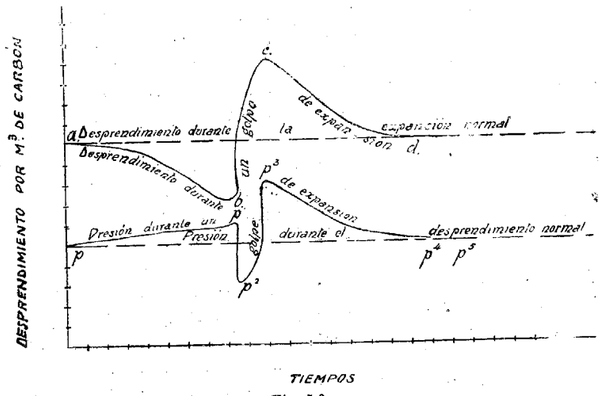


Fig. 5.ª

reaccionando sobre la disociación del polimetano, determina una disminución de ésta. Los valores finales de la presión y desprendimiento, es decir, los valores momentáneos, á medida que se avanza, pueden estar representados por las curvas P y D. Dependiendo la forma de la curva P de la cantidad de polimetano que contiene el carbón, ó su poder grisuoso, de la resistencia de los canales de evacuación naturales de la capa, fuerte cuando la capa es más fisurada y se trabaja mejor por ser menos dura.

Para que la capa se dilate por el efecto de su propia tensión y de la compresión de los terrenos, es preciso que se afloje ó que haya un movimiento en el frente, hecho que se observa en la práctica.

Si la resistencia al movimiento del frente llega á ser superior á las acciones que le empujan, no pasa nada, y el resorte queda en tensión; pero si por una causa cualquiera esa resistencia disminuye rápidamente, se rompe el equilibrio y la capa se dilata y expansiona en cierta extensión.

Si durante la dilatación normal el desprendimiento puede ser considerado como constante, éste podrá ser representado por una línea recta *(fig. 5.ª)*; si las abscisas indican tiempos, y las ordenadas desprendimientos por metro cúbico de carbón arrancado, esta recta se convertirá en una oscilación sinuosa cuando hay un golpe de expansión de la capa.

La expansión brusca está precedida de un retardo y parada en el movimiento normal, con una disminución $a\,b$ en el desprendimiento. El golpe brusco coincide con un aumento violento $b\,c$ en el desprendimiento; éste disminuye con el tiempo, para un estado de fisuración y poder grisuoso determinados, y habrá un nuevo período de disminución $c\,d$ que le llevará á su régimen normal.

Veamos lo que ocurre á la presión interior durante este mismo tiempo.

Al retraso y parada de la expansión normal corresponderá un aumento de resistencia en los canales de evacuación; luego, aumento $p\,p'$ de la presión en el macizo; al golpe de dilatación brusca $p'\,p^2$ sigue inmediatamente un aumento violento $p^2\,p^3$ consecutivo al comienzo de disociación del polimetano ó aumento brusco del desprendimiento; en fin, la presión disminuirá progresivamente $p^3\,p^4$ para llegar á su valor normal, que no será necesariamente igual á p.

Cada golpe de expansión de la capa estará indicado por una serie de oscilaciones de presión en su interior.

Cuando los dos factores, grado de tensión y poder grisuoso, aumentan simultáneamente, puede el primero llegar á un valor tal, que siendo superior á la resistencia de la capa, ésta sea empujada en masa hacia los rellenos. A medida que la presión interior se eleva, la capa parece sometida á un trabajo intenso, se resquebraja, decrepita, se desprenden y son proyectados trozos; las caras de crucero, los agujeros de sonda comienzan á veces á soplar gas y por fin cede el frente. Esta fase de aviso es muy corta cuando el aumento de presión es muy rápido.

La reacción de la expansión brusca de la capa y el movimiento de su frente, llegando á ser nulos á cierta distancia de la superficie al descubierto, resultará un movimiento brusco de los terrenos cercanos, determinando no ya una fisuración de la capa, sino un aplastamiento y pulverización del carbón, provocando así la despolimerización, la disociación instantánea y completa de todo el polimetano, de todo el grisú latente. Tal desprendimiento en un espacio reducido, determina una considerable elevación de presión, y empujado por el gas, el carbón desagregado y pulverizado, es proyectado en forma de torrente gaseoso, produciendo los efectos mecánicos que conocemos.

Las roturas al techo y muro, maderas partidas en un cierto radio alrededor de un macizo, hundimientos en masa del techo y levantes del muro, pueden ser indicios de esta dilatación brusca de los terrenos.

Para demostrar que su hipótesis concuerda con hechos observados en los accidentes, Mr. Ruelle cita diversos ejemplos. El que tenga curiosidad de conocer detalles de todos los ocurridos en Bélgica, los hallará perfectamente descritos en la obra de MM. Stassart y Lemaire, citada al principio.

Por excepción y á causa de las consecuencias prácticas que se deducen y han sido ya aplicadas, citaré el siguiente:

DESPRENDIMIENTO INSTANTÁNEO AL CORTAR LAS CAPAS

Corte de capas en minas de los *Charbonnages Unis de l'Ouest de Mons*. Sistema de trabajo desde 1900 á 1909: la perforación iba precedida de un agujero de sonda de 1,50 metros normal á la estratificación. Cuando la sonda tocaba una capa, se ponían en el frente nueve sondeos, atravesándola completamente, colocados en posiciones divergentes. Se suspendía el trabajo durante cuarenta y ocho horas y se continuaba con herramienta hasta cortar completamente la capa. Este trabajo á pica se hacía sin tomar otras precauciones que la entibación necesaria.

En este período, durante el cual se hicieron 800 metros de transversal, hubo seis desprendimientos instantáneos, los dos últimos mortales, y cinco tuvieron lugar cuando las capas estaban descubiertas y en parte recortadas. Esta serie de accidentes, y particularmente los dos últimos, asustaron de tal modo á los obreros de la región, que este trabajo no pudo ser reanudado más que con personal importado, de mediano valor, pagado un 50 por 100 más que el antiguo, y el coste de la perforación excedió del doble.

Examinando los detalles de estos desprendimientos se observó que el período más peligroso es el corte de la capa, y que el peligro aumenta no sólo con la violencia del desprendimiento, sino lo que es peor, que cuanto más grande es ésta, más pequeño es el período de aviso. Mr. Ruelle pensó que si se llegaba por cualquier medio á prolongar la duración de este período, el peligro se atenuaría mucho.

(Se continuará.)

ATENEO DE MADRID

CONFERENCIA SOBRE

LOS YACIMIENTOS POTASICOS DE CATALUÑA

POR

D. AGUSTIN MARÍN
Ingeniero de Minas.

Señoras y señores:

Hace próximamente dos años, con motivo del Congreso de Ingeniería, tuve el honor de ocupar esta Cátedra. Hoy vuelvo á hacerlo poniendo sobre el tapete el mismo tema: *Los yacimientos potásicos de Cataluña*. Por dos razones tengo semejante osadía: Una de ellas, por obedecer á los cariñosos requerimientos del sabio profesor D. Lucas Fernández Navarro, y de mi director D. César Rubio. Este último y yo hemos seguido con

interés la vida toda del asunto potásico de nuestro país, y lo que aquí diga será fruto de nuestra colaboración, aún más, de nuestra compenetración profesional.

El interés grande que á mi juicio tienen los criaderos potásicos para la economía nacional, es la otra razón que me obliga á molestaros. Como toda industria que nace pujante, crea á su alrededor suspicacias, recelos y codicias, y conviene que los que por obligación intervenimos, trabajemos en contacto con la opinión pública, que actuemos en una atmósfera muy pura, y, ¿dónde mejor buscar este contacto que en esta casa, de la que se puede decir, parafraseando á Cervantes, que la cultura tiene su asiento y todo progreso hace su habitación?

Desde mi anterior conferencia á ahora se ha adelantado algo en la investigación y en la exploración de los criaderos potásicos, que no es poco en un país en donde todo el movimiento industrial, no sólo se ha detenido, sino que ha retrocedido de un modo lamentable.

El esfuerzo mayor en la investigación lo ha hecho el Estado y la Sociedad *Solvay y Compañía*.

La Sociedad *Solvay* ha seguido haciendo sus instalaciones de explotación y hoy día ha perforado el pozo maestro de 231 metros de hondura, y ha comenzado la ejecución de galerías dentro del criadero. El Estado ha realizado dos sondeos profundos y está en camino de ejecutar otros, siguiendo un plan de investigación propuesto por el Instituto Geológico de España. Conviene hacer presente que estos sondeos se realizan en terrenos del Estado y á ellos ayudan pecuniariamente con el 50 por 100 de su importe las sociedades y particulares en la forma propuesta por el Instituto y aceptada por todos sin discusión. Hecho raro en la Administración española, acostumbrados los particulares á esperar en casos análogos que el Estado saque siempre las castañas del fuego.

Para comprender bien lo que representan los trabajos efectuados para el porvenir de la cuenca, es preciso conocer ésta, y me veo obligado á presentárosla con sus cualidades y características.

EDAD DE LA CUENCA.—Los criaderos potásicos yacen en el oligoceno inferior de las provincias de Barcelona y Lérida. Los estratos situados encima de los depósitos salinos son francamente suessonienses, pero fué siempre muy discutida la edad de las salinas de Cardona y Suria. Los geólogos franceses, excepto Dollfus, creían que pertenecían al trías, y el geólogo citado, así como el inglés Stuart Menteath y los españoles, creían que al oligoceno. Los sondeos realizados por la Sociedad *Solvay* han dado la razón á los últimos, porque se ha cortado debajo del criadero salino, en posición normal, unas margas terciarias marinas, que á mi juicio, por los restos fósiles incompletos que hemos podido examinar, pertenecen al eoceno, tal vez al cretáceo, lo que hace desechar toda idea de que la sal sea triásica y consideraría desde luego terciaria y casi seguro oligocena.

SITUACIÓN DE LA CUENCA.—La cuenca oligocena catalana se apoya por el Norte en los terrenos cretáceo y eoceno de Berga y parte alta de los ríos Cardoner y Segre; por el Este, en el eoceno, en donde está la población de Vich y otras, y por el Sur, en el eoceno, en que se asientan Manresa, Igualada. Por el Oeste el oligoceno inferior se oculta bajo terrenos más modernos, porque toda la cuenca en líneas generales presenta un ligero buzamiento al Oeste; así que, industrialmente, caminando hacia este rumbo, la cuenca pierde interés, porque de existir potasa estaría situada á profundidades que imposibilitarían su explotación. Esto que decimos de un modo general, puede tener excepciones y ocurrir que por consecuencia de algún accidente geológico, suceda que la sal se haya acercadc á la superficie. De todos modos, hasta el presente, el interés principal está concentrado en la parte oriental de la cuenca, en la zona reservada por el Estado, ó sea en la superficie limitada por el polígono que resulta uniendo los Ayuntamientos de los pueblos de Manresa, Igualada, Balaguer, Isona, Berga, Vich, Manresa.

MODO DE CONSTITUIRSE UN CRIADERO POTÁSICO.—Desde luego está admitido por todos los geólogos, que la formación de los yacimientos salinos se debe á la precipitación por desecación de mares interiores ó lagunas de agua salada. Oxenius descubrió en las propias salinas de Cardona restos de infusorios que desechan poder atribuir á la sal un origen interno ó hidrotermal.

Para que un yacimiento de esta índole se forme, es preciso:

1.º Formación de un lago en donde se puedan precipitar las sales;

2.º Precipitación de las sales; y

3.º Depósito de materiales impermeables que conserve las sales á través de los siglos.

No cabe dudar de la existencia de un gran lago oligoceno ocupando una grande parte de las provincias de Barcelona y Lérida y que entra en Aragón. Su parte oriental está representada en el croquis. Todos los materiales pétreos depositados son de origen lacustre y los fósiles hallados también lo confirman.

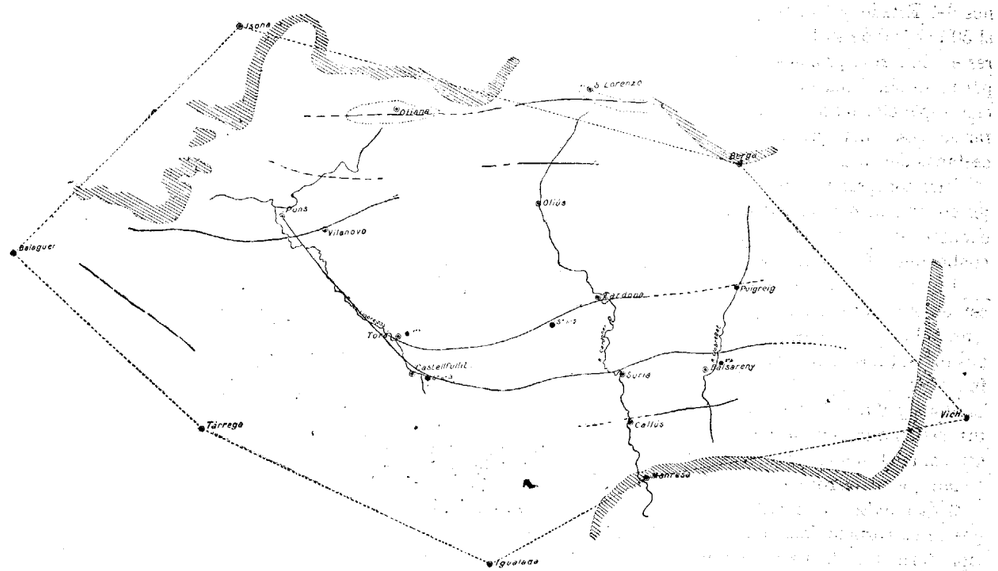
El suelo catalán unido durante el cretáceo por las sierras entonces existentes con Baleares, con Provenza, y tal vez con Córcega y Cerdeña, empezó á sufrir al final de ese período descensos importantes que empezaron á alterar grandemente la orografía del país. Se formaron entonces esos depósitos rojizos con grandes *Bullimus* del garumnense, ó sea el terreno de facies marino-lacustre sincrónico del danés.

Siguieron los movimientos de descenso en el período eoceno con gran intensidad, y adquiere su primer relieve—desde el principio muy pronunciado—la cordillera pirenáica. Por consecuencia del descenso del terreno comprendido entre esta cordillera y la del litoral, el mar numulítico invade el suelo catalán y sus aguas se extienden desde donde hoy está la alta cuenca del Ebro, hasta el Thetis ó antiguo Mediterráneo.

A consecuencia de los movimientos que se seguían en el suelo catalán, se retira el mar eoceno, y al régimen marítimo sigue un régimen lagunar, al principio con un clima tropical, sahariano, según opinan todos los geólogos, lo que trajo como consecuencia una gran evapo-

ración y precipitación de las sales. Siguió á este período otro de temperaturas algo menos fuertes, aunque siempre elevadas y ya con lluvias abundantes, y en este tiempo el lago donde hoy están situadas las salinas de Suria y Cardona, estaba alimentado por el Norte por las aguas que se vertían en los Pirineos, y por el Sur por las aguas vertidas en la sierras del litoral, ocurriendo entonces que los ríos en la provincia de Barcelona corrían de Sur á Norte, es decir, que existía un régimen hidrográfico opuesto al actual. En este período se formaron todos los depósitos lacustres que cubren casi todo el suelo de la zona que nos ocupa. Como la vegetación era exuberante, se formaron las capas de lignito de Calaf, etc., y en las márgenes de los lagos vivían los mamíferos y los reptiles, cuyos restos fósiles llegaron hasta nosotros, fueron descubiertos en Tárrega y clasificados por los geólogos Vidal y Duperet; y alguno de ellos como el *Antracotherium magnus* (Cuv.), de cierta semejanza con los hipopótamos, vivía al mismo tiempo que en los lagos de Cataluña, en los de Suiza, en los de Provenza y en Baleares.

Al principio del mioceno, probablemente en el burdigaliense, otros grandes movimientos sacudieron al suelo catalán. Los Pirineos tomaron ya casi el relieve actual. Se formó la sierra del Cadi, levantando el eoceno á más de 2.000 metros y los estratos oligocenos de nuestra cuenca fueron plegados, ocasionando los anticlinales que hemos representado en el croquis y que son causa de que nos ocupemos ahora de las sales potásicas, porque á consecuencia de ellos los criaderos se acercaron á la superficie y el hombre pudo apercibir su existencia. En este período también, y á consecuencia de los movimientos habidos en la cordillera del litoral, los ríos corrieron ya en su dirección, formando el Besós, el Llobregat y el Tordera, calando la sierra por las foces actuales. Entonces, también se inició la separación de Baleares de la Península.



Por consiguiente, se ve bien claro que la ciencia explica satisfactoriamente la formación del lago y la existencia de las condiciones físicas necesarias para que las sales se precipitaran,

PRECIPITACIÓN DE LAS SALES.—Durante el período de desecación y con temperaturas elevadas se precipitaron las sales contenidas en las aguas de los lagos, y debieron hacerlo en la misma forma que lo realizan ahora en las aguas del mar; pero se presenta desde luego una gran objeción: ¿Cómo explicar esos espesores tan grandes de sal encontrados en los sondeos de Suria, esos espesores de 300 metros, y más considerando que en el Pacífico, si se evaporaran las aguas en sus máximas profundidades, no se llegaría á esos espesores? Hay que considerar que nos ocupa un lago ó mar interior de no gran importancia.

En las cuencas de Alsacia y Alemania se repiten los mismos fenómenos, los espesores de sal pasan en algunos sitios de 500 metros. Allí los explican suponiendo que una vez depositada una parte ó todas las sales contenidas en las aguas lacustres, hacen irrupción otra vez las aguas del mar, se vuelven á aislar éstas por formación de barreras que se forman intermitentemente á la manera de lo que actualmente sucede en Karaz Boghaz, en el mar Carpio, ó tal vez por descensos periódicos del terreno en donde estaba situado el lago. Hoy día es la única hipótesis que se admite para explicar la desproporcionada potencia del criadero salino, y á ella nos atendremos, aunque, tal vez, la encontremos un poco artificiosa.

En nuestro lago, creemos que esas interrupciones

marinas tienen que venir de NE., sobre todo considerando que los depósitos oligocenos llegan casi al Mediterráneo, pues existe una entrada larga y estrecha de nuestro lago al Sur de Ripoll y San Juan de las Abadesas, y se halla una manchita alargada en dirección EO. oligocena cerca de Figueras.

Puede suceder que las aguas de aquellos mares llevaran más sales en disolución que las de los actuales, pero con poca diferencia, y creemos que algo pudo aumentar ese espesor aportaciones de las aguas que llevaban la sal depositada de los bordes del lago al centro del mismo. Ni en los afloramientos del oligoceno, ni en aquellos sitios donde el eoceno del substratum ha aparecido en la superficie como en Oliana y San Lorenzo, se ven manifestaciones salinas ni tampoco se ven los depósitos yesosos que alguna vez aparecen en otras cuencas como restos de los fenómenos de metamorfismo de los yacimientos salinos. Esto nos hace sospechar si las sales allí depositadas al principio de la desecación han podido ser transportadas al centro, aumentando algo el depósito salino. Desde luego bien se nos alcanza que no es posible explicar totalmente de este modo la existencia del desmesurado depósito.

Las sales se precipitaron en el orden de su solubilidad; la primer sal depositada en nuestra cuenca es la anhidrita, faltando el banco dolomítico que suele hallarse en otros criaderos debajo de ésta; fenómeno raro, porque realmente las primeras sales que se deben depositar—de las que contienen todos los mares—son los carbonatos de cal y magnesia.

La presencia de la anhidrita y no del sulfato de cal hidratado, indica una temperatura elevada y aguas muy concentradas en cloruro sódico. Dato este de la temperatura, de interés para comprender bien la génesis de nuestro criadero.

Encima de la anhidrita se presenta en nuestro criadero la gran masa de sal común sin que se observen el sulfato complejo de cal, magnesio y potasio, ni el de magnesio que se presentan en las cuencas alemanas. La potencia es muy grande como hemos dicho y la sal es muy pura y bien cristalizada.

Encima viene, directamente, el yacimiento potásico apareciendo en la base el cloruro potásico, ó sea la silvina, mezclado con sal común formando la llamada silvinita, y en la parte alta el cloruro doble de potasio y magnesio, ó sea la carnalita, siempre mezclada con sal común y que tiene mucha más potencia que la silvinita.

En Alemania los yacimientos salinos tienen una gran diversidad de sales y manifiestan de un modo más claro su procedencia marina, atendiendo á que se encuentran todas las sales que tienen actualmente las aguas de nuestros mares, á pesar de que aquéllos depósitos salinos se formaron en la época permiana.

En Alemania, con el gran Oxenius á la cabeza, consideran como sales de primera formación á la anhidrita, polihalita, kieserita (estos dos sulfatos), sal común y la carnalita, y las demás, como la silvinita y las allí sólo conocidas, como la sal dura ó Hartzsalz y la kainita, como secundarias; es más, la silvinita se considera como póstuma.

La forma constante de presentarse la silvinita en nuestra cuenca en la base del criadero y la forma de presentarse en Alsacia, solamente asociada á la sal común, sin que exista carnalita, parecen indicar que la silvinita de nuestro criadero no tiene el origen asignado en Alemania. Aún más, en éste aparece también la silvinita, como en la mina *Hercinia* y otras, en la sal común del criadero joven que está encima del verdadero yacimiento potásico alemán, sin que tampoco haga allí su aparición, ni el cloruro magnésico, ni los sulfatos.

Parece, pues, deducirse que la silvinita sigue en precipitación á la sal común; es decir, que es sal de primera formación.

Está comprobado por los químicos alemanes que se han ocupado en este asunto, que las aguas cargadas de los cloruros potásicos, sódico y magnésico, con una proporción de cloruro magnésico de más del 25 por 100 y con temperaturas inferiores á 73°, se precipitan en forma de cloruro doble y no de cloruros sencillos, así como el sulfato magnésico lo hace en forma de monohidrato y no en la sal ordinaria con seis moléculas de agua. Pero si alguna de esas circunstancias falta, puede precipitarse, primeramente, el cloruro potásico, luego el cloruro sódico, y después el doble, ó sea carnalita, y ésto debió ocurrir en Alsacia y en Cataluña, sucediendo, además, en esta última, que al concentrarse las aguas madres después de perder todo ó parte del cloruro potásico por formarse silvinita, llegaron á tener las aguas la proporción del 25 por 100 de cloruro magnésico y se precipitó la carnalita.

La ausencia de sulfatos hace menos complicadas las sales que las que se precipitan en Alemania, en donde los cloruros se unen á los sulfatos, dando lugar á la kainita, á la sal dura y otras.

La ausencia de los sulfatos en los criaderos de Alsacia y Cataluña no es fácil de explicar, porque existiendo en los mares permianos y en los actuales, no es fácil concebir que en los oligocenos no existan, cuando las sales vienen en definitiva de los materiales que forman la corteza terrestre y éstos son próximamente de igual constitución á través de los siglos.

La alternancia de unas sales con otras se explica—en la hipótesis que hemos admitido—por entradas intermitentes de las aguas del mar cuando se habían precipitado ya todo ó parte de las sales aportadas en la irrupción anterior.

Para conservarse el criadero se hace preciso que encima de las sales se formen unos lechos impermeables que resguarden las sales de las aguas exteriores, impidiendo su disolución, ó sea la desaparición del criadero.

La dificultad de reunir esta condición, explica la rareza de estos yacimientos y lo difícil que es para el hombre darse cuenta de ellos.

En Alemania, los elementos que forman esta cubierta—que existe siempre encima del criadero—está compuesta de tres zonas: la inferior formada de arcilla y anhidrita; la segunda, de arcilla sabulosa de origen eólico, y la tercera, de dolomía con restos fósiles diminutos.

En Alsacia se presentan margas y arcillas.

Nosotros hemos vistos esos detritus que caracterizan los loess.

Vistas al microscopio las capas sumamente estrechas arcillosas que cubren el depósito potásico catalán en alternancia con vetitas de sal común, aparecen los elementos redondeados y algunos cristales alargados de sulfato de cal. Parecen materiales aportados por aguas procedentes de las márgenes de la laguna desecada—en períodos de tiempo pequeños—que suceden á otros de calma.

No creo que sea preciso recurrir para explicar esta formación á las acciones eólicas ó vientos de arcilla, sino que creemos que aunque las aguas entrasen sin saturar en el lago, se saturarían probablemente en contacto con las sales de los bordes y llegando al centro concentradas depositando los materiales aportados y tal vez si no habían llegado á la saturación produciendo redisoluciones en las sales depositadas que pueden explicar muy bien algunas irregularidades del criadero y aun ciertas variaciones en el orden de la sucesión de los horizontes salinos.

A medida que pasa el tiempo los períodos de reposo cada vez se hacen menores. Los materiales aportados dan lugar á margas algo saladas. Luego viene ya el período de lluvias, en el cual se formaron en el centro las margas, areniscas y calizas de elementos finos y en los bordes los conglomerados de Monserrat y de la sierra de Besa, que forman los límites de nuestra cuenca y que producen perfiles tan pintorescos.

Pliegues.—Como ya hemos dicho, movimientos posteriores de la corteza terrestre no dejaron descansar á estos depósitos. La gran conmoción del principio del mioceno, extremece á nuestra cuenca oligocena y se forma en ésta unos pliegues, unas arrugas que en algún sitio hicieron aflorar el manto salino, como en Cardona y Suria.

No es posible entrar en detalle sobre estos pliegues, pero sí, resumiendo, podemos decir, que suponiendo dividida la cuenca por una línea aproximadamente Norte Sur, determinada por el río Segre hasta la unión á éste del Llobregós, y que luego siguiera por éste hasta Castellfullit, en la zona situada al Este de esta línea se observan los siguientes pliegues anticlinales de Norte á Sur. Uno en Oliena y en San Lorenzo de Murunys, que puso al descubierto el substratum eoceno que tiene la cuenca en esta parte.

Otro más al Sur de Vilanova la Aguda que debe ser el mismo que se observa á 5 kilómetros al Norte de Olius. El de Torá, que sigue á Cardona y á Puigreig. El de Castellfullit, que sigue sin solución de continuidad á Suria, pasa á 2 kilómetros al Norte de Balsareny y al Sur de Gayá, y, por último, el pliegue suave de Callús y Sallent. El primero y el último por estar en el borde de la cuenca no han sido investigados, pero los otros tres lo han sido como luego indicaremos.

En la parte al Oeste del Llobregós está muy bien determinado el que pasa al Sur de Cubells y Artesa y que parece prolongación del de Vilanova la Aguda el que forma la sierra de Almenara, y, por último, el del Llobregós, que indica claramente un ancho pliegue anticlinal. Estos pliegues se les puede seguir en el terreno kilómetros y kilómetros, pero no presentan en todas partes la misma intensidad. En sitios los anticlinales quedan reducidos á suaves ondulaciones, pero en otros, forman á modo de cúpulas—de eczemas,—si se me permite la palabra, que viene á ser como unos anticlinales de los ejes de los otros anticlinales. Esto sucede en Cardona, en Suria, etc. En donde ocurre esto, la sal se aproxima á la superficie, y, por tanto, es muy interesante determinar en qué parte de los anticlinales se presentan estos accidentes.

Otros accidentes geológicos de mucho interés para la futura explotación de la cuenca son las fallas. Dos muy importantes hay reconocidas, una en Suria, con salto, bajando el labio septentrional de la misma con relación al meridional, y otra en Cardona, donde ocurrió lo contrario, La primera fué causa de la formación del torrente de Tordell, y la segunda no parece guardar relación con la topografía. La hemos podido reconocer en unos 10 kilómetros,

Sondeos. — De los anticlinales descritos, los de los bordes tienen poco interés industrial porque en algunos de ellos ha aflorado el eoceno en un fuerte pliegue sin que se observen manifestaciones salinas. Un sondeo realizado sobre Callus, tuvo resultado negativo, cortó el borde salino de la cuenca. Por consiguiente, el interés está reconcentrado en los anticlinales de Vilanova la Aguda, en el de Cardona, en el de Suria, en el del Llobregós, y tal vez en el de la Sierra de Almenara,

El interés industrial que tienen estos accidentes fué comprendido por las Sociedades que recorrieron la cuenca catalana después del descubrimiento, pues solicitaron, y la Administración les concedió, extensas concesiones, ocupando grandes fajas, casi continuas, que siguen los ejes de los anticlinales con una superficie de 100.000 hectáreas, El Estado, más perezoso siempre en sus movimientos, se reservó después una parte de la cuenca, 340.000 hectáreas aproximadamente.

El anticlinal de Suria ha sido el más investigado. La Sociedad *Solvay* ha realizado 13 sondeos profundos,

Los terrenos cortados en ellos varían mucho de unos á otros taladros. La sucesión, en general, es la siguiente: Margas y areniscas rojas—horizonte no perforado en la mayor parte de los sondeos,—margas con yesos con espesores muy variables—margas grises saladas de 20 á 80 metros de potencia,—capitas alternantes de margas yesosas con capitas de sal, mayores en la base. Zona potásica de una potencia de 60 á 80 metros, de los cuales se pueden considerar de 30 á 35 de sal potásica, con el 10 por 100 de óxido potásico anhidro. Región de unos 10 á 12 metros, con 2 á 8 metros de silvinita—banco de sal común blanca de unos 200 metros de potencia, término medio,—un banco de anhidrita de 2 á 10 metros de potencia, y la caliza fosilífera marina de que ya hemos hablado.

La profundidad de la sal potásica varía entre 200 y 800 metros. En este mismo lugar dimos como cifra de cubicación de la zona reconocida en Suria por la *Sociedad Solvay* 10 millones de toneladas de óxido potásico anhídro.

Hoy, conociendo el resultado de los sondeos que designó esa Sociedad con los números 12 y 13 y los datos últimamente recogidos, podemos elevar la cifra bastante con muchas probabilidades de acierto.

Hasta hace poco había dudas de si la riqueza descubierta era una concentración parcial, de si estaba toda constituída por una bolsada existente en la cúpula de Suria. Parecía confirmar esta suposición el resultado de los sondeos realizados por otra de las Sociedades que tiene también grandes concesiones potásicas en Cataluña, por la *Sociedad Fodina*. Un sondeo que realizó esta Sociedad á poco más de 5 kilómetros al Oeste de Suria dió resultado negativo.

El mismo resultado tuvieron el sondeo de Boxadors, ejecutado también en el anticlinal de Suria, y el de Sanahuja, realizado en el anticlinal del Llobregós. Solamente en los sondeos realizados por esa Sociedad en el anticlinal de Vilanova la Aguda, en donde había un manantial cuyas aguas contenían una cantidad grande de potasa, cortaron el manto potásico, aunque con un espesor de 10 á 12 metros, lo que podía atribuirse á otra pequeña concentración.

Era, por tanto, de gran interés para nuestra economía nacional, determinar si los yacimientos potásicos de Cataluña eran unas concentracioues parciales de un interés particular y local, ó si se trataba de una gran cuenca potásica de interés nacional, á la manera de las de Alemania y Alsacia. Para ello el Instituto Geológico hizo un plan de investigación que se está actualmente realizando del que se llevan ejecutados dos sondeos y se está en vías de hacer otros dos.

Todo el anticlinal de Cardona estaba sin investigar. No se han realizado más que trabajos por pozos ejecutados por la Sociedad Industria y Comercio y que no han pasado de poco más de 100 metros de la superficie sin que nos hayan enseñado nada hasta ahora industrialmente, á pesar de los grandes esfuerzos pecuniarios que está realizando. Era, por tanto, de un alto interés hacer un reconocimiento del anticlinal de Cardona que de tener éxito feliz representaba un aumento considerable en la riqueza en potasa de la cuenca. Nos animaba á emprenderlo: 1.º El haber podido recoger en la Montaña Roja de Cardona formada de lechos de sal, algunas muestras de silvinita, y darnos cuenta que los bancos de la referida montaña tienen respecto al banco grande de la sal blanca la misma posición geológica que la sal potásica con relación á la común en los sondeos de Suria. 2.º El resultado del análisis de las aguas del arroyo que pasa por las salinas que llegó á tener en algún sitio 80 gramos de cloruro potásico por litro — y como inciso diremos—que asusta pensar la cantidad de potasa que habrá vertido al Cardoner y al mar desde los tiempos geológicos en que afloró la sal. 3.º El reconocimiento bien determinado del anticlinal. 4.º La presentación tan clara en cúpulas que hace este accidente junto al molino de Torres Quesana en término de Matamargot, á tres kilómetros al Oeste de la ubicación del sondeo. 5.º La presencia de la falla bien reconocida y que guardaba con relación al eje del anticlinal una posición parecida á la del Tordell en Suria que tanto ha influido en el descubrimiento de la potasa de Cataluña.

Teniendo que poner el sondeo en terrenos reservados por el Estado, nos vimos obligados á colocarlo donde lo hicimos, único sitio posible en toda la corrida del anticlinal, pero que tenía el inconveniente de presentarse en una de las hoyas comprendidas entre las cúpulas de estos accidentes de que antes hemos hablado.

El resultado del sondeo fué el siguiente: Se atravesaron primeramente 1.200 metros de margas y areniscas rojas y grises. Algunos bancos margosos estaban muy cargados de carbonato de cal y pasaban á formar calizas arcillosas, pero siempre de pequeño espesor. Tampoco tenían mucha potencia los bancos de arenisca. En los primeros 200 metros los estratos se cortaron con inclinaciones que variaban entre 60 y 70º.

(Se concluirá.)

Sección oficial.

Ley reformada de accidentes del trabajo.

Don Alfonso XIII, por la gracia de Dios y la Constitución Rey de España.

A todos los que la presente vieren y entendieren, sabed:

Que las Cortes han decretado y Nos sancionado lo siguiente:

CAPÍTULO PRIMERO

De los accidentes del trabajo, de la responsabilidad en materia de accidentes y de las indemnizaciones.

Artículo 1.º A los efectos de la presente ley, entiéndese por accidente toda lesión corporal que el operario sufra con ocasión ó por consecuencia del trabajo que ejecuta por cuenta ajena.

Se considera patrono al particular ó Compañía propietario de la obra, explotación ó industria donde el trabajo se preste.

Estando contratada la ejecución ó explotación de la obra ó industria, se considerará como patrono al contratista, subsistiendo siempre la responsabilidad subsidiaria de la obra ó industria.

Por operario se entiende todo el que ejecuta habitualmente un trabajo manual fuera de su domicilio, por cuenta ajena, mediante remuneración, ó sin ella, cuando se trate de aprendices, ya esté á jornal, ya á destajo, ó en cualquier otra forma, en virtud de contrato verbal ó escrito.

Se reputarán operarios, á los efectos de la ley, los aprendices, los que, sin prestar el trabajo por sí mismos, preparan ó vigilan el de otros, siempre que su salario no pase de 15 pesetas, ó que si excede sólo se computen 15 pesetas, y los que tratándose del trabajo por parejas ó grupos, contraten con el patrono, no sólo su salario, sino el de sus compañeros ó auxiliares, entendiéndose comprendidos en este artículo aun en el supuesto de que el obrero que contrate lo hiciese sólo á su nombre por una cantidad alzada ó á destajo, siempre que no obtengan por ello un lucro especial.

Los operarios extranjeros gozarán de los beneficios de la presente ley, así como sus derechohabientes que residan en territorio español, y los derechohabientes que residan en el extranjero al ocurrir el accidente gozarán de dicho beneficio en el caso de que la legislación de su país los otorgue, en análogas condiciones, á los súbditos españoles, ó bien cuando se haya estipulado en Tratados especiales.

Art. 2.º El patrono es responsable de los accidentes ocurridos á sus operarios con motivo y en el ejercicio de la profesión ó trabajo que realicen, á menos que el accidente sea debido á fuerza mayor extraña al trabajo en que se produzca el accidente.

La imprudencia profesional, ó sea la que es consecuencia del ejercicio habitual de un trabajo, no exime al patrono de responsabilidad.

Art. 3.º Las industrias ó trabajos que darán lugar á responsabilidad del patrono serán:

1.º Las fábricas y talleres y los establecimientos industriales.

2.º Las minas, salinas y canteras.

3.º La construcción, reparación y conservación de edificios, comprendiendo los trabajos de albañilería y todos sus anejos, carpintería, cerrajería, corte de piedra, pinturas, etc.

4.º La construcción, reparación y conservación de vías férreas, puertos, caminos, canales, diques, acueductos, alcantarillas, vías urbanas y otros trabajos similares.

5.º Las explotaciones agrícolas, forestales y pecuarias, siempre que se encuentren en cualquiera de los siguientes casos y no sean objeto de una ley especial:

a) Que empleen constantemente más de seis obreros;

b) Que hagan uso de máquinas agrícolas movidas por motores inanimados. En este último caso la responsabilidad del patrono existirá respecto del personal ocupado en la dirección ó al servicio de los motores ó máquinas y de los obreros que fuesen víctimas del accidente ocurrido en las mismas.

6.º El acarreo y transporte de personas y mercancías por vía terrestre, marítima y de navegación interior, y la pesca. En el transporte marítimo se entenderán comprendidas las personas que formen la dotación en los buques.

7.º Los trabajos de limpieza de calles, pozos negros y alcantarillas.

8.º Los teatros con respecto á su personal obrero. También tendrá derecho el personal artístico y administrativo, siempre que sus haberes no excedan de 15 pesetas diarias. En todo caso, las indemnizaciones deberán computarse teniendo en cuenta la ganancia media anual de los interesados.

9.º Los Cuerpos de bomberos.

10. Los trabajos de colocación, reparación y desmonte de conductores eléctricos y de pararrayos y la colocación y conservación de redes telegráficas y telefónicas.

11. Todo el personal encargado de las faenas de carga y descarga.

12. Los establecimientos mercantiles respecto de sus dependientes, mancebos y viajantes.

13. Los hospitales, manicomios, hospicios y establecimientos análogos, con respecto á su personal asalariado, por los accidentes que sufran en el desempeño de sus funciones.

14. Las oficinas ó dependencias de fábricas ó explotaciones industriales, comprendidas en cualquiera de los números anteriores, con respecto á los empleados que tengan un sueldo menor de 5.000 pesetas anuales, cuando és os fuesen víctimas de un accidente ocurrido en dichas fábricas, talleres ó explotaciones, como consecuencia de los trabajos que de ordinario se ejecutan en los mismos.

Art. 4.º Los obreros tendrán derecho á indemnización por los accidentes indicados en el art. 2.º que produzcan una incapacidad para el trabajo absoluta ó parcial, temporal ó permanente, en la forma y cuantía que establecen las disposiciones siguientes:

1.ª Si el accidente hubiera producido una incapacidad temporal, el patrono abonará á la víctima una indemnización igual á las tres cuartas partes de su jornal diario desde el día en que tuvo lugar el accidente hasta el en que se halle en condiciones de volver al trabajo, entendiéndose que la indemnización será abonada en los mismos días en que lo fué el jornal, sin descuento alguno por los festivos.

Si transcurrido un año no hubiese cesado aún la incapacidad, la indemnización se regirá por las disposiciones relativas á la incapacidad permanente.

2.ª Si el accidente hubiese producido una incapacidad permanente y absoluta para todo trabajo, el patrono deberá abonar á la víctima una indemnización igual al salario de dos años.

3.ª Si el accidente hubiera producido una incapacidad permanente y total para la profesión habitual, pero que no impida al obrero dedicarse á otro género de trabajo, la indemnización será de diez y ocho meses.

4.ª Si el accidente hubiera producido una incapacidad parcial y permanente para la profesión ó clase de trabajo á que se hallaba dedicada la víctima, el patrono deberá satisfacer á ésta una indemnización equivalente á un año de salario.

El reglamento de esta ley determinará: 1.º, las lesiones que deban considerarse como incapacidades absolutas; 2.º, las lesiones que deben considerarse como incapacidades parciales; 3.º, los casos en que la concurrencia de una lesión definidora de incapacidad parcial con otras ha de estimarse que constituya una incapacidad absoluta, y aquellos en que la concurrencia de lesiones simplemente valoradas ha de conceptuarse como incapacidad parcial, teniendo en cuenta, al efecto de ambas computaciones, la edad y el sexo del lesionado.

La determinación de las lesiones definidoras de incapacidad parcial que el reglamento formule, según lo dispuesto en el párrafo anterior, no obstará, sin embargo, para la apreciación de las mismas con relación á la incapacidad profesional del lesionado, á que se refiere la disposición 3.ª de este artículo.

Al reglamento se incorporarán los preceptos del Real decreto de 15 de Marzo de 1917, aplicable á las incapacidades profesionales producidas por las herulas.

Art. 5.º El patrono está obligado á facilitar la asistencia médica y farmacéutica al obrero hasta que se halle en condiciones de volver al trabajo, ó por dictamen facultativo se le declare comprendido en los casos definidos en los números 2.º, 3.º y 4.º del artículo anterior, y no requiera la referida asistencia, la cual se hará bajo la dirección de facultativos designados por el patrono.

El obrero lesionado ó su familia tienen, sin embargo, derecho á nombrar desde luego, por su parte y á su cargo, uno ó más médicos que intervengan en la asistencia que le preste el médico designado por el patrono.

Tanto el patrono como el obrero, podrán reclamar la asistencia de los médicos de la Beneficencia municipal, los cuales deberán prestarla con arreglo á una tarifa que se fijará por Real decreto, previo informe del Real Consejo de Sanidad y de la Real Academia Nacional de Medicina. En los Ayuntamientos se abrirá un registro, en el cual podrán inscribirse los médicos que se comprometan á prestar su asistencia á las víctimas de accidentes del trabajo, acomodándose á dicha tarifa.

El obrero, ó su familia, también tendrá derecho á proveerse de medicamentos en la farmacia que estime conveniente, si hubiere más de una en la localidad, siempre que las recetas estén firmadas ó visadas por el médico del patrono. En ese caso, el patrono no estará obligado á pagar sino con arreglo á la tarifa de la Beneficencia municipal, y si en la

localidad no la hubiera, con arreglo á la vigente en Madrid para dichos servicios, hasta que se fije una general por Real decreto. Se abrirá en los Ayuntamientos otro registro de farmacias, en el cual se inscribirán las que se comprometan á suministrar los medicamentos necesarios, en caso de accidentes, con arreglo á las tarifas indicadas. El reglamento dictará las disposiciones oportunas para llevar á cumplido efecto el servicio médico-farmacéutico á que se refieren los párrafos anteriores.

(Continuará.)

Adjudicación —Por Real decreto de Fomento de 28 de Enero ha sido adjudicado á la *Agrupación de Constructores Españoles* el suministro de 65 vagones de varios tipos, con destino á las líneas de que es concesionaria la Compañía del ferrocarril de Zafra á Huelva.

Aguas.—Ha sido concedido á D. Rafael Amela Jimeno el aprovechamiento de 2.900 litros por segundo derivados del río Guadalupe, en término de Ladruñan (Teruel), con destino á la producción de energía eléctrica.

—Ha sido otorgada á la Sociedad Mercantil Anónima *Hidroeléctrica Levantina* la concesión de 1.000 litros de agua por segundo del río Sot ó Cheza, en término de Chulilla (Valen ia), con destino á la producción de energía eléctrica.

Variedades.

Nueva politica del mercurio en España.— Con este título publica la importante revista de Londres *The Mining Journal*, en su número del 14 último, la siguiente carta de su corresponsal, y que traducimos literalmente.

El 31 de Diciembre de 1921 ha expirado el contrato en virtud del cual la casa Rothschild tenía los derechos exclusivos para la venta del mercurio producido en Almadén. Este contrato databa de mediados del siglo pasado y fué acordado á consecuencia de las dificultades á que entonces tenía que hacer frente la Hacienda española. Ahora el Gobierno, en lugar de hacer una nueva concesión del monopolio, se le ha reservado á sí mismo. Las razones que han sido tenidas en cuenta para adoptar esta medida radical, que seguramente producirá gran sorpresa en todas las casas europeas interesadas, no pueden ser más sólidas El Estado español, dueño de las minas de azogue más ricas del mundo, tenía que soportar, como productor industrial, la enorme desventaja que implicaba el hecho de producir un mineral en cuyo precio no podía intervenir de modo alguno. Este régimen, que ninguna empresa minera podría permitir, había llegado ya á ser cada día más absurdo desde que el Estado, con ánimo de suprimir las muchas trabas y obstáculos inherentes al mecanismo administrativo, entregó la administración de la empresa á un Consejo autónomo, que trabaja con absoluta independencia y que une á la insuperable firmeza derivada de la garantía del Estado, todas las ventajas de la administración particular. Pero esta autonomía en la producción sería una facultad desfavorable si no fuese acompañada por la libertad de poder fijar el precio del metal y regular el *stock*, influyendo sobre el mercado en el sentido más favorable para sus intereses. Con objeto de evitar estas ruinosas consecuencias ha sido promulgado el Real decreto de 21 de Diciembre.

La decisión del Gobierno español no tendría, sin embargo, eficacia si no fuese acompañada de las garantías necesarias para hacer que la nueva organización no sea un mero ensayo de peligrosas consecuencias, sino un cambio provechoso que dé al Estado todos los beneficios de que ha sido privado durante muchos años, á causa de la debilidad económica de la nación, hoy día felizmente modificada. Las garantías con que puede contar el Estado no son de naturaleza dudosa; las únicas competencias que pueden temerse sólo pueden provenir de los Estados Unidos ó de Italia. Nada tiene que temer el Consejo de Almadén de las minas de California, si se considera que su total producción de mercurio apenas basta á cubrir las necesidades nacionales. En cuanto á los suministros de Italia, también pueden ser mirados sin temor. Los minerales de Idria y de Monte Amiata, con una ley media de 0,7 por 100, están por éste solo hecho situados en un nivel muy inferior á los de Almadén, que tienen una ley de 6 por 100. La mano de obra en Italia, por otra parte, no ofrece aspecto más favorable que en Almadén; y aun admitiendo la situación ventajosa de los criaderos italianos, situados por cima del nivel del valle y con débil buzamiento que permite un fácil disfrute del mineral, el costo de esta operación no es menor que la de los minerales españoles. Además, hay que agregar la tendencia desfavorable del cambio de la lira, que á medida que mejore desde un punto de vista nacional, llegará á ser más adverso para las minas, ya que cuanto más se aproxime á la par la lira, con relación á la libra esterlina, menos beneficios se obtendrán en las ventas de mercurio. Una confirmación de las pocas probabilidades que existen de una seria competencia por parte de Italia, está en las insistentes peticiones que parece ser que han sido dirigidas al Consejo por los grupos italianos para llegar á un acuerdo, respecto á la venta del metal.

Parece oportuno hacer notar aquí que el mencionado Real decreto autoriza al Consejo para entrar en asociación temporal para la venta del mercurio con otras empresas, cuando las circunstancias lo aconsejen.

Desde que el Estado español creyó conveniente reservarse el monopolio del azogue de Almadén, el Consejo ha procurado ganar tiempo imprimiendo á los trabajos la mayor actividad, modernizando las instalaciones y preparando nuevas zonas en los filones con objeto de aumentar la producción y reducir al mínimo el precio de costo.

La producción máxima de las minas en estos últimos años ha sido de 55.000 frascos en la campaña de 1919 1920; pero el Consejo parece dirigir todos sus esfuerzos á llegar á una producción anual de 50.000 frascos si se puede operar á un precio de venta de £ 8 por frasco. A este precio no habrá que temer ni á la competencia ni á la especulación; y puede asegurarse que la producción mencionada no tardará en alcanzarse, si el aumento de producción ya iniciado continúa.

El objetivo inmediato del Consejo consiste en desarrollar una nueva zona de los filones comprendida entre los pisos 12 y 13, para lo cual se ha emprendido la profundización de los pozos maestros *San Teodoro* y *San Aquilino*. Con el mineral contenido en este macizo, podrá llegarse en poco tiempo á la producción deseada. Además se han emprendido trabajos de exploración en las zonas extremas del yacimiento que habían permanecido abandonadas desde la época remota de los Fúcares.

Con objeto de reducir el coste de la producción va á aplicarse un nuevo sistema de explotación, y la perforación por aire comprimido se desarrollará considerablemente aumentando la maquinaria.

La dirección trabaja activamente en la electrificación de todos los servicios en relación con las minas y las fundiciones: extracción, desagüe, transporte subterráneo, montacargas de los hornos Spireck, etc. Hay ya en marcha dos motores Diesel, con un total de 600 caballos, y se tiene pedido otro del mismo tipo á la Casa Sulzer, con lo que se elevará la potencia á 1 200 caballos. Esta fuerza, sin embargo, quedará de reserva cuando el Consejo contrate la energía con la Compañía propietaria de un importante salto de agua próximo, que puede suministrar toda la energía necesaria.

En cuanto á la parte administrativa, el Consejo ha emprendido ya la reducción de las cargas de personal, muy engrosadas hasta ahora por la existencia de muchas tareas y empleos inútiles que venían impuestos por un sistema vicioso, dimanado más bien de exigencias políticas que sociales. Se emplea actualmente un sistema prudente de reducción que, acompañado de una mejor distribución del trabajo, dará seguramente un aumento de rendimiento.

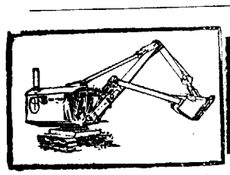
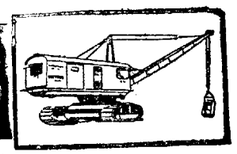
Desde el momento que el Estado recobró la intervención en la venta del azogue, el Consejo se ha dedicado á estudiar y desarrollar los usos del metal, tales como la industria de explosivos, el tratamiento del fieltro para fabricar sombreros, la fabricación de productos farmacéuticos, etc.

El nuevo carácter de vendedor que ha asumido ahora el establecimiento de Almadén, había sido apuntado previamente por los consumidores de algunos países. Antes de que el Gobierno adoptase esta resolución, parece ser que el Consejo había recibido algunas importantes órdenes de Alemania y Japón, que no pudieron ser ejecutadas por no haber expirado todavía la concesión á Rostchild, pero que pudieron ser estimadas como indicaciones favorables para la nueva situación en el mercado del mercurio. Se dice que va á establecerse una agencia en Londres para proveer todas las necesidades de aquel importante centro de consumo, pero esta noticia no proviene de fuente autorizada.

Actualmente las demandas de metal deben dirigirse al Consejo de Almadén, cuyas oficinas harán los suministros con la mayor diligencia.

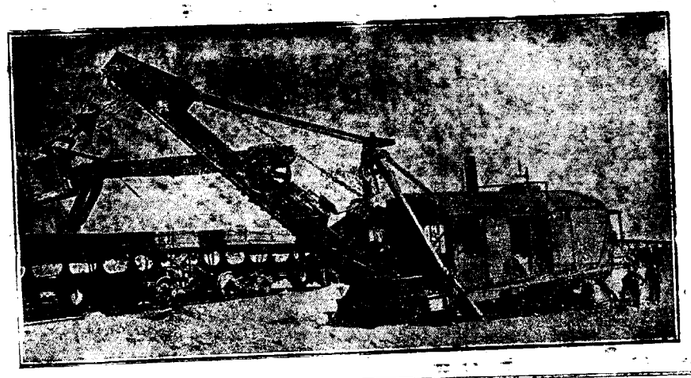
Don Pablo Gal.—El día 22 ha fallecido en París el presidente del Consejo de Administración de la *Sociedad Minera y Metalúrgica de Peñarroya*, D. Pablo Gal y Planque, persona apreciadísima en España donde había residido muchos años desde los comienzos de esa gran empresa, de la cual puede decirse que fué uno de los principales fundadores y organizadores. Después de llegar á director general de la Sociedad en España, pasó á director adjunto en París el año 1893, y sucesivamente á director general y á miembro del Consejo, pero sus viajes á España eran largos y frecuentes, salvo en los últimos años. Sentimos mucho esta gran pérdida que sufre la *Sociedad de Peñarroya*.

La nueva Asociación española de técnicos.—Con el título de *Asociación General de Técnicos de la Industria (A. G. T. I.)* se ha creado una nueva colectividad social de grande y simpática amplitud, pues aspira á reunir, según los Estatutos que publica nuestro colega *Industria y Ecocomía*, á


BUCYRUS


EXCAVADORAS :-: DRAGAS :-: MAQUINAS DE ELEVACION Y DESCARGA
:-: :-: PARA FERROCARRILES :-: LOCOMOTORAS PARA PILOTAJE :-: :-:

Las máquinas BUCYRUS se amortizan rápidamente, pues hacen en muy pocos días el trabajo de muchas semanas. — Son el resultado de cuarenta años de adelantos continuos.



AGENCIA GENERAL
GUMERSINDO GARCÍA

MADRID.— Bárbara de Braganza, 10.

BARCELONA.— Fontanella, 18.

GIJÓN.—Marqués de S. Esteban, 50.

VIGO.— Urzáiz, 30.

BASCULAS
ARCAS para caudales
PIBERNAT
Parlamento, 9, interior.—BARCELONA

BOLETIN
núm. 290.

SOCIEDAD ESPAÑOLA DE ELECTRICIDAD

Brown Boveri.

MADRID

Gran Vía, 21 y 23. Teléfono 1842, Apartado 695.

ALGUNAS CONSIDERACIONES GENERALES REFERENTES AL ESTABLECIMIENTO DE LAS CENTRALES HIDROELÉCTRICAS MODERNAS

(Continuación.)

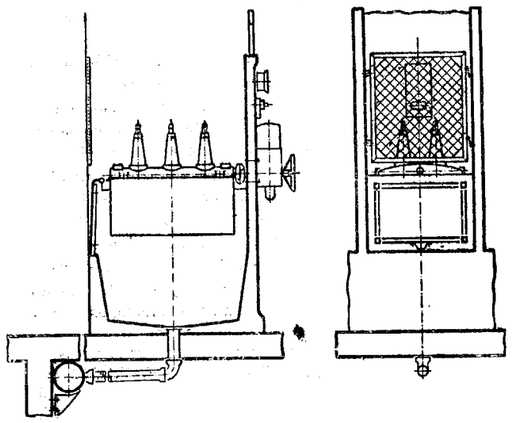


Fig. 36.—Celda de interruptor en aceite con disposiciones para localizar en la celda, los incendios y las explosiones del interruptor.

Placa de protección y tubo de salida para el aceite.

Es verdad que tal disposición ocupa una superficie considerable y que no puede aplicarse más que donde las condiciones del terreno lo permitan; se ha realizado en particular en la Beznan y en Olten-Goeggen. Unicamente los pararrayos están montados sobre un piso que es, por otra parte, necesario para alcanzar la altura suficiente para las salidas de línea.

Las diversas partes están tabicadas, bien de una manera permanente, ó bien temporal, por tabiques móviles, sobre corredera, que cierran herméticamente las celdas en caso de incendio ó de accidente. El cuadro central de maniobra puede igualmente en este caso colocarse, sea en la sala de máquinas, sea en otro cualquier lugar apropiado, estando los interruptores forzosamente accionados á distancia.

Este corto examen basta para dar una idea general de las mejoras principales aportadas en el curso de estos últimos años á la disposición de los cuadros de distribución de las centrales hidroeléctricas.

No podemos aquí estudiar las disposiciones tomadas para la seguridad general de la explotación; este capítulo es demasiado extenso para ser compendiado. Nos limitaremos á señalar especialmente que la elección de los aparatos de alta tensión resultan de estudios muy delicados y que tienen por objeto determinar ante todo la corriente de corto-circuito que resulta de la marcha en paralelo de la fábrica nueva con las centrales próximas.

(Se concluirá.)

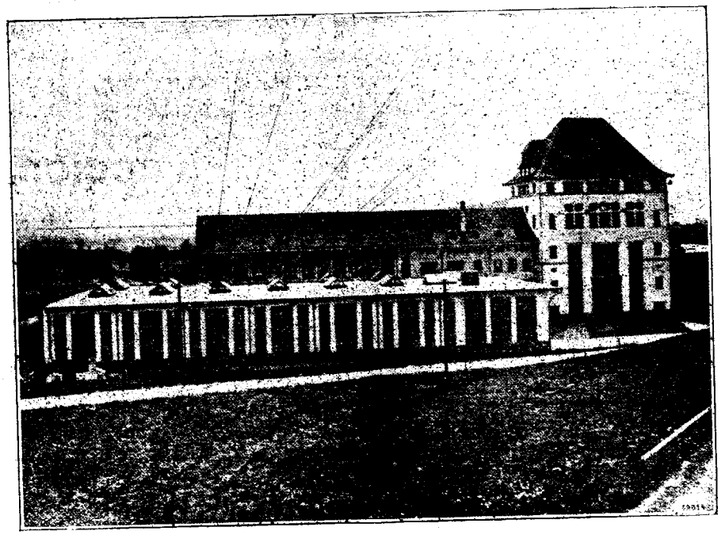


Fig. 37.—Central hidroeléctrica de Goesgen (Suiza) de la S. A. "Olten Aarbourg", construida por la S. A. "Motor„ de Baden.

cuantos técnicos ejerzan en España, cualquiera que sea su categoría, nacionalidad y sexo, y entendiendo por técnicos á los que se dedican á aplicar los conocimientos científicos al trabajo industrial, posean ó no título académico.

La *A. G. T. I* tiene fines de verdadera importancia, á saber: promover el progreso de las industrias españolas, elevar el nivel cultural de los técnicos y ponerlos en íntima relación, sea cualquiera la profesión á que se dediquen y nacionalidad ó país de que procedan; defender los intereses profesionales y organizar estudios, conferencias y concursos, que hagan progresar y, por consiguiente, elevar el nivel de la técnica española

El Consejo de dirección queda constituído, provisionalmente, en la siguiente forma:

Presidente, D. Mariano Moreno Caracciolo, perito industrial y doctor en Ciencias; vicepresidentes: D. Emilio Kowalski, ingeniero de Caminos, y D. Juan Sánchez Arboledas, ingeniero de Minas; secretario, D. Angel Carrera, ingeniero de Montes; tesorero, D. Fernando Gutiérrez Soto, ingeniero agrónomo; contador, D. Ramón Rodrigáñez, ingeniero de Minas; vocales: D. Juan La Cierva y Codorníu, ingeniero de Caminos; D. Fernande Luca de Tena, ingeniero industrial; D. José N. Urgoiti, ingeniero con título extranjero; D. Vicente Burgaleta, ingeniero industrial y doctor en Ciencias; D. Santos Acevedo, perito industrial; D. Jerónimo Vázquez, técnico del I. C. A. I., y D. Juan Juste, técnico papelero (sin título); agente de enlace con la técnica extranjera, D. César de Madariaga, ingeniero de Minas.

Por el pronto se establece el domicilio social en el local de la Asociación de peritos electricistas, calle de San Mateo, núm. 5.

España y la Conferencia de Génova.—La Comisión instituída para estudiar las materias de orden económico y financiero que han de tratarse en la Conferencia de Génova está formada por D. Joaquín Sánchez de Toca, *presidente*, y en concepto de vocales: D. Pablo Garnica, D. Leonardo Rodríguez y D. Antonio Goicoechea, exministros; D. Luis Sedó gobernador del Banco de España; el marqués de Aldama y D. Ramón Alvarez Valdés, diputados á Cortes; D. Emilio de Palacios, subsecretario de Estado; D. Antonio Marín Hervás, ingeniero de Minas, subsecretario de Fomento; D. Juan Ródenas, director del Tesoro; D. Adolfo Navarrete, exdiputado á Cortes, y D. Luis Olariaga, catedrático de la Universidad Central, que actuará de secretario.

Parece que las cuestiones en que se ocupará la Conferencia, encaminadas á la reconstitución de Europa, son:

I. Examen de la ejecución de los principios contenidos en la resolución de Cannes de 6 de Enero de 1922.

II. Establecimiento de la paz europea sobre bases sólidas.

III. Condiciones necesarias para la restauración de la confianza sin mengua de los tratados existentes.

IV. Cuestiones financieras: *a*) Monedas y circulación fiduciaria; *b*) Bancos centrales y de emisión; *c*) Haciendas públicas en sus relaciones con la obra de reconstrucción; *d*) Cambios; *e*) Organización de los créditos públicos y privados.

V. Cuestiones económicas y comerciales: *a*) Facilidades y garantías para el comercio de exportación é importación; *b*) Garantías legales y jurídicas para las operaciones comerciales; *c*) Protección de la propiedad industrial, literaria y artística; *d*) Estatuto consular; *e*) Acceso y establecimiento de los extranjeros en lo que atañe á sus operaciones econó-

MORENO Y C.ia (S. en C.), Ingenieros.

Carrera de San Jerónimo, núm. 44, MADRID

Herramientas para minas.
Poleas diferenciales.
Máquinas de extracción.
Bombas.
Cabrestantes.
Gatos.
Cables de acero y abacá. planos y redondos.
Sombreros para mineros, chapas para conchas.

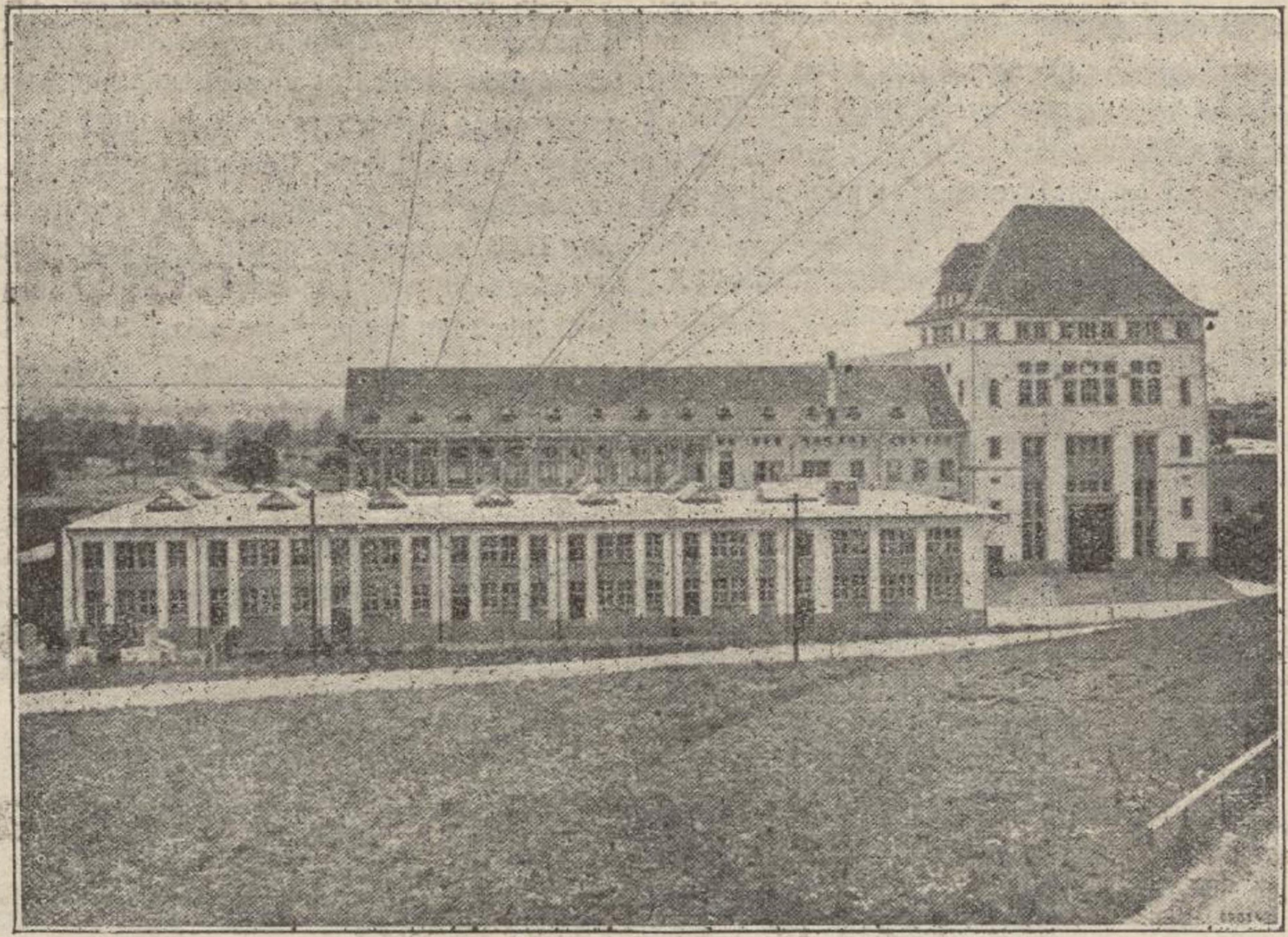


Fig. 37.—Central hidroeléctrica de Goesgen (Suiza) de la S. A. "Olten Aarbourg", construída por la S. A. "Motor„ de Baden.

micas; *f)* Ayuda técnica para la obra de la reconstrucción industrial.

VI. Transportes.

Limitación del poder calorífico del gas en relación con las economías de combustibles.- En el *Meeting de la Chimie Industrielle* ha insistido M. Ch. Berthelot en que para economizar carbón, no hay otro remedio que desarrollar el empleo de los combustibles gaseosos para las necesidades domésticas é industriales. Con este objeto conviene expresamente suministrar el gas á precio barato. Conduciría precisamente á este resultado el desarrollar la industria de los hornos de cok y el limitar á 4.200 calorías, como máximo, el poder calorífico del gas distribuído.

Desde el punto de vista de la economía general sería absolutamente perjudicial adoptar una cifra más elevada. En efecto, la cuestión de la combustión completa es difícil por la riqueza actual del gas y la débil presión á que es introducido en el mechero. Cuando el gas es rico, es necesario un gran volumen de aire para producir la combustión completa (unas cinco veces el volumen de gas á 5.000 calorías); este aire debe ser arrastrado por la corriente del mismo gas; es particularmente difícil establecer trompas de débil presión que aspiren en una proporción tan elevada como de $^5/_1$ entre el flúido motor y el flúido arrastrado. Si, por el contrario, se rebaja á 4.200 calorías el poder calorífico del gas y se eleva la presión á 100 milímetros de agua, podrán establecerse mecheros de marcha segura y económica.

Se debe, por consiguiente, esperar que en plazo breve el Senado francés, dice Mr. Berthelot, modifique el proyecto de ley aprobado por la Cámara de los Diputados el 21 de Junio último, fijando en 4.750 calorías el poder calorífico del gas. Reduciendo este límite á 4.000 calorías, el Senado servirá mejor á los intereses generales.

Por cierto, que en este trabajo el autor hizo constar que si la producción francesa de combustibles es hoy de 60 por 100 de antes de la guerra, el consumo no llega al 40 por 100. Sobra, pues, en Francia, por el momento, la tercera parte del carbón que se arranca.

ANUNCIOS

MINERAL DE MANGANESO

Minas de Estopiñan (Huesca). T. SICART. Despacho: *Condal, 9, pral., 1.ª – BARCELONA*

SANTANDER Calle de F. Vial.

CONSTRUCTORA MONTAÑESA

Básculas.—Balanzas.—Romanas

PUENTES-BASCULAS

Aparatos de pesar de todas clases.

ANÁLISIS de minerales, carbones, tierras, abonos, aguas, productos industriales, etc.

Laboratorio de Análisis del Dr. E. ORTEGA (Sucesor del Dr. Calderón), (FUNDADO EN 1866)

Carretas, 14.– MADRID.–Teléfono 2.903.

CALDERAS DE VAPOR EN VENTA

Cuatro, acuotubulares con trescientos metros de superficie cada una.

Francisco López. – Ronda de Atocha, 21 duplicado, MADRID

Compagnie Belge des Mines, Minerais & Métaux.

Capital social: 10.000.000 de francos.

Domicilio social. 113, Avenue de France, AMBERES

Compra de minas. Compra y venta de toda clase de minerales de hierro, manganeso, cromo y de piritas, igualmente de aleacciones, tales como ferromanganeso, ferrocromo, ferrosilicio, sílicomanpaneso, Spiegel, etc.

Telegramas: «EYBEN - ANVERS»

VAGÓN CISTERNA

de hierro, se vende casi nuevo, capacidad 17.000 litros.

Dirigirse á esta Administración, Villalar, 3, bajo, Madrid, con las iniciales *M. R.*

TUBERIAS DE ACERO

de 45/50 m/m para conducción de agua á presión. De 45/50 m/m para cercados, parrales, columnas y baran$^{as}_{as}$dias. De 60/65 m/m. con 8 aletas interiores para tubos hervidores refrigerantes, condensadores, etc. Se venden en la ELECTRO MECANICA IBERICA, *Ronda de Atocha, 32 y 34,* Madrid.

LUIS SORIA Y HERNANDEZ

CONSEJERO Y CONSULTOR TÉGNICO EN

ORGANIZACIÓN DE EMPRESAS

INDUSTRIALES Y COMERCIALES

Diez años de experiencia en la adaptación y aplicación de los métodos modernos Taylor y otros, para consolidar y aumentar los beneficios industriales.

REORGANIZACION DE EMPRESAS EXTRANJERAS

adaptándolas á las condiciones del país. Solvencia y referencias de *éxitos obtenidos.*

Dirección: *Alfonso XII, 8, pral., Madrid.*

Sección mercantil.

SITUACION DE LOS MERCADOS DE MINERALES METALES Y COMBUSTIBLES

Cobre.—El mercado de cobre *standard* continúa flojo. El optimismo general registrado en América durante el mes de Diciembre parece que era debido á las esperanzas puestas en la Conferencia de Washington, pero en vista de que ésta no ha tenido el éxito esperado, la tendencia de aquel mercado también es más floja, si bien los precios se han sostenido hasta ahora mejor que en Londres.

Se cotizan: el *standard*, de £ 64 10.0 á £ 64.12.6 al contado y de £ 65.7.6 á £ 65.10.0 á tres meses; el electrolítico, de £ 71 á £ 73; el *best selected*, de £ 66.10.0 á £ 68.10.0; las barras para alambre, de £ 72.10.0 á £ 73; y las chapas á £ 96.

Estaño.—Este metal continúa bajando y esta semana pasada han perdido los precios cerca de seis libras esterlinas. Las esperanzas que se tenían en una rápida mejora de la industria de la hojalata no se han confirmado. En cambio, se dice que el Gobierno inglés tiene importantes *stocks* de metal.

Los precios oficiales para el metal *standard*, son de £ 157 á £ 157.5.0 al contado y de £ 158.15.0 á £ 159 á tres meses.

Plomo.—Mercado firme y tranquilo, habiendo perdido los precios 2 chelines y 6 peniques desde la semana pasada. Se han recibido importantes cantidades de metal, especialmente de Australia, y es interesante hacer notar que solamente en Londres y Liverpool los arribos durante el mes han pasado de 14.000 toneladas. Los consumidores compran muy poco, y los *stocks* se sostienen; sin duda los tenedores de metal piensan que no durará mucho la abundancia de plomo. España no ha enviado nada á Inglaterra y en cuanto á América, que ha comprado bastante en el continente, ahora está apartada del mercado. Todo esto hace temer que los precios sigan bajando, si bien no se cree que bajen mucho.

Se cotiza el plomo español en Londres de £ 23.2.6. á £ 23.

Zinc.—El mercado del zinc ha estado desanimado y los precios han bajado. La demanda ha sido pequeña.

Se cotizan las clases corrientes de £ 25.12.6 á £ 26.12.6.

Plata.—La plata ha tenido un mercado más firme durante la semana pasada, habiendo comprado importantes cantidades para embarque inmediato la India. El precio ha variado muy poco, cotizándose el cierre á 34 $^7/_8$ peniques al contado y á 34 $^1/_4$ peniques á plazos.

La *Financial Review*, de Nueva York, publica datos estadísticos muy interesantes. Respecto á metal nuevo, estima la producción mundial de 1921 en 150.000.000 de onzas, de las cuales Méjico ha contribuído con 62.000.000 de onzas y los Estados Unidos con 42.000.000 de onzas. Esta producción es 19.000.000 de onzas inferior á la del año anterior y la más baja registrada en los últimos treinta años.

Oro.—Se cotiza en Londres á 97 chelines 4 peniques por onza de oro fino.

Aluminio.—De 98 á 99 por 100, £ 120 para el consumo inglés y £ 125 para la exportación.

Níquel, de 98 á 99 por 100, garantizado, £ 180 para el consumo inglés y para la exportación.

Antimonio.—Régulo, inglés, £ 34 á £ 39 por tonelada, según marcas.

Paladio.—Nominal y sujeto á negociación.

Bismuto.—9 chelines por libra.

Cadmio.—5 chelines y 9 peniques á 6 chelines por libra.

Cromo.—5 chelines 6 peniques por libra.

Platino.—£ 22 nominal.

Cobalto.—13 chelines por libra.

Selenio.—11 chelines á 13 chelines por libra.

Teluro.—Nominal.

Azogue.—£ 11.10.0 por frasco, nominal.

Arsénico blanco.—Por tonelada, £ 40, entregado en Londres.

Mineral de manganeso.—De la India, 13 á 13 $^1/_2$ peniques por unidad en el Continente. Del Cáucaso, nominal.

Molibdenita.—De 85 por 100, 27 chelines, 6 peniques, nominal.

Mineral de cromo.—Rhodesia y Nueva Caledonia (50 por 100), £ 5 á £ 6; De la India, 48 por 100, £ 3.176. á £ 4 por tonelada c. i. f. puertos Reino Unido, nominal, pronto embarque.

Grafito.—De Madagascar, 80 por 100, 18 libras por tonelada c. i. f. puerto inglés.

Wolfram.—De 65 por 100, 12 chelines por unidad WO_3 en tonelada, nominal.

Tungsteno en polvo.—2 chelines por libra, nominal.

Ferro-tungsteno.—De 80 á 85 por 100, 1 chelín 10 peniques por libra de tungsteno contenido, nominal.

Ferro-silicio.—De 90 por 100, £ 33 por tonelada.

Ferro-vanadio.—De 35 á 40 por 100, de 21 a 22 chelines por libra contenida de vanadio, nominal.

Ferro-manganeso.—£ 15 por tonelada para el consumo inglés; £ 14.10.0 para la exportación.

Ferro-molibdeno.—De 70 á 80 por 100, nominal.

Ferro-cromo.—70 por 100 sin carbono, 2 chelines y 10 peniques á 3 chelines por libra de aleación.

Latón:

Alambre, 1 s. 0 p. por libra.
Tubos, 1 s. $^1/_4$ p. ídem.
Chapas, 11 $^1/_2$ peniques ídem.

Ultimos precios de Londres.

Telegramas (28 de Enero) de la Casa *Bonifacio López Bilbao:*

Cobre.— Cobre standard, al contado	£	64 10. ,
— Electrolítico		71. 0.0
— Best selected		66.10.0
Estaño.—*Straits*, lingotes, al contado		157.10.0
— *Cordero Bandera* Inglés, lingotes		157. 0 0
— — — barritas		158.10.0
Plomo español		23. 2 0
Plata (Cotización por onza)		34 7/8
Sulfato de cobre		£8. 0.0
Régulo de antimonio, en panes		£5 á £9
Aluminio en lingotillos dentados		93.10.0
Mercurio, (Frasco de 75 libras)		11. 0.0

Telegramas (30 de Enero) de la Casa *Miguel Pérez Fuentes*, Bilbao:

Estaño standard	£.	159.15. 0.	tonelada.
Estaño inglés "Cordero & bandera„		157.15. 0.	—
Estaño "Straits„		159.15. 0.	—
Cobre standard		67. 0. 0.	—
Cobre electrolítico		70. 0. 0.	—
Cobre "Wire Bars„		7 . 0. 0.	—
Cobre best selected		67.10. 0.	—
Cobre chapas y barras		96. 0. 0.	—
Cobre (sulfato de)		28. 0. 0.	—
Zinc inglés (ordinario)		25.10. 0.	—
Zinc refinado		27.10. 0.	—
Zinc electrolítico		30.10. 0.	—
Zinc chapas		36 á 37.	—

Antimonio régulo inglés	34 á 39.	tonelada.
Antimonio régulo chino ó japonés	24.10. 0.	—
Antimonio óxido inglés	42.10. 0.	—
Aluminio, lingotillos (exportación)	92.10. 0.	—
Plomo inglés	24.10. 0.	—
Níquel inglés (exportación)	180. 0. 0.	—
Ferromanganeso 76/80 por 100	14.10. 0.	—
Ferrosilíceo 45/50 por 100	12.10. 0.	—
Mercurio (frasco de 75 libras)	11. 5. 0.	frasco.
Oro	97/5	onza.
Plata	35 d.	—
Platino	20 á 24	—

Mercado siderúrgico español.

Precios de la *Central Siderúrgica:*

	Pesetas por 100 kilogramos
Redondos y cuadrados, según dimensiones	De 60 á 66
Pletinas y llantas, id., id.	De 60 á 71
Flejes, idem, id.	De 78 á 102
Angulos y T	65
Cortadillos para clavo	De 62 á 71
Idem para herraje	De 72 á 76
Pasamanos	71
Hierros y aceros trabajados al martinete	De 103 á 125
Vigas de 80 á 140 milímetros	57
Idem de 160 á 240 id.	55
Idem de 260 á 320 id.	59
Hierros en U de 80 á 140 milímetros.	59
Idem, id., de 160 á 240 id.	61
Chapas de 5 ½ y más milímetros	De 65 á 67
Idem de 3 á 5 milímetros	71
Planos anchos de 2 1 á 600 × 6 milímetros y más	De 66 á 68
Chapas para calderas, sobreprecio	6
Idem forma circular, id.	16
Idem otras, id.	8

NOTA.—Los precios son al por mayor, neto, sobre vagón en las fábricas ó c. i. f. en cualquier puerto de España.

Salvo para chapas y planos, habrá escala de bonificaciones según consumo anual, de 1 á 3 por 100.

Otros artículos siderúrgicos:

	Pesetas por tonelada.
Lingote de hierro de afino	275
Idem id de moldeo	280
Carriles de acero, 5 á 10 kilogramos m	650
Idem id., 12 á 18 id. id.	6 0

NOTA.—Precios sobre vagón fábrica.

Precios del azogue en España.—320 pesetas por frasco, en Almadén; 322 sobre vagón Almadenejos. Los pedidos han de dirigirse al Consejo de Administración de las Minas de Almadén, calle de Zorrilla, 27, Madrid.

Metales, carbones y minerales, Francia.

Hierro colado, Lorena, 230 francos la tonelada sobre vagón en fábrica.

Idem hematites, 385 francos la tonelada franco destino.

Vigas, 475 francos la tonelada franco destino.

Planos anchos, 660 francos la tonelada franco destino.

Hierros y aceros dulces comerciales, 450 francos la tonelada franco destino.

Ferrosilicio, 25 por 100, 595 francos la tonelada sobre vagón en fábrica; 45 por 100, 905 francos; 75 por 100, 1 440 francos; 90 por 100, 1.800 francos.

Ferrocromo 8 á 10 por 100 de carbono, 1 800 francos la tonelada; 6-8 por 100, 1.850 francos; 4-6 por 100, 1.900 francos; 2-4 por 100, 2 300 francos la tonelada en fábrica.

Hojalata, la caja de 112 hojas, grueso 0,25 mm., 175 francos.

Chatarra, 60 á 70 francos la tonelada.

Aluminio, francés, 98 99, en lingotes, 6,50 francos el kilo.

Cobre en lingotes, placas de cátodos, 415 francos los 100 kilos.

Idem, en planchas, 660 francos; en tubos, 680 francos los 100 kilos.

Latón, planchas, 480 francos; tubos, 598 francos los 100 kilos.

Plomo, en galápagos, marcas ordinariae, 151 francos los 100 kilos.

Idem, laminado, y en tubos, 215 francos los 100 kilos.

Zinc, bruto, buenas marcas, 157 francos los 100 kilos.

Idem, laminado, 220 francos; en tubos, 270 francos los 100 kilos.

Estaño, bruto, Banka, 970 francos los 100 kilos.

Idem, en tubos, 1.400 francos los 100 kilos.

Níquel, en lingotes, 850 francos; laminado, 1.900 francos los 100 kilos.

Antimonio, francés, 230 francos los 100 kilos.

Mercurio, 15 francos el kilo en París.

Oro, 8.200 francos el kilo; *Plata*, 260 francos el kilo; *Platino*, 32.000 francos el kilo.

Arsénico, 1.800 francos la tonelada. En Londres nominal, 38 £ la tonelada.

Carbón todo uno, 75 francos la tonelada á boca mina.

Cribado, 105 francos la tonelada á boca mina.

Finos lavados, 100 francos la tonelada á boca mina.

Aglomerados, 125 francos la tonelada á boca mina.

Cok metalúrgico, alemán, 65 francos la tonelada; francés 100 francos.

Petróleo ordinario, 122 francos por hectolitro, vagón Rouen.

Esencia, 164 francos el hectolitro, Rouen.

Esencia, turismo, 9 francos los 5 litros.

Mineral de hierro, de Bilbao *(best rubio)*, 22 pesetas por tonelada f. o. b. Bilbao; Mineral sueco, base 60 por 100, 32 chelines c. i. f.

Idem íd. de Briey, 15 francos la tonelada en la mina.

Idem íd. de Thionville, 12 francos la tonelada en la mina.

Idem íd. de Longwy-Nancy, 10 á 13 francos la tonelada en la mina.

Idem íd. de los Pirineos Orientales (hematites), 35 francos la tonelada.

Idem íd. de los Pirineos Orientales (carbonato), 30 francos la tonelada.

Idem íd. de Normandía (carbonato), 30 á 35 francos la tonelada.

Fosfatos de Africa del Norte, 0,75 francos la unidad para el 58 por 100, y 0,85 francos para el 63 por 100.

Potasa de Alsacia, silvinita, 14 por 100, 10 francos los 100 kilos; 20 por 100, 15 francos; cloruro, 40 por 100, 37 francos.

Pirita, de España, 40 por 100 de hierro, 45 por 100 de azufre, 0,60 por unidad de azufre, la tonelada f. o. b. en Huelva.

Residuos de pirita (purple ore), 23 francos la tonelada en fábrica.

Mineral de antimonio, 5 á 7 francos la unidad.

Bauxita, base de 60 por 100 de alúmina, 5 por 100 de sílice, 54 francos la tonelada en puerto Mediterráneo.

Mineral de zinc (calamina), 5 francos la unidad c. i. f. puerto francés.

Idem (blenda), 5 francos la unidad c. i. f. puerto francés.

Mineral de plomo (galena), 4 francos la unidad c. i. f. puerto francés.

Mineral de manganeso (Indias ó Cáucaso), 2,50 francos la unidad c. i. f. puerto francés.

Grafito de Madagascar, 800 francos la tonelada c. i. f. Marsella.

Mineral de tungsteno, wolfram, 25 francos la unidad de anhídrido túngstico por tonelada.

Mineral de cromo, 250 francos la tonelada c. i. f. puerto francés.

Cal hidráulica, 70 á 80 francos la tonelada en fábrica.

Cemento portland artificial, 120 francos la tonelada.

Brea, 200 francos la tonelada.

Sulfato de amoníaco, 57 francos la tonelada.

Superfosfatos, 18 á 20 francos los 100 kilos.

Benzol, 160 francos los 100 kilos.

Dinamita goma, 12 francos el kilo.

Maderas de mina, 80 á 90 francos el metro cúbico franco.

Carriles de mina, 44 francos los 100 kilos.

Cables de extracción metálicos, 3,50 francos el kilo.

Carburo de calcio, granulado, 93 francos los 100 kilos.

REVISTA MINERA, METALÚRGICA Y DE INGENIERÍA

IMPRENTA DEL SUCESOR DE E. TEODORO

Florida de Santa María de la Cabeza, núm. 1.—Madrid. Tel. 552

REVISTA MINERA
METALURGICA Y DE INGENIERIA

SUMARIO

Seccion científico industrial: Desprendimientos instantáneos de grisú.—Los yacimientos potásicos de Cataluña.—**Sección oficial.**—**Variedades:** Premios Gómez Pardo.—Catálogos de maquinaria.—El cemento obtenido por fusión.—Estadística de producción siderúrgica en Inglaterra durante el año 1921.—Personal.—Comisión mixta permanente de mineros y fundidores de plomo.—**Sección mercantil:** Situación de los mercados de metales, minerales y combustibles.—Anuncios.

Sección científico-industrial.

DESPRENDIMIENTOS INSTANTANEOS DE GRISU (1)

POR JOSÉ REVILLA, INGENIERO DE MINAS

Partiendo de la idea de que una apea bien colocada no rompe nunca sin advertirlo, vió la solución buscada, guarneciendo de entibación todas las paredes de la transversal, cuando se recortaba una capa, especialmente el frente con un enmaderado á junta, sólido y bien hecho.

En Enero de 1910 la transversal llegaba á una capa, á 45 metros de la última cortada, que había producido un desprendimiento en Agosto de 1909. La capa que se iba á cortar tenía, como se vió más tarde, la cabeza en forma de cayado, caída exactamente al nivel de la transversal y se presentaba en condiciones particularmente peligrosas.

Después de la perforación de los nueve sondeos y de la parada reglamentaria de cuarenta y ocho horas, los tres ó cuatro metros últimos de la transversal fueron enmaderados sólidamente y el frente cerrado completamente por medio de cuatro filas de tablones de 0,50 metros de longitud, colocados verticalmente y á junta cerrada; cada fila estaba sujeta por una fuerte trabanca empotrada, que estaba a su vez consolidada contra un robusto pie derecho, colocado en el centro de la galería á 0,50 metros del frente. El corte se hizo por fajas de 0,30 á 0,40 de profundidad, de arriba hacia abajo, quitando una fila de tablas á la vez y reemplazándolas en seguida en el frente avanzado, en toda la altura de esa fila, antes de quitar la fila siguiente. A medida que se avanzaba, las demás paredes se guarnecían de tablas, sostenidas por las demás, que seguían el frente lo más cerca posible.

Continuando así el trabajo hasta un metro después de atravesada la capa, no dió lugar á ningún incidente é infundió confianza al personal.

Después se hicieron algunas modificaciones de detalle; no se quitó más que una tabla á la vez, en lugar de una fila, para cerrar lo más posible los frentes de la galería, no descubrien lo sino la superficie estrictamente necesaria para trabajar; viendo sus resultados satisfactorios, se decidió á emplear el procedimiento de una manera sistemática en el trabajo con pica, cualquiera que fuese la duración y solidez de los terrenos.

Desde su primera aplicación se ha prolongado la transversal 695 metros, recortando capas que se consideraban como peligrosas, que habían dado desprendimientos en otros niveles, sin que haya habido el menor desprendimiento ni empuje del frente. El hecho de sostener el frente lo más sólido y herméticamente posible, no descubriendo más que la superficie puramente necesaria, impidiendo todo movimiento en masa de la capa, suprime al mismo tiempo todo desprendimiento instantáneo.

Supongamos una transversal en macizo virgen, con terrenos no movidos y cuyo frente llega á la proximidad de una capa, cuyo estado de compresión es tanto más elevado cuanto mayor sea la tensión de los terrenos.

Buscando á dilatarse todo cuerpo en estado de compresión, la tendencia de expansión de la capa se traducirá por un empuje hacia el frente de la galería, que es el punto más débil. Este empuje está equilibrado por la resistencia del banco estéril que falta para llegar á la capa.

Cuando, por un avance lento, la resistencia de este banco disminuye, acaba por fisurarse y desagregarse lentamente y el grisú sale por las fisuras. Este desprendimiento cesa generalmente al cabo de cierto tiempo, cuando es completa la expansión de la capa en la sección de la galería.

Pero si la resistencia de este banco disminuye bruscamente por un barreno, por ejemplo, puede resultar una ruptura de equilibrio. El banco cede bruscamente, la expansión de la capa es súbita y la disociación del grisú latente contenido en ella es instantáneo. Siendo empujada la capa en la sección del banco que ha cedido, resulta una expansión de la capa en un radio de acción alrededor del vacío así creado bruscamente.

PARTE PRÁCTICA

CONCLUSIONES DE LAS TEORÍAS EXPUESTAS Y MI OPINIÓN SOBRE EL ASUNTO

Descartadas las hipótesis de la porosidad, bolsadas de gas, grisú líquido y disolución, queda en pie la de no preexistencia del gas en la hulla en el estado que le conocemos; el grisú forma parte integrante del carbón, se halla en él como en un estado latente, del cual sale por efecto de una causa exterior. Puede ser uno de los componentes hidrocarburados de la hulla ó uno de los constituyentes de un polimetano, y en ambos casos, una acción externa que rompe el equilibrio en las presiones diversas que obran sobre el macizo, produce una disociación ó una despolimerización.

Encuentro gran semejanza entre las teorías de Laligant y Ruelle en cuanto á esta concepción; entre el poder grisuoso y la polimerización existe mucha diferencia en el nombre y poca en el fondo de las ideas; quizás la haya en el desarrollo de la argumentación que recal-

(1) Véase el número anterior.

ca más profundamente Mr. Ruelle, llegando á analizar hechos muy pequeños á fin de corroborar su teoría.

No se puede negar la existencia del grisú almacenado dentro de las grietas, caras de crucero y vacíos mecánicos que hay en el interior de los macizos de carbón, á una presión variable, que depende de las presiones á que está sometido en el punto en que se halla aprisionado el gas.

De modo que hay este grisú en el estado que le conocemos, que está simplemente almacenado, y el otro, el temible, objeto de este trabajo, que no se desprende más que cuando se altera, por una causa exterior, el estado químico de la hulla, que se disocia, dando lugar á volúmenes de gas á veces enormes con relación al del carbón movido de donde procede.

Ese estado de equilibrio se halla originado por las siguientes acciones:

Presión de los terrenos, acumulada durante su formación geológica, acción de los terrenos cercanos por simple gravedad, como consecuencia de las explotaciones, tensión del grisú en los huecos mecánicos, dilataciones por elevación de temperaturas interior y exterior del macizo, y por fin, quizás algo, aunque debe ser muy poco, presión atmosférica ó ambiente de la mina.

Se necesita comparar ese grisú latente con algo que conozcamos para que se comprenda con cierta facilidad. Las palabras, *poder grisuoso y polimerización*, sobre todo esta última, pueden ser comprendidas por contado número de personas, pero la mayoría no podrán seguir los sabios razonamientos del Sr. Ruelle.

Los desprendimientos instantáneos pueden afectar á mucha gente á la que es preciso hablar en términos corrientes, asemejando el fenómeno con algo que manejamos todos los días, para que sea fácilmente comprensible.

Los dos detalles característicos de los desprendimientos instantáneos, son: la explosión con proyección de lo que se encuentra por delante y el gran desarrollo de gases; los explosivos son las únicas substancias que al descomponerse ó disociarse violentamente producen esos efectos. Para explotar la dinamita, por ejemplo, necesita el concurso de una elevación de temperatura y de un choque. Si hacemos arder al aire un cartucho de dinamita, no habrá explosión, sino simplemente desarrollo de gases, que al producirse en una especie de combustión incompleta, son distintos á los que se desprenden cuando explotan. Si colocamos el cartucho de dinamita dentro de un tubo de hierro cerrado fuertemente por los extremos y le damos fuego, habrá explosión al cabo de cierto tiempo, porque los primeros gases producidos, no teniendo por donde salir, ejercen presión sobre el resto de la masa y entra en juego esta fuerza.

Si golpeamos un cartucho colocado sobre una superficie elástica ó blanda, no sucederá nada; pero si lo hacemos sobre un objeto duro podemos producir aumento de temperatura y haciendo intervenir las dos acciones, provocar la explosión. Una temperatura elevada bruscamente puede hacer el mismo efecto; los fulminatos producen á la vez temperatura y choque.

Parece natural que entre los extremos de esas dos acciones puede haber estados intermedios, por ejemplo, el de una dinamita que por elevación gradual de temperatura vaya poco á poco haciéndose más sensible el choque ó la simple fricción; de ahí la gama de accidentes cuyo origen queda, en casos, desconocido. Otros explosivos, como el pícrato amónico cloratado, detona por choque y por fricción.

Casi todos los explosivos modernos son á base de descomposiciones orgánicas, y en muchas forma parte principal la celulosa; si á esto se agrega que en los gases resultantes de quemar al aire la dinamita, se encuentra metano, aunque en pequeña cantidad, cabe preguntar si en el inmenso laboratorio dentro del cual se formó la hulla no pudo crearse un compuesto á base de celulosa que, como en los explosivos, puede encerrar en un pequeño volumen los elementos necesarios para desarrollar en un momento dado una cantidad enorme de gases.

Tal es la lista interminable de substancias explosivas que se han ideado en estos últimos tiempos, que hace pensar en la ilimitación de la serie y en lo difícil que sería cuando se formó la hulla, terminar el proceso de su formación, sin dar lugar á ninguno de esos compuestos; existían las primeras materias necesarias y las condiciones requeridas para ello.

Sea lo que fuere, es preciso explicarse por qué en un hueco relativamente reducido había acumulada la enormidad de grisú que se produce en un desprendimiento instantáneo, y no veo otra cosa más parecida que un cartucho de explosivo; no hay en él grandes presiones de la substancia como en las botellas de un gas líquido; ni estado físico especial que puede hacer sospechar contiene en su mesa tales elementos; en una palabra, á la vista es un cuerpo ordinario inofensivo, y lo es siempre que no se le someta á condiciones especiales.

Es tal la facilidad de creación de un explosivo, que ha entrado en el uso corriente su fabricación doméstica, empleando substancias inofensivas separadamente; el explosivo se produce inesperadamente en los laboratorios con cuerpos y combinaciones de las que no se sospechaba; esa espontaneidad y facilidad ha producido en la práctica muchos accidentes.

Cuando se ponen en presencia materias apropiadas, lo corriente es que se produzca el explosivo, y disponiendo la naturaleza de esos componentes, especialmente la celulosa, principal origen de la hulla, lo raro sería que hubiera seleccionado las combinaciones propicias para que no se formara ninguno de los explosivos conocidos ni de los infinitos que no se conocerán á base de celulosa.

Veamos si los hechos responden á esta semejanza. Conviene advertir que en el grisú aprisionado en los huecos mecánicos se halla á presiones variables desde la atmosférica hasta 43 atmósferas, que es la más grande registrada hasta el día.

Examinemos los dos casos típicos de nuestras labores mineras: Corte de una capa virgen y explotación.

Corte de una capa virgen.—Vamos avanzando por una transversal, y cuando creemos aproximarnos á la capa, precedemos el avance por agujeros de sonda; si dan grisú es que se ha cortado algunos de estos huecos mecánicos y sale simplemente por la ley de vasos comunicantes; si no dan trazas de grisú, no quiere decir que no exista; la dirección de la sonda pudo no ser acertada. De todos modos, estos sondeos no sirven para nada que se refiera al otro grisú, al de composición, el cual no se desprende más que en ciertas condiciones.

Llegamos á la capa y como ésta se halla comprimida á una presión que debe crecer rápidamente con la profundidad, hasta cierto límite, lo natural es que cuando la pared de la transversal sea lo bastante débil para no poder resistir á esa presión, haya un movimiento de expansión hacia la galería. En Barruelo no suele moverse el estéril y sí solo resquebrajarse; el cuerpo de la capa, puesto al descubierto, debe tomar cierto movimiento de expansión hacia la transversal, que sería ayudado por la dilatación del grisú aprisionado en las juntas, cuando no ha sido sangrado.

La dilatación debe ir seguida de una especie de enrarecimiento en el interior de la capa, y como los hastiales y rocas vecinas estaban sujetos también á las presiones de formación, al encontrar este punto flojo, empujarán hacia él, más ó menos violentamente, aplastando la capa, triturando el carbón y determinando la disociación y expulsión del grisú en mayor ó menor cantidad y violencia. Si el movimiento de avance de la capa fué pequeño, probablemente será tranquilo el desprendimiento, que continuará después de algún tiempo en el frente de la capa y en el carbón arrancado. El golpe de presión no fué lo suficientemente fuerte y el explosivo dió *hocazo*, descomponiéndose lentamente después de iniciado el fenómeno.

Si, por el contrario, el golpe de los terrenos es suficientemente brusco, aquél se verifica violentamente, con ruido de explosión, desprendimiento de gases y proyecciones.

La temperatura puede intervenir al mismo tiempo que el choque por efecto de éste, como en la dinamita, ó sólo el choque y fricción como en los picratos. El efecto de la temperatura ambiente de la mina puede ser de dilatación en el grisú libre de los huecos, resquebrajamiento de los terrenos y capa, y desde luego debe facilitar la salida del grisú libre, según lo ha comprobado Mr. Ruelle.

El punto de partida del desprendimiento es la expansión de la capa, y logrando que este movimiento sea lo más pequeño posible, se atenuará el golpe de los terrenos y el desprendimiento será lento. El enmaderado que recomienda Mr. Ruelle es de necesidad y le adoptaremos en Barruelo en la capa 10.ª que es la más peligrosa en sus cortes. En esta capa hemos visto los dos modos de avance, lento en el nivel 200 y rápido en los niveles cortados por el plano inclinado. Lo mismo haremos en las del Grupo Inferior, especialmente en la 5.ª. Concurren en estas capas las condiciones requeridas: profundidad, empujes fuertes durante su formación, hasta el punto de estar casi verticales en vez de horizontales que son sus posiciones naturales. Capas fuertemente comprimidas como lo prueba su carbón triturado y pulverulento, techos impermeable de arenisca y en la 10.ª no haber otra capa cuyas explotaciones la purguen algo. Sus accidentes revisten los caracteres más graves y en Bélgica no se conoce caso en que estén reunidas circunstancias tan desgraciadamente propicias. Allí el enemigo único suele ser el grisú; aquí tenemos, además, el polvo, que es peor.

No estoy conforme con la opinión, bastante extendida en Bélgica, de que la capa es tanto más peligrosa para los desprendimientos, cuanto más duro y compacto sea el carbón; la razón que se aduce es, que si éste es deleznable, su frente no ofrecerá gran resistencia al empuje de la presión, se desmoronará en vez de marchar en masa; por lo tanto, no habrá motivo para la brusca presión de los terrenos adyacentes y la lenta disociación producirá una corriente lenta de grisú, que saldrá fácilmente á través de la masa esponjosa de la hulla pulverizada. Admitiendo el proceso indicado antes, resultará que si la capa está muy deleznable al cortarla, es precisamente porque está sometida á muy grandes presiones que la han aplastado, y en ella se estará desprendiendo grisú en cuanto lo permite el recinto en que se verifica la disociación; al ponerlo al descubierto ocurrirá un golpe de desprendimiento análogo á los saltos de la figura 5.ª, con poco avance del frente, pero con mucho gas (capa 10.ª nivel 200), ó avance pronunciado, en cuyo caso se reúnen los dos gases, el anteriormente producido y aprisionado y el que se inicia por la brusca presión, en cuyo caso el desprendimiento será instantáneo con todas sus consecuencias (capa 10.ª niveles inferiores al 200).

Dentro de estos órdenes de ideas se explica por qué la cantidad de grisú en una mina no está en relación directa con la proporción en materias volátiles de carbón; pues no existía y se desprende á medida que se disocia la hulla. Una capa dura de carbón de gas con 35 por 100 de materias volátiles, no suele producir grisú en la mina, y no se registran en este tipo desprendimientos instantáneos; en cambio, un tipo seco de 8 á 22 si es deleznable, expulsa todo el gas que se va produciendo, llena la atmósfera de la mina y puede ser peligrosa para los desprendimientos, si concurren á ello además la profundidad, irregularidad é impermeabilidad de los hastiales; en Barruelo existen estos motivos. He conocido explosiones de grisú en minas, cuyo carbón no coquiza, con 8 á 12 por 100 de materias volátiles *(Santa Lucía)*, y en Pola de Lena he asistido á una explosión al cortar una capa de pizarra con algo de carbón antracitoso con 8 por 100 de materias volátiles.

Excepto el grisú que está contenido en los huecos mecánicos, el otro de composición no preexiste y se forma cuando se disocia la hulla por cualquier causa la de Barruelo con 18 á 20 por 100 de materias volátiles, expuesta al aire pierde su gas, convirtiéndose en una hulla oxigenada.

EXPLOTACIÓN PROPIAMENTE DICHA

Tomemos, por ejemplo, la capa 5.ª de Barruelo; es un plano inclinado á 75°, encerrado entre los dos parale

los de sus hastiales, entre los cuales existen las llamadas salbandas ó lisos de pizarra arcillosa, que facilitan el resbalamiento de la capa sobre las rocas de la caja. Supongamos una explotación corriente por testeros (*fig. 6.ª*).

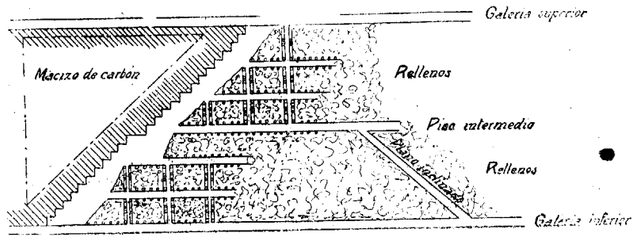


Fig. 6.ª

La parte más avanzada es la inferior, por su profundidad es la más sometida á presiones fuertes; en Barruelo está el último testero inferior unos 90 metros más profundo que el cercano á la galería de arriba. Si por la marcha de la explotación se provoca una expansión en un frente, el 80 por 100 de las veces ocurrirá en el testero inferior, el más oprimido y el más avanzado; en este testero el punto más débil será su ángulo entrante, á la vez el menos refrescado por la corriente ventiladora.

Nótese la forma colgada que acepta el triángulo de capa señalado por rectas de trazo y punto. Cualquier presión anormal que haya en la capa motivada por su resbalamiento sobre el muro, producirá los efectos de disociación relatados, cuya salida será de preferencia por ese testero inferior, punto el más débil y el más empujado; concurrirá en sentido perjudicial el gas libre en los espacios mecánicos. Capa llena de irregularidades, principalmente un falso techo de pizarra carbonosa y estrechamientos; éstos son huecos en donde habrá almacenado gas á presión. La disposición de los ángulos de los testeros, perjudica su evacuación hacia abajo, y, por lo tanto, la presión se ejercerá más enérgicamente, contribuyendo al movimiento del frente y sus consecuencias.

También para la explotación concurren en Barruelo los factores propicios á estos accidentes; deleznabilidad, irregularidad y profundidad. Las capas están colocadas en el máximo de alteración y no se registran casos de este género en capas *in situ* horizontales que no hayan sufrido alteraciones después de su formación.

MEDIDAS PREVENTIVAS Y DEFENSIVAS CONTRA LOS DESPRENDIMIENTOS INSTANTÁNEOS

Trataré en primer lugar de las medidas que se deben adoptar, para evitar en lo posible los desprendimientos instantáneos; si á pesar de ellas ocurriera algún accidente, señalaré los medios para atenuar sus consecuencias, permitiendo el fácil salvamento del personal y localizar aquel para que no se propaguen sus efectos al resto de la mina.

Medidas preventivas.—Tengamos presente que es necesario facilitar la evacuación del grisú libre en los huecos mecánicos y que para hacer inofensivo el de composición de la hulla, es necesario que el desprendimiento sea lento, ó que, siguiendo el símil establecido, el *barreno de bocazo*.

Procurando á todo trance evitar el movimiento brusco de la masa de carbón, para que no sea seguido del golpe interior producido por los hastiales, habremos conseguido el objeto; no olvidando estas ideas, se llega á dominar la cuestión.

En cortes de capas vírgenes.—Cuando la transversal vaya acercándose á la capa, avances pequeños, precedidos de sonda, cuyo único objeto es conocer la situación del carbón y purgar el grisú libre, si la casualidad hace tropezar con huecos mecánicos.

Como en este caso el único punto de desahogo á la presión que oprime la capa, es la pequeña sección de la galería, este es el único punto peligroso. Medida de eficacia probada, porque con ella se impide el movimiento, es el enmaderado que recomienda Mr. Ruelle y del que he hablado antes; ha de ser muy sólido, una verdadera coraza, á la cual se han de ir quitando tablas lentamente y con paradas á medida que se vaya poniendo al descubierto mayor superficie de carbón. Ventilación activa del frente, y si se emplean tubos, el aire ha de ser soplado para que barra el grisú; 30 metros más atrás debe estar colgada una lámpara eléctrica de acumulador, para que en caso de que un exceso de grisú apague las lámparas de bencina, no quede la galería á oscuras.

Si no fuera suficiente á resistir á la presión de la capa esta coraza de madera, por lo menos avisa para ponerse en salvo, porque la madera cruje antes de romper. En los casos empleados ha resistido siempre.

En el Gard (Francia) se ha empleado con éxito el sistema que podríamos llamar ofensivo, que consiste en provocar el movimiento brusco del frente, por medio de explosivos de seguridad, en el caso del grisú. Si los desprendimientos fueran de ácido carbónico, como allí suele suceder, se emplea la dinamita, que es más enérgica. Tomando toda clase de precauciones y retirando el personal, se hacen explotar barrenos desde cierta distancia; si hay zona peligrosa, se produce el desprendimiento, lo cual prueba la certeza de lo que se lleva dicho; en la capa 5.ª realizaríamos artificialmente el accidente á voluntad, haciéndole inofensivo. Desgraciadamente no es aplicable en Barruelo, porque con capas estrechas, la zona alterada por la explosión sería pequeña y se podría correr el riesgo de dejar latente el movimiento, que arrancaría por el menor motivo. Los explosivos de seguridad no siempre estallan; se necesitan fulminantes muy enérgicos, y tirándose á distancia, no se puede determinar con certeza si han pegado todos; la incertidumbre y peligro en esta materia nos ponía en un peligro mayor. No sé hasta qué punto es de seguridad un explosivo, que si bien su llama puede no provocar la explosión del grisú (especialmente cuando se halla éste en gran cantidad con relación al aire), puede quemar el polvo de carbón, que es peor. Finalmente, es de un efecto moral poco tranquilizador, el desalojar la mina para producir estas explosiones.

(Se continuará.)

ATENEO DE MADRID (1)

CONFERENCIA SOBRE

LOS YACIMIENTOS POTASICOS DE CATALUÑA

POR

D. AGUSTIN MARÍN

Ingeniero de Minas.

Después se cortaron con inclinaciones de 10°, término medio. Luego se atravesaron 110 metros de margas con yesos y sal común secundaria ó joven. Se cortó después 121 metros de sal común joven alternante con margas y anhidritas y presentándose en nódulos y capas de origen secundario. Se superponía este horizonte á otro formado de margas y capas de sal en vetas muy delgadas de 83 metros. Este horizonte constituye el pendiente del yacimiento potásico.

El criadero potásico tiene un espesor de unos 80 metros y está constituído en sus 73 metros más altos por carnalita roja muy mezclada con sal común, como pueden ustedes ver (2). Nosotros consideramos que habrá de ellos de 30 á 35 metros de mena potásica con el 10 por 100 de óxido potásico anhidro, y los últimos 7 metros de silvinita mezclada con sal común, pero en los cuales se puede considerar que existen dos capas seguramente con más del 15 por 100 de óxido potásico anhidro, una en la parte alta en contacto con la carnalita, de color rosáceo, de 3,75 metros de potencia, y otra en la base, de 1,40 de espesor, de colores rosa y blanca, esta última la más honda.

Análisis efectuados por el ingeniero del Instituto Geológico Sr. Menéndez Puget con el aparato de su invención denominado *potasímetro* dieron el resultado siguiente para la *silvinita:*

ENSAYO EFECTUADO SOBRE UN TROZO DE TESTIGO SACADO Á 1.592 METROS DE PROFUNDIDAD

Cal	0,40	por 100.
Magnesio	0,10	—
Sodio	11,01	—
Potasio	35,27	—
Anhídrido sulfúrico	0,53	—
Cloro	49,30	—
Residuo insoluble en el agua empleada en la disolución	0,15	—

(1) Véase el número anterior.
(2) El conferenciante expuso una muestra.

Estos elementos pueden combinarse en la siguiente forma:

Cloruro de potasio	67,20	por 100.
— de sodio	28,00	—
— de magnesio	0,40	—
Sulfato de cal	0,93	—

Análisis de la *carnalita* hecho sobre un trozo de testigo sacado á 1.525 metros de profundidad:

Cal	0,07	por 100.
Magnesio	8,63	—
Sodio	1,43	—
Potasio	10,73	—
Anhídrido sulfúrico	0,10	—
Cloro	37,60	—
Residuo insoluble en el agua	0,20	—
Elementos no determinados y agua de combinación	41,19	—

Estos elementos pueden ser combinados en la siguiente forma:

Sulfato de cal	0,17	por 100.
Cloruro sódico	3,65	—
— potásico	20,60	—
— magnésico	34,19	—
Residuo insoluble	0,20	—
Elementos no determinados y agua de combinación	41,19	—

Esta composición revela una carnalita casi pura.

Como yacente del criadero potásico se presenta la sal blanca vieja igual á la de las salinas de Cardona. Se suspendió el sondeo cuando se había *atravesado 42 metros de ella á los 1.634 metros de profundidad.*

El resultado de este sondeo es muy parecido al obtenido en Suria, con la circunstancia de presentarse las sales en la misma sucesión. Es interesante hacer resaltar que en la base del criadero potásico, en contacto con la sal vieja blanca, se presenta la silvinita y que encima se presenta la carnalita. La presencia de criadero potásico con una potencia tan grande y de una naturaleza tan semejante al hallado en Suria, nos hace concebir la idea de que la cuenca oligocena catalana contiene en la parte central del antiguo lago, un yacimiento continuo y muy potente de sales potásicas. Ahora lo que es preciso investigar es las zonas en que se encuentra á profundidades explotables.

Ya hemos indicado que hemos tenido que colocar el sondeo en el sitio, de todo el recorrido del anticlinal, en donde la sal tiene que estar más honda. La profundidad ha sido mayor á consecuencia del hundimiento del terreno motivado por la falla. Pero fuera de la zona de estos accidentes existen otras zonas en el recorrido del pliegue en donde la sal se encontrará á profundidades explotables, como por ejemplo, junto al citado molino de Torres Quesana, donde á consecuencia del anticlinal asoma en la superficie el tramo yesoso con eflorescencias salinas, indicando esta circunstancia que un sondeo aquí realizado tendría, con relación al que ha efectuado el Estado en Cardona, una hondura de tal vez de 1.000 metros menos próximamente, ó sea que el criadero potásico se cortaría á unos 600 metros de profundidad, ó sea en condiciones de tener un gran interés industrial.

Sondeos realizados en las cúpulas del anticlinal y aun en toda la rama Norte del mismo, juzgamos que

tendrían una hondura mucho menor que el realizado por el Estado.

El segundo sondeo se ejecutó en Castellfullit, en el anticlinal de Suria y á 21 kilómetros de este pueblo. Convencido el Instituto Geológico de lo importante que sería para el conocimiento de la cuenca investigar los puntos extremos del anticlinal de Suria, proyectó los sondeos que reunieran esta condición: el de Castellfullit y el de Balsareny, este último aún sin realizar. No nos desanimó, para ejecutar el sondeo de Castellfullit, el poco éxito que tuvieron los sondeos de Boxadors y Samis, porque habiéndolos seguido con interés, pudimos apreciar grandes deficiencias en su ejecución. Además fueron suspendidos por dificultades mecánicas antes de que se pudiera determinar claramente su resultado.

La situación del sondeo que proyectábamos con relación á la estratigrafía del lugar era muy favorable, porque comenzado en el tramo yesoso hacía suponer una profundidad relativamente pequeña. Las manifestaciones potásicas de los manantiales de Sampasalas nos animaban aún más á emprenderlo.

Se atravesaron en primer lugar á percusión 430 metros de margas grises con yesos. Siguió á este horizonte otro, cortado ya por rotación, de 46 metros de margas con sal común en capas y nódulos, secundaria. Se cortó después bancos de sal común y margas en lechos muy delgados y revueltos, constituyendo el pendiente del yacimiento con un espesor de 70 metros y una inclinación media de 60 á 70° y en seguida se empezó á cortar sal potásica alternante con sal común en 317 metros. La sal potásica era carnalita y silvinita, ésta preferentemente en el centro. Los estratos tenían inclinaciones variando entre los 40° y la vertical. *(El conferenciante señaló las rocas atravesadas por el taladro, en un cartel de que es reducción la figura adjunta).*

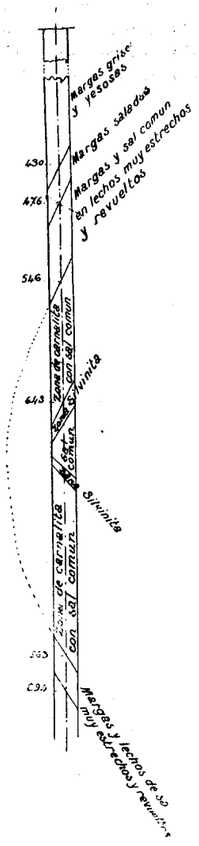
Después de atravesar la zona potásica se cortó otra vez los bancos estrechos de margas y sal común, suspendiéndose el sondeo á los 894 metros de profundidad.

Desde luego, supongo que habrá causado en vosotros cierta emoción el haber oído la cifra de 317 metros de espesor en el yacimiento potásico, y sin embargo, interpretando bien el corte del sondeo se aprecia que el criadero, aun siendo muy importante, no llega á la potencia real del hallado en Cardona. En efecto, hemos cortado el yacimiento en un pliegue, como lo demuestran, el haber hallado sobrepuesto al criadero potásico el mismo horizonte de banquitos de margas y sal común que se ha cortado infrayacente al depósito potásico, el examinar que la silvinita se presenta en el medio, ó sea en la parte que debe ser más baja del criadero, y por último, también el observar que en la parte central de esta zona potásica se encontró una sal blanca con algunas inclusiones de sal potásica, pero que por su cristalización y modo de presentarse parece sal vieja, ó sea el principio del gran banco de sal blanca, ó sea que hemos cortado al criadero dos veces y sería muy probable que prolongando el sondeo se encontrara otra vez el criadero potásico.

Teniendo en cuenta que el criadero se corta dos veces y que la inclinación de los estratos es de unos 70° á 75° se puede suponer que la potencia real de la zona potásica es de unos 50 metros, que conceptuamos muy importante.

Los análisis efectuados en el Instituto dan para la silvinita 65 por 100 de cloruro potásico y 32 por 100 de cloruro sódico y para la carnalita 18,85 de cloruro potásico.

De las dos ramas del pliegue, una se halla á profun-



didades de 500 metros, la otra á 800 metros, ambas en condiciones explotables. Nosotros suponemos que una de ellas pasa á Torá, y el sondeo que pensamos realizar junto á este pueblo arrojará mucha luz sobre la estratigrafía de la cuenca. Se empezará el sondeo en las margas y areniscas rojas, pero sólo á unos 100 metros por encima de los yesos, y juzgamos que se debe cortar el criadero á profundidades explotables.

El yacimiento.—Parece, pues, deducirse con los dos sondeos realizados por el Estado, que el yacimiento potásico forma una capa continua y de gran potencia y bastante extensa. Desde el sondeo realizado por la Sociedad *Solvay* en el alto de la carretera de Balsareny á Suria, hasta el sondeo de Castellfullit hay 31 kilómetros, y la distancia que hay entre los anticlinales de Suria y Cardona es de unos 10 kilómetros. Se comprende, por tanto, la importancia de los descubrimientos, y como se vislumbra ya la gran superficie del yacimiento potásico, si se empieza á echar cuentas se comprende que la cantidad de sal potásica es tan grande que se puede considerar de producción indefinida, como así se considera á la de Alemania y aún la de Alsacia.

Comparando la cuenca nuestra con las dos únicas de importancia hasta hoy conocidas, se puede decir que la nuestra, respecto á potencia del criadero, es la más importante. La cuenca de Alsacia la forman sólo dos capas de silvinita, con una potencia total de 4,50 metros, y sólo la silvinita cortada en el sondeo de Cardona tiene más de 5 metros, y además tenemos 30 metros de carnalita. La silvinita encontrada en el pozo de explotación que está haciendo la Sociedad *Solvay* en Suria, pasa de 9 metros, á más de 35 metros de carnalita.

Hemos visitado las cuencas de Magdeburgo-Halberstadt, en donde se halla el famoso distrito de Stassfurt, la del Sur del Harz y la de Werra, y en ninguna parte el criadero potásico constituído allí por diversas sales, carnalita, silvinita, sal dura y kainita, lo hemos visto con la potencia del español. Ocupa la sal potásica una zona de unos 30 á 35 metros, pero en ellos la potencia de la sal potásica no es más que la mitad, salvo contadas excepciones, y en general, la mena es de menos ley que la de nuestro criadero. La zona de carnalita, que yo la he visto en Stassfurt, tenía 15 metros de potencia; en el Sur del Harz, la zona potásica tenía 14 metros, y en el Werra, unos siete metros de sal dura y carnalita. La silvinita se explota en pocas minas y no tiene la riqueza que en Alsacia y que en España. Por tanto, creemos que el criadero español es el más rico en potencia, de los hasta ahora conocidos.

En extensión gana nuestra cuenca potásica, que es próximamente de unos 160 kilómetros cuadrados, á la de Alsacia. En Alemania, la cuenca es muy extensa, ó mejor dicho, son muchas las cuencas, separadas por macizos montañosos ó por afloramientos de tramos más antiguos que el zechstein, que es el tramo del permiano en donde allí se presenta la sal. Existen zonas muy hondas, pero la superficie hoy explotable es muy grande y se puede considerar como de producción indefinida.

En general, la profundidad de todas las minas, tanto de Alsacia, como de Alemania, está alrededor de los 600 metros, habiéndola á 700 y 800 metros. A estas profundidades creemos que en general habrá que explotar en España, salvo excepciones.

Condiciones de explotación.— He presentado, hasta ahora, la parte agradable que presenta el problema, pero conviene también mostrar las muchas dificultades que presenta esta industria y más aún en las actuales circunstancias.

Estas dificultades son: unas, de carácter general dependientes del estado de nuestra economía nacional, y otras, debidas á las circunstancias especiales de nuestra industria potásica.

Entre las primeras, no se puede olvidar el atraso general de la industria española, motivado por muchas causas de todos conocidas: detestable servicio de transportes, escaso rendimiento del obrero, egoísmo del capitalista español, ausencia de muchos elementos y fábricas, de los que en total constituyen la industria que se considera precisa para abastecer las necesidades de la humanidad, etc. De modo que á la industria potásica habrá—al hacer la comparación con otros países—que multiplicar su precio de coste por un coeficiente mayor que la unidad que pudiéramos llamar de atraso industrial, como ocurre con las demás industrias españolas y que es causa de que los extranjeros se lleven de España nuestras primeras materias y paguemos á buen precio los productos manufacturados que ellos nos venden, ocurriendo casos como el de que á las puertas de una fábrica española de acero, antes de la guerra, se construya un puente para un ferrocarril español por una fábrica extranjera por salir más barato. Como este típico caso, otros muchos.

Otras dificultades son circunstanciales y debidas á la crisis industrial actual, y entre ellas es la principal la que surge de la depreciación de la moneda en Alemania. Actualmente es imposible competir con este país. Es más, si las circunstancias actuales prosiguieran, la industria potásica española no podría nacer, ó si acaso, viviría con una protección arancelaria desmedida. Hoy los alemanes obtienen la potasa á un precio de coste próximo á 200 marcos en fábrica, que al cambio actual representa 6 pesetas, y de sobra os hacéis cargo que no se puede pensar en explotar en España á un precio menor de 20 pesetas, aun considerando que el precio de coste de la tonelada de potasa es en general barato, porque las minas no necesitan apenas el servicio de desagüe, ni casi entibación, el arranque es muy económico y las galerías se avanzan 70 á 80 metros por mes; pero aún así, considerando lo que ocurre actualmente en nuestras explotaciones mineras, con un rendimiento útil de obrero, propio de un niño ¡cómo pensar en bajar la cifra de 20 pesetas! Claro es que la principal causa de esta diferencia de precio, está en la mano de obra. El obrero alemán gana 70 marcos, ¡2,80 pesetas!, y el nuestro gana 6 y 7 pesetas, como mínimo. Este mismo problema se presenta en las minas de Alsacia, á pesar de que creemos que estas minas son más ricas que las alemanas y que de ellas se extraen productos de tratamiento mucho más fácil. Los franceses, para poder resistir la avalancha alemana, que trataba de invadir su propio mercado, han subido en Noviembre último los derechos arancelarios á 30 francos los 100 kilogramos de sal potásica, que pagaban antes de la guerra á razón de 3 francos, el cloruro, y 4, el sulfato potásico.

El problema de la moneda, además de influir sobre el precio de coste, afecta también á la fabricación, transportes, etc.; así, por ejemplo, cuesta el flete de la tonelada de sal potásica alemana 10 pesetas de Hamburgo á Barcelona, y 20 de Barcelona á Valencia.

Pero hay que considerar que esta dificultad es circunstancial y el mundo entero tiene que procurar su arreglo, y para ello se unen en Cannes los hombres representativos de las primeras naciones del mundo.

Otra dificultad se presenta á la industria potásica motivada por la legislación actual. La ley de 24 de

Julio de 1918 trata dos puntos esenciales que por sí mismos hacen comprender su necesidad é importancia, pues la obligación de trabajar las minas impuestas en su artículo 2.°, y la tendencia de la ley á dar á la agricultura nacional los abonos baratos, son finalidades que todos creo aplaudiremos y que la Administración española está obligada á hacer cumplir sin lenidades; pero entre los artículos y disposiciones inspiradas en tan alto interés patrio hay otras disposiciones confusas y algunas que creemos perjudiciales para la buena marcha de la explotación de estas minas. Son estas, principalmente, aquellas que limitan la exportación hasta producir 50.000 toneladas de menas potásicas, ó sean atendiendo á la interpretación dada á este artículo en el Reglamento de la ley, á 10.000 toneladas de óxido potásico anhidro ó sea el consumo actual de España. Yo creo que el modo de que las Sociedades explotadoras puedan vender barato sus productos en el mercado español, es que al mismo tiempo que abastezcan el consumo nacional, tengan libertad para poder vender en el extranjero á precios lo más altos posible, para que con esta compensación puedan bajar hasta llegar al de coste los precios españoles. Por tanto, estas limitaciones de la administración son trabas para las Sociedades explotadoras que pueden atemorizar al capital. Trabas son también la intervención algo política en la constitución de la Junta creada por la Ley para regular la explotación, fabricación y venta de los productos potásicos. Yo, como reconozco el temor que me producen todas las intervenciones políticas en asuntos industriales, veo con pavor la entrada de esos diputados provinciales en la Junta que tiene que entender en precios de venta.

Pero en fin, todo esto son pequeños defectos que fácilmente son subsanables.

Otras dificultades se presentan motivadas por la índole especial de la industria potásica. Los gastos de primera instalación son caros á causa de las complicaciones que trae consigo la perforación de los pozos. Estos tienen que tener en España, exceptuando algún caso particular, profundidades superiores á 500 metros, y, además, es preciso aislar del criadero los mantos de agua que circulan encima, lo que exige revestimientos caros y especiales. Además, conviene hacer notar la diferencia que representa para España hacer las instalaciones—ahora en la postguerra,—cuando han subido tanto los jornales y las primeras materias y compararlas con lo que costaron en Alemania antes de la guerra. Instalaciones completas en este país costaron 5 millones de marcos y no creo que se puedan hacer en España por menos de 15 millones de pesetas cuando se alcance en nuestro país la experiencia que se vaya deduciendo del estudio del criadero y de la práctica de los trabajos.

De manera que á la tonelada de sal potásica española habrá que cargarla una cantidad mayor por amortización que á la extranjera. Pero sobre este particular conviene no dejarse llevar demasiado lejos por el pesimismo, porque considerando lo que hemos indicado sobre la riqueza del criadero, éste se puede considerar de producción indefinida y, por tanto, la amortización se debe repartir en un gran número de años.

Beneficio de las sales.—Otra dificultad se presenta de importancia, que depende del beneficio de las sales potásicas, y que también se les ha presentado á los explotadores de estas sales en otros países, sin que en realidad hayan sabido hasta ahora resolverla. En España se presentan, según hemos dicho, como sales explotables la silvinita y la carnalita. La primera es de fácil tratamiento: una preparación mecánica sencilla, si se quiere dar al mercado próximamente con el grado de riqueza con que sale de la mina, y de un tratamiento químico sencillo, si se quiere enriquecer su contenido en potasa. En la carnalita, para su obtención, hay que vencer algunas dificultades para conseguir eliminar la magnesia que entra en su composición y que es perjudicial á las plantas.

El tratamiento para la carnalita está fundado en que en caliente se disuelve en aguas que tienen ya una cantidad determinada y crítica de cloruro magnésico, y en que, enfriándole, se precipita el cloruro potásico y queda disuelto el magnésico. Como consecuencia, las aguas se cargan de esta sal, haciéndolas impropias para el tratamiento y, por consiguiente, siendo preciso verterlas en los ríos. Esto es lo que se hace en Alemania, aun á pesar de las protestas de los agricultores que ven destruídos sus campos por las sales compañeras de las que tanto aprecian como fertilizantes. Muchas patentes se han inventado para corregir este mal, pero ninguna ha dado un completo satisfactorio resultado. Nosotros calculamos en 400 ó 500 litros la cantidad de estas aguas que es preciso verter por tonelada de mena.

En España es imposible verter las aguas magnésicas ni en el Cardoner, ni en el Segre, ni en el Llobregat, cuyo caudal es escaso y está tan aprovechado. Es preciso pensar en resolver el problema por nuestra cuenta, pues de poco nos sirve lo que podamos estudiar en el extranjero. Desde luego, su solución puede tener alguna espera, porque se puede explotar la silvinita, que no presenta esta seria dificultad. Pero ¿cómo dejar de explotar una riqueza tan importante como es el manto de carnalita de 30 metros de espesor? Se ocurre primeramente llevar las menas potásicas á las orillas del mar y allí realizar su tratamiento; pero recargaría mucho el precio de coste de la tonelada beneficiada el transporte de la sal magnésica, que no puede utilizarse.

Otro procedimiento sería llevar todas las aguas magnesianas de todas las minas de la cuenca al mar; pero bien se comprenderá que una obra de esta importancia no podría ser realizada por una sola empresa, y aquí ocurre pensar si una sindicatación no lo resolvería. Y al abordar este problema se ve muy bien cuán necesario sería para una explotación racional y completa de la cuenca la cooperación del Estado. En el sindicato potásico las Sociedades aportarían sus minas y el Estado las suyas, y la ejecución del canal de desagüe y de todas aquellas obras de utilidad para todos los mineros. Es decir, que el Estado, sin meterse directamente á industrial, que casi siempre le ha originado salir con las manos en la cabeza, tendría una participación en los beneficios de la cuenca é intervendría de un modo tutelar en su buena orientación industrial y comercial.

Uniría todos los esfuerzos individuales de modo que se pudiera sacar de los yacimientos potásicos todo el partido posible para que pudieran competir sus productos en el mercado del mundo con sus similares franceses y alemanes. Mucha satisfacción debe sentir un Gobierno que puede producir un beneficio grande á su país sin lesionar intereses particulares, más bien protegiéndolos y amparándolos. He dicho.

Esta conferencia se dió el 11 de Enero último. El Sr. Marín enseñó á los concurrentes, al final de ella, numerosos testigos de las rocas características cortadas en los sondeos, especialmente menas.

Sección oficial.

Ley reformada de accidentes del trabajo. (1)

El dictamen facultativo deberá ser extendido por el médico designado por el patrono el mismo día en que califique la incapacidad del obrero y dé por terminada su asistencia, ó en el siguiente. La falta de dicho certificado establecerá á favor del obrero la presunción de que ha necesitado asistencia facultativa hasta el momento en que cualquier otro médico califique su incapacidad.

El médico designado por el patrono viene obligado á entregar un duplicado de su dictamen al lesionado el mismo día en que lo extienda.

Las indemnizaciones por incapacidad permanente definidas en los números 2.°, 3.° y 4.° del artículo 4.° serán independientes de las determinadas en el número 1.° del mismo artículo para los casos de incapacidad temporal.

Art. 6.° Si el accidente produjese la muerte del obrero, el patrono queda obligado á sufragar los gastos de sepelio, por la cantidad que se fije reglamentariamente, y además á indemnizar á la viuda, descendientes legítimos ó naturales reconocidos, menores de diez y ocho años ó inútiles para el trabajo, y ascendientes en la forma y cuantía que establecen las disposiciones siguientes:

1.ª Con una suma igual al salario de dos años que disfrutara la víctima, cuando ésta deje viuda é hijos ó nietos huérfanos que se hallasen á su cuidado.

2.ª Con una suma igual á la anterior si sólo dejase hijos ó nietos.

3.ª Con un año de salario á la viuda sin hijos ni otros descendientes del difunto.

4.ª Con diez meses de salario á los padres ó abuelos de la víctima, pobres, sexagenarios ó incapacitados para el trabajo, si no dejase viuda ni descendientes, siempre que sean dos ó más los ascendientes. En el caso de quedar uno solo, la indemnización será equivalente á siete meses del salario que percibiera la víctima.

Las disposiciones de los números 1.°, 2.° y 4.° serán aplicables al caso en que la víctima del accidente sea mujer; pero la del número 1.° y la del 3.° sólo beneficiarán al viudo cuando su subsistencia dependiera de la mujer víctima del accidente. Las contenidas en el párrafo 1.° y números 1.° y 2.° de este artículo serán aplicables á los hijos adoptivos y á los jóvenes prohijados ó acogidos por la víctima, siempre que éstos últimos estuvieran sostenidos por ella, con la antelación, por lo menos, de un año, al tiempo del accidente, y no tengan otro amparo.

En los Registros civiles correspondientes á cada localidad se abrirá un Registro especial donde se haga constar el nombre de los acogidos, el de la persona que los acoja y la fecha del acogimiento, sin que pueda reclamarse derecho á indemnización estando incumplido este precepto.

Las indemnizaciones por causa de fallecimiento no excluyen las que correspondieren á la víctima en el período que medió desde el accidente á su muerte.

5.ª Las indemnizaciones determinadas por esta ley se aumentarán en una mitad más de su cuantía cuando el accidente se produzca en un establecimiento ú obra cuyas máquinas y artefactos carezcan de los aparatos de precaución á que se refiere el artículo 17.

El riesgo de la indemnización especial á que se refiere esta disposición 5.ª no puede ser materia de seguro. Si se probare que alguna entidad aseguradora lo asumía, deberá ser apercibida, y, caso de persistir en pactar dicha condición, se le retirará la autorización oficial que se le hubiere concedido á los efectos de la presente ley.

Art. 7.° El patrono que no diere á las autoridades ó á los funcionarios de la Inspección del Trabajo los partes ó informaciones que los Reglamentos determinen, con relación á los accidentes ocurridos en sus obras, explotaciones ó industrias, ó lo diere fuera de los plazos que aquéllos señalen, será castigado con la multa que en dichos Reglamentos se fije.

Para que proceda la imposición de la multa deberá acreditarse, en caso de accidente leve, que el obrero ó sus derechohabientes han dado parte del mismo al patrono. Cuando se trate de accidente grave, el obrero queda relevado de cumplir este requisito, y su omisión no exime al patrono de la penalidad establecida en el párrafo anterior.

Las autoridades gubernativas y judiciales que reciban un parte de accidente del trabajo, lo transmitirán, bajo su personal responsabilidad, á sus superiores en el plazo y forma que se determine en los Reglamentos y disposiciones complementarias.

Art. 8.° La asistencia médica y farmacéutica y las indemnizaciones á que hacen referencia los artículos 4.°, 5.° y 6.° serán obligatorias, aun en el caso de que las consecuencias del accidente resulten modificadas en su naturaleza, duración, gravedad ó terminación por enfermedades intercurrentes, siempre que éstas constituyan complicaciones derivadas del proceso patológico determinado por el accidente mismo, ó tengan su origen en afecciones adquiridas en el nuevo medio en que el patrono coloque al paciente para su curación.

Art. 9.° El patrono podrá otorgar, en vez de las indemnizaciones establecidas en el artículo 6.°, pensiones vitalicias, siempre que las garantice á satisfacción de los derechohabientes de las mismas víctimas en la forma y cuantía siguientes:

1.° De una suma igual al 40 por 100 del salario anual de la víctima, pagadera á la viuda, hijos ó nietos menores de diez y ocho años.

2.° Del 20 por 100 á la viuda sin hijos ni descendientes legítimos ó naturales, reconocidos de la víctima.

3.° Del 10 por 100 para cada uno de los ascendientes pobres, sexagenarios ó incapacitados para el trabajo, cuando la víctima no dejase viuda ni descendientes, siempre que el total de las pensiones no exceda del 30 por 100 del salario. Estas pensiones cesarán cuando la viuda pase á ulteriores nupcias; y respecto de los hijos ó nietos, cuando llegaren á la edad señalada en el artículo 6.°.

(1) Véase el número anterior.

Art. 10. Para el cómputo de las obligaciones establecidas en esta ley, se entenderá por salario la remuneración ó remuneraciones que efectivamante gane el obrero, en dinero ó en cualquier otra forma, por el trabajo que ejecuta por cuenta del patrono á cuyo servicio esté cuando el accidente ocurra, ya sean aquéllas en forma de salario fijo ó á destajo, ya por horas extraordinarias, ó bien por primas de trabajo, manutención, habitación ú otra remuneración de igual naturaleza.

Las remuneraciones que, aparte del salario fijo ó á destajo, gane el obrero en cada caso, sólo se computarán como salario cuando tengan carácter normal.

El salario diario no se considerará nunca menor de dos pesetas, aun tratándose de aprendices que no perciban remuneración alguna ó de operarios que perciban menos de dicha cantidad.

Art. 11. Los preceptos de esta ley obligarán al Estado en sus arsenales, fábricas de armas, de pólvoras y en los establecimientos, industrias y talleres que sostenga. Igual obligación tendrán las Diputaciones provinciales y los Ayuntamientos en los respectivos casos, así como en las obras públicas que ejecuten por administración.

Serán asimismo aplicables dichos preceptos á los agentes de la autoridad, cualquiera que sea su clase, del Estado, de la Provincia ó del Municipio, por los accidentes definidos en el artículo 1.° de la ley, que sufran en el ejercicio de las funciones de su cargo ó con ocasión de ellas, siempre que por disposiciones especiales no gocen del debido auxilio.

Art. 12. Prescribirán al año las acciones para reclamar el cumplimiento de esta ley.

El término de la prescripción estará en suspenso mientras se siga sumario ó pleito contra el presunto culpable, criminal ó civilmente, y empezará á contarse desde la fecha del auto de sobreseimiento ó de la sentencia absolutoria.

Art. 13. Todas las reclamaciones de daños y perjuicios por hechos no comprendidos en las disposiciones de la presente ley, ó sea aquellos en que mediare culpa ó negligencia, exigible civilmente, quedan sujetas á las prescripciones de derecho común.

Art. 14. Si los daños y perjuicios fueran ocasionados con dolo, imprudencia ó negligencia, que constituyan delito ó falta, con arreglo al Código penal, conocerán en juicio correspondiente los Tribunales ordinarios.

Art. 15. Si éstos acordasen el sobreseimiento ó la absolución del procesado, quedará expedito el derecho que al interesado corresponda para reclamar la indemnización de daños y perjuicios, según las disposiciones de esta ley.

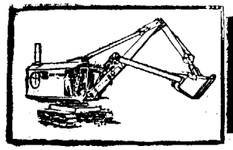
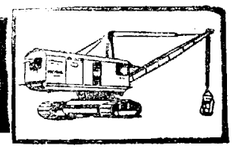
Este artículo y los dos anteriores se aplicarán tanto al patrono como al obrero.

Art. 16. Serán nulos y sin valor toda renuncia á los beneficios de la presente ley y, en general, todo pacto contrario á sus disposiciones, cualquiera que fuere la época en que se realicen.

CAPÍTULO II

De la prevención de los accidentes y de la reeducación profesional.

Art. 17. El Instituto de Reformas Sociales elevará al Ministerio del Trabajo la propuesta de reglamentos y disposiciones que estime convenientes para hacer efectiva la aplicación de los mecanismos y demás medios preventivos de los accidentes del trabajo y las medidas de seguridad é hi-


BUCYRUS


EXCAVADORAS :-: DRAGAS

MAQUINAS DE ELEVACIÓN Y DESCARGA PARA FERROCARRILES

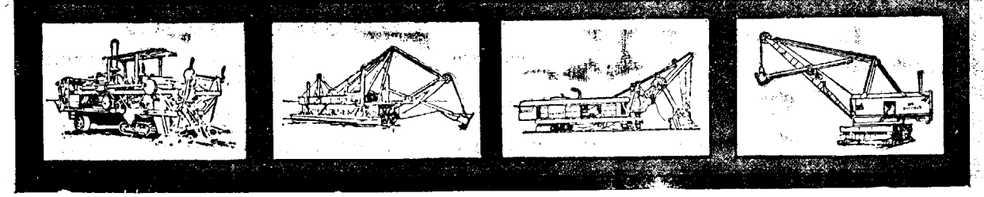
LOCOMOTORAS PARA PILOTAJE

Las Máquinas BUCYRUS se amortizan rápidamente, pues hacen en muy pocos dias el trabajo de muchas semanas. — Son el resultado de cuarenta años de adelantos continuos.

AGENCIA GENERAL

GUMERSINDO GARCIA

MADRID Bárbara de Braganza, 10 | BARCELONA Fontanella, 18 | GIJÓN Marqués de San Esteban, 50 | VIGO Urzáiz, 30



giene que considere necesarias, pudiendo solicitar, para lo que se refiere á esto último, el informe del Real Consejo de Sanidad ó de la Real Academia de Medicina.

Art. 18. La inspección de cuanto se refiere á la aplicación de la presente ley, así como á la de los reglamentos y disposiciones de que se habla en el art. 17, y, en general, á la seguridad é higiene del obrero en los trabajos é industrias enumerados en el art. 3.º, correrá á cargo del Instituto de Reformas Sociales.

Art. 19. Las infracciones de dichos reglamentos y disposiciones y de cuantas se dicten para la ejecución de la presente ley, se castigarán, independientemente de la responsabilidad civil ó criminal á que en cada caso haya lugar, con multas de 25 á 250 pesetas. En caso de primera reincidencia, con multa de 250 á 500 pesetas, y en segunda reincidencia, con multas de 500 á 1.000 pesetas.

Art. 20. El señalamiento de las infracciones correrá á cargo de los inspectores del Trabajo, y la imposición de multas y su exacción serán de la competencia de los jueces de primera instancia.

Art. 21. Los reglamentos determinarán los recursos legales contra las correcciones á que se refieren los artículos anteriores, así como el destino que haya de darse á las multas que se hagan efectivas.

Art. 22. Se organizará, como dependencia del Instituto de Reformas Sociales, un gabinete de experiencias, en que se conserven, para formar un Museo, los modelos de los mecanismos ideados para prevenir los accidentes del trabajo, y en que se ensayen mecanismos nuevos.

Art. 23. Por el Ministerio del Trabajo se organizará un servicio especial de reeducación de los inválidos del trabajo, que tendrá por objeto devolver á éstos la capacidad profesional suficiente para que puedan atender por sí mismos á su subsistencia. Podrán solicitar dicho beneficio los obreros víctimas de un accidente del trabajo.

Un reglamento especial formado con audiencia del Instituto de Reformas Sociales y de la Junta de Patronato de Ingenieros y obreros pensionados en el extranjero, determinará el régimen de la institución, así como las condiciones para la práctica de las enseñanzas correspondientes y admisión en ellas de los obreros inutilizados que lo soliciten.

Art. 24. El Gobierno consignará en los presupuestos generales la cantidad que estime necesaria para el anterior servicio.

CAPÍTULO III

Del seguro contra los accidente del trabajo.

Art 25. Los patronos podrán sustituir las obligaciones definidas en los artículos 4.º, 5.º, 6.º y 9.º ó cualquiera de ellas por el seguro, hecho á su costa, en favor del obrero, de los riesgos á que se refiere cada uno de esos artículos, respectivamente, ó todos ellos, en una Sociedad de seguros debidamente constituída, que sea de las aceptadas para este efecto por el Ministerio del Trabajo. No obstante, el obrero y sus causahabientes podrán ejercitar sus acciones directamente contra el patrono si así les conviniere.

Art. 26. Podrá verificarse el seguro de los accidentes del trabajo comprendidos en esta ley: primero, por Mutualidades patronales; segundo, por Sociedades de seguros constituídas con arreglo al Código de Comercio.

Art. 27. Las Mutualidades patronales estarán exentas de impuestos y garantizarán las indemnizaciones de los riesgos adquiridos con una fianza de 5.000 á 50.000 pesetas, que se graduará por el reglamento, y subsidiariamente con la responsabilidad mancomunada de los patronos asociados, que no terminará hasta la liquidación final ó periódica de las obligaciones de la Mutualidad.

Las Sociedades de seguros de accidentes del trabajo constituirán, á los efectos de esta ley, una fianza proporcional al 1 por 100 del total de salarios que haya servido de base á los seguros del precedente ejercicio anual, sin que dicho depósito pueda ser inferior á 200.000 pesetas, cuando actúen dichas Sociedades en varias provincias, y á 150.000 cuando actúen en una sola.

Art. 28. Si el patrono ó alguna de las entidades á que se refiere el artículo 26 dejasen de satisfacer la indemnización motivada por la muerte de un obrero ó por su incapacidad absoluta y permanente para todo trabajo, declarada por decisión judicial ó arbitral, el pago inmediato de dicha indemnización correrá á cargo de un fondo especial de garantía en la forma y límites que determinen las disposiciones reglamentarias.

A este efecto, corresponderán al organismo gestor de dicho fondo especial los derechos para reclamar reconocidos al obrero víctima del accidente.

Art. 29. El fondo especial de garantía á que se refiere el artículo anterior se constituirá con la adición de 0,10 pesetas á la cuota anual de cada contribuyente por contribución industrial ó de comercio ó por impuesto de utilidades del capital y del capital juntamente con el trabajo, en las explotaciones ó industrias comprendidas en el artículo 3.º de la presente ley, y de 0,10 pesetas por hectárea minera en explotación.

Art. 30. Después de cinco años de ampliación de esta ley á los accidentes del trabajo agrícola que comprende, se extenderán á sus indemnizaciones las ventajas del fondo especial de garantía y se determinará la cuota proporcional que corresponda á la pequeña agricultura para su sostenimiento.

Art. 31. El Instituto Nacional de Previsión, con arreglo á las disposiciones vigentes, atenderá al fomento del seguro mutuo de accidentes del trabajo, preparando especialmente la reglamentación de Mutualidades territoriales, procurando su organización, asesorándolas para lograr la unidad de gestión y pudiendo mediar en sus conflictos con el concurso propio de las Cajas colaboradoras regionales; y administrará

ORENSTEIN Y KOPPEL

Arthur Koppel S. A.

MADRID

Grandes existencias. Suministros rápidos y garantizados.

Fábricas destinadas exclusivamente á la construcción de

Material para ferrocarriles mineros,

LOCOMOTORAS

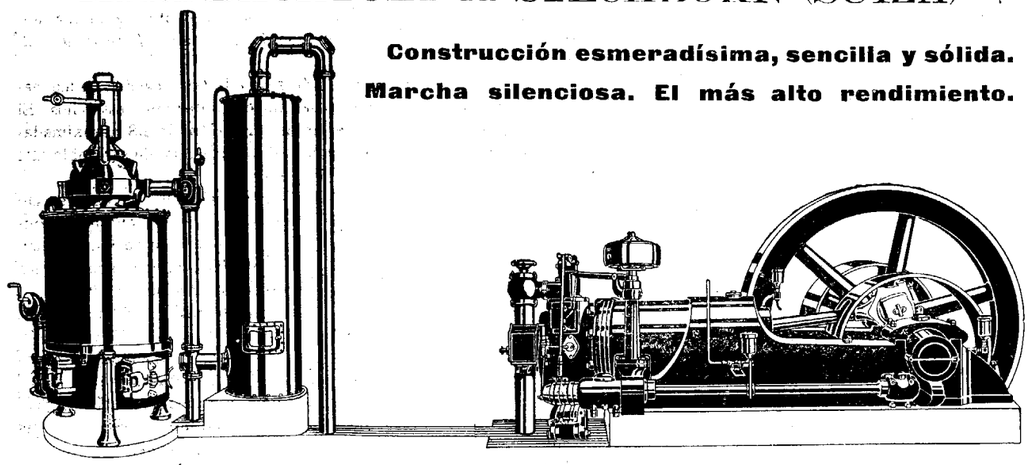
de vapor y de motor de explosión para servicio en galerías.

PALAS DE VAPOR Y EXCAVADORAS

Tenemos toda clase de modelos funcionando en España.

MOTORES DE GAS POBRE Y SEMI DIESEL

MARCA BACHTOLD DE STECKBORN (SUIZA)



Construcción esmeradísima, sencilla y sólida.

Marcha silenciosa. El más alto rendimiento.

REGULACIÓN AUTOMATICA PERFECTA. — REFERENCIAS DE PRIMER ORDEN

Representante único para España: **Pablo Zenker, Madrid,** Mariana Pineda, 5.

MAQUINARIA Y MATERIALES PARA INSTALACIONES DE LUZ ELÉCTRICA

MORENO Y C.ia (S. en C.), Ingenieros.

Carrera de San Jerónimo, núm. 44, MADRID

Herramientas para minas.
Poleas diferenciales.
Máquinas de extracción.
Bombas.
Cabrestantes.
Gatos.
Cables de acero y abacá. planos y redondos.
Sombreros para mineros, chapas para conchas.

el fondo de garantía establecido por esta ley, con separación de sus restantes bienes y responsabilidades, y según las normas de su gestión financiera y de una reglamentación especial complementaria que dictará el Ministerio del Trabajo.

(Se continuará.)

Aguas.—Ha sido otorgada á D. Matías de Frutos la concesión de un aprovechamiento hidráulico del río Cepa, en término municipal de Zarzuela del Pinar (Segovia), con destino á usos industriales.

—Ha sido adjudicada á D. Manuel Monjardín, como presidente de la Sociedad *Minios y Ocres* de Riofrío, la concesión para derivar 2.000 litros de agua por segundo, del río Riofrío, en término de Loja (Granada), con destino á la producción de energía eléctrica para usos industriales.

Variedades.

Premios Gómez Pardo.—A los fines del legado hecho á la Escuela de Minas por D. José Gómez Pardo, se ha abierto concurso público para la adjudicación de tres premios y tres accésits, con destino á los autores ó traductores de obras ó trabajos que versen sobre cuestiones teóricas ó prácticas de las industrias minera ó metalúrgica.

Los premios consistirán en una remuneración pecuniaria de 3.000 pesetas para el primero, de 2.000 para el segundo y de 1.000 para el tercero; en la publicación, por cuenta del legado, de los trabajos correspondientes y la entrega de 100 ejemplares á sus respectivos autores ó traductores.

Los accésits consistirán en la publicación, por cuenta del legado, de los trabajos que lo merezcan y en la entrega de 100 ejemplares á los respectivos autores ó traductores.

La Escuela de Minas se reserva el derecho de 500 ejemplares, que podrá publicar por cuenta del legado, tanto de las obras premiadas como de las que sólo hubieran obtenido accésit.

El concurso quedará cerrado en 31 de Diciembre de 1922 á las doce de la mañana, hasta cuyo día y hora se recibirán en la Secretaría de la Escuela de Minas cuantos trabajos se presenten con arreglo á las demás condiciones que se fijan en este programa.

Podrán optar al concurso todos los que presenten trabajos que satisfagan á las condiciones establecidas en este programa, sean nacionales ó extranjeros, excepto los profesores de la Escuela.

Los trabajos que se presenten deberán estar escritos en castellano, y se entregarán en la Secretaría de la Escuela dentro del plazo antedicho, sin firma ni indicación alguna que pueda revelar el nombre del autor ni del traductor, sea ó no original el trabajo; pero deberán llevar en la cubierta ó al final un lema perfectamente legible, que sirva para distinguir unos de otros, é ir acompañados de un sobre lacrado, sellado y de papel fuerte completamente opaco, en cuyo interior figure el nombre del traductor, si el trabajo no es original, y la indicación de su domicilio, y en el exterior el mismo lema que lleve el trabajo.

Las demás condiciones del concurso han sido publicadas en la *Gaceta de Madrid* de 26 de Enero próximo pasado.

Catálogos de maquinaria.—Se ha dispuesto por el director de la Escuela de Ingenieros de Minas, la creación en la Biblioteca de la misma, de una sección de catálogos de cuantas máquinas y elementos tengan conexión con la especialidad de este centro docente, con objeto de que puedan ser consultados, no solamente por los ingenieros y alumnos para sus trabajos profesionales ó proyectos, sino también por mineros é industriales en general que necesiten la adquisición de dichos elementos para sus instalaciones.

Se ruega en consecuencia á los fabricantes, agentes, representantes, etc., que se sirvan remitir á dicha Biblioteca sus catálogos, pues será en beneficio de todos.

El cemento obtenido por fusión.—Sobre este tema publica *Le Ciment* un artículo que extracta el *Memorial de Ingenieros del Ejército.*

Se ha creído hasta ahora que la composición de los cementos sólo podía variar entre límites muy estrechos. El peso de sílice debía estar en la relación de 2,8 aproximadamente con el de alúmina y el de cal había de ser doble del de sílice y alúmina sumados.

M. Bied advirtió en 1908 la posibilidad de obtener cemento por la fusión de la bauxita con la cal; averiguó también que los aluminatos de cal obtenidos por fusión posaían cualidades muy interesantes que, bajo ciertos aspectos, les daéan ventaja sobre los cementos ordinarios.

Entre los cuatro aluminatos de cal conocidos, á saber: $5\,Al_2O_3 - 3\,Ca\,O$, $Al_2O_3 - Ca\,O$, $3\,Al_2O_3 - 5\,Ca\,O$ y $Al_2O_3 - 3\,Ca\,O$, el más fusible es el tercero. Con productos puros los tres primeros pueden dar, por *clinkerización* y fusión productos hidráulicos de fraguado lento y endurecimiento posterior rápido (20 kilogramos por centímetro cuadrado á las veinticuatro horas, sin gran aumento después).

Si se reemplaza la alúmina por la bauxita hay que aumentar la proporción de caliza para saturar la sílice del mineral; los productos obtenidos resisten mucho más que los aluminatos puros.

Las bauxitas del comercio contienen de 5 á 20 por 100 de sílice y 45 á 60 por 100 de alúmina, y con ellas, mezcladas con cal, se han obtenido cementos fundidos de composición muy diversa, desde 100 de bauxita y 50 de caliza hasta 100 de bauxita y 160 de caliza.

Partiendo de bauxita con 7 por 100 de sílice, 60 por 100

ESTA A LA VENTA EL

Anuario de Minería, Metalurgia, Electricidad y demás Industrias de España.

TOMO XXI.—1921.

Contiene las señas de todos los ingenieros de España y el Escalafón del Cuerpo de Ingenieros de Minas del Estado, Sociedades mineras, metalúrgicas, electricistas, químicas, etc., etc.

Precio del Anuario: 8,50 ptas. en Madrid, 9,50 en provincias, y 10,50 en el extranjero, incluidos los gastos de envío certificado.

BASCULAS

ARCAS para caudales

PIBERNAT

Parlamento, 9, interior.—BARCELONA

de alúmina y 15 por 100 de óxido férrico se obtienen los siguientes puntos de fusión:

100 de bauxita + 60 de caliza, 1.450° C.
100 de bauxita, + 80 de caliza, 1.430° C.
100 de bauxita + 100 de caliza, 1.385° C.
100 de bauxita + 120 de caliza, 1.400° C.

En Francia fabrican estos cementos la Sociedad Pavin de Lafarge y el Bureau d'Organisation Economique y la obtención se efectuaba hasta hace poco en hornos de coke; más á consecuencia del elevado precio del combustible, se emplea ahora con preferencia el horno eléctrico; el punto principal de producción es L'Argentière-la Bésseе, en los Altos Alpes.

Las propiedades de los cementos fundidos son:

Inalterabilidad á la acción de las aguas sulfatadas y de mar. Fraguado lento y endurecimiento rápido.

En las pruebas efectuadas por la compañía París-Lyon-Mediterráneo se ha mezclado cemento fundido con anhidrita (sulfato de calcio) y no se ha advertido el menor indicio de descomposición. Se ve, según esto, que el cemento fundido resuelve el problema de las obras en el mar y en los terrenos yesosos, hasta ahora juzgado irresoluble.

Al decir que el cemento fundido es de fraguado lento y endurecimiento rápido queremos expresar que se amasa y emplea como el cemento portland ordinario, pero que á las veinticuatro horas posee ya una resistencia considerable á la tracción y que á los tres días su resistencia es tan alta como la de los buenos cementos artificiales á los veintiocho días.

No debe suponerse, por lo anteriormente dicho, que el cemento fundido reemplazará inmediatamente á los ordinarios, pues su precio es y seguirá siendo, por mucho tiempo, demasiado alto; pero tendrá, desde luego, aplicación para ciertas obras que no podrían ejecutarse con los otros, y, andando el tiempo, podrán idearse medios que abaraten su obtención.

Estadística de producción siderúrgica en Inglaterra durante el año 1921.—He aquí las cifras publicadas por la *National Federation of Iron and Steel Manufactures:*

	Hierro colado.		Acero en tochos y moldeados.	
	1920	**1921**	**1920**	**1921**
Enero.....	665.000	642.100	754.000	493.400
Febrero.....	645.000	463.600	798.000	483.500
Marzo.....	699.000	386.000	840.000	359.100
Abril.....	671.000	60.300	794.000	70.600
Mayo.....	738.000	13.600	846.000	5.700
Junio.....	726.000	800	845.000	2.700
Julio.....	750.600	10.200	789.900	117.200
Agosto.....	752.400	94.200	709.200	434.100
Septiembre.....	741.000	158.300	884.700	429.300
Octubre.....	538.200	235.500	544.300	405.400
Noviembre.....	403.200	271.800	505.100	442.800
Diciembre.....	682.500	275.000	746.600	381.000
TOTAL.....	8.007.900	2.611.400	9.056.800	3.624.800

La baja es tremenda como se podía esperar, pues con motivo de la huelga de los hulleros y la carestía del carbón puede decirse que durante cinco meses han estado cerradas las fábricas de hierro de la Gran Bretaña. Para hallar una cifra de producción de lingote como la de 1921 hay que remontarse al año 1850.

Personal.—Habiendo terminado sus estudios, han recibido el título de ingenieros de Minas los Sres. D. Francisco Herrero y Egaña, D. Juan L. de Gondra y Llona, D. Carlos Anné Aguirre, D. Rafael Carbonell y Atard, D. Rafael Fernández Aguilar, D. Florentino Villanueva y Istúriz, D. Dionisio Muñiz Blanco, D. Ruperto Sanz y Sanz, D. Roberto de Guezala é Igual, D. Federico Luchsinger Centeno (libre) y D. Angel Rodríguez de Tejada (libre).

A todos damos nuestra enhorabuena y les deseamos muchos éxitos en el ejercicio de la profesión.

COMISIÓN MIXTA PERMANENTE DE MINEROS Y FUNDIDORES DE PLOMO

La Comisión de mineros y fundidores de plomo celebra sesión mensual el día 8 de Febrero de 1922, en el local del *Consejo de Minería*, á las tres de la tarde, bajo la presidencia del Ilmo. Sr. D. Adriano Contreras, con objeto de fijar los precios del plomo, plata y sus minerales para las entregas que de éstos se hagan en el mes corriente.

Concurrieron en representación de los fundidores: señores D. Joaquín González, D. Enrique Berenger, excusando su asistencia el Sr. D. J. A. Gray; en representación de los mineros, D. Manuel Garrido y D. Silverio Maestre; secretario, D. José Abad.

Se procede al examen y cotejo de los datos aportados por ambas partes interesadas, que según lo convenido en anteriores reuniones han de servir de base para fijar el precio de la plata y el de los minerales de plomo.

De los datos examinados resulta:

Para el plomo. — Al contado, £ 23.13.4; á plazos £ 23.11.0.6/7; precio medio, £ 23.12.2.3/7, ó sea en decimales, £ 23,61.

Para la plata. — Al contado, peniques 37,80; á plazos, 37,52; precio medio, 37,66.

Cambio medio de la libra en el mes de Enero, 28,20 pesetas.

Deducciones de mercado.—Por comisión, 1 por 100; por seguro, ½ por 100.

Por derechos de ría y ensayos. — 4 chelines por tonelada inglesa.

Fletes, se fijaron en 11 chelines por tonelada inglesa.

Gastos de muelle é impuesto de transporte, 8,50 pesetas la tonelada métrica.

Con los expresados datos, se obtiene

$$\frac{(23{,}61 \times 0{,}985 - 0{,}75) \times 1.000}{1.016} \times 28{,}20 - 8{,}50 = 616{,}13$$

pesetas los 1.000 kg.³ de plomo sobre muelle de Cartagena.

Gastos de desplatación, 68 pesetas la tonelada métrica.

Pérdida en el tratamiento, 5 por 100.

Descuento por interés del dinero en tres meses, 1,50 por 100.

Con los datos anteriores resulta para los 1.000 kilogramos de plomo neto, contenido en el mineral sobre muelle de Cartagena.

$$(616{,}13 - 68)\ 0{,}95 \times 0{,}985 = 512{,}90 \text{ pesetas.}$$

Precio de la plata:

$$\frac{(37{,}66 \times 0{,}9825 - 0{,}25)\ 1.000 \times 28{,}20}{31{,}10 \times 240} = 138{,}85 \text{ pesetas el}$$

kilogramo.

GASTOS DE FUSIÓN.—Se fijan para este mes en 100 pesetas por tonelada de mineral hasta el 65 por 100 de ley, con deducción de una peseta por tipo que exceda de dicha ley y fracción á prorrata.

No habiendo más asuntos que tratar, el señor presidente dispuso que la próxima sesión se celebre el día 8 de Marzo, á las tres y media de la tarde, en el local de costumbre, y se levantó la sesión.

ANUNCIOS

MINERAL DE MANGANESO
Minas de Estopiñan (Huesca). T. SICART. Despacho: *Condal, 9, pral., 1.ª—BARCELONA*

SANTANDER Calle de F. Vial.
CONSTRUCTORA MONTAÑESA
Básculas.—Balanzas.—Romanas
PUENTES-BASCULAS
Aparatos de pesar de todas clases.

ANÁLISIS de minerales, carbones, tierras, abonos, aguas, productos industriales, etc.
Laboratorio de Análisis del Dr. E. ORTEGA (Sucesor del Dr. Calderón).
(FUNDADO EN 1866)
Carretas, 14.—MADRID.—Teléfono 2.903.

ECONOMIA
VIGAS de acero H Alas anchas y paralelas.
A. STEEN, Sta. Catalina, 8, Madrid.
Desde 14 × 14 hasta 100 × 30 cms.

Compagnie Belge des Mines, Minerais & Métaux.
Capital social: 10.000.000 de francos.
Domicilio social 113, Avenue de France, AMBERES
Compra de minas. Compra y venta de toda clase de minerales de hierro, manganeso, cromo y de piritas, igualmente de aleacciones, tales como ferromanganeso, ferrocromo, ferrosilicio, silicomanpaneso, Spiegel, etc.
Telegramas: «EYBEN - ANVERS»

Sección mercantil.

SITUACION DE LOS MERCADOS DE MINERALES METALES Y COMBUSTIBLES

Cobre.—Después de experimentar algunas fluctuaciones, los precios del cobre han bajado rápidamente en el mercado de Londres, perdiendo el *standard* 3 libras esterlinas. En América también han bajado las cotizaciones, tanto al contado como á plazos.

Se cotizan en Londres: el *standard*, de £ 61.12.6 á £ 61.15.0 al contado y de £ 62.10.0 á £ 62.12.6 á tres meses; el *best selected*, de £ 65 á £ 67; el electrolítico, de £ 69 á £ 71; las barras para alambre, de £ 70 á £ 71, y las chapas, á £ 94.

Estaño.—También han bajado los precios de este metal, si bien la baja ha sido menos importante que en los otros metales. Las estadísticas mensuales han sido más favorables de lo que se esperaba; pero la demanda ha sido muy floja.

Se cotiza oficialmente en Londres de £ 154 á £ 154.5.0 al contado y de £ 155.17.6 á £ 156 á tres meses.

Plomo.—La subida del cambio americano ha producido una brusca baja de los precios de este metal, que con respecto á la semana anterior han perdido 37 chelines y 6 peniques en el metal al contado y 35 chelines en el metal á plazos. Tambien han influído desfavorablemente sobre el mercado la realización de los importantes arribos de Enero y la ausencia de demanda del Continente. Un hecho interesante de la semana ha sido la llegada del plomo del Canadá.

Se cotiza en Londres el plomo español á £ 21.5.0 al contado y á plazos.

Zinc.—Bajo las mismas influencias que el plomo, los precios de este metal han perdido 30 chelines.

Se cotiza oficialmente de £ 24.2.6 á £ 24.12.6.

Plata.—Este ha sido el único mercado que se ha sostenido bien, ganando los precios ¼ de penique. Se cotiza, al cierre de la semana pasada, á 35 ⅛ peniques al contado y á 34 ¾ peniques á plazos, por onzas de plata *standard*.

Oro.—Se cotiza en Londres á 95 chelines 8 peniques por onza de oro fino.

Aluminio.—De 98 á 99 por 100, £ 120 para el consumo inglés y £ 125 para la exportación.

Níquel, de 98 á 99 por 100, garantizado, £ 175 para el consumo inglés y para la exportación.

Antimonio.—Régulo, inglés, £ 34 á £ 39 por tonelada, según marcas.

Paladio.—Nominal y sujeto á negociación.

Bismuto.—9 chelines por libra.

Cadmio.—5 chelines y 9 peniques á 6 chelines por libra.

Cromo.—5 chelines 6 peniques por libra.

Platino.—£ 21 nominal.

Cobalto.—14 chelines por libra.

Selenio.—11 chelines á 13 chelines por libra.

Teluro.—Nominal.

Azogue.—£ 11.10.0 por frasco, nominal.

Arsénico blanco. — Por tonelada, £ 40, entregado en Londres.

Mineral de manganeso.—De la India, 13 peniques por unidad en el Continente. Del Cáucaso, nominal.

Molibdenita.—De 85 por 100, 27 chelines, 6 peniques, nominal.

Mineral de cromo — Rhodesia y Nueva Caledonia (50 por 100), £ 5 á £ 6; De la India, 48 por 100, £ 3.176. á £ 4 por tonelada c. i. f. puertos Reino Unido, nominal, pronto embarque.

Grafito.—De Madagascar, 80 por 100, 18 libras por tonelada c. i. f. puerto inglés.

Wolfram.—De 65 por 100, 12 chelines por unidad WO_3 en tonelada, nominal.

Tungsteno en polvo.—2 chelines por libra, nominal.

Ferro-tungsteno. — De 80 á 85 por 100, 1 chelín 10 peniques por libra de tungsteno contenido, nominal.

Ferro-silicio.—De 90 por 100, £ 33 por tonelada.

Ferro-vanadio.—De 35 á 40 por 100, de 21 a 22 chelines por libra contenida de vanadio, nominal.

Ferro-manganeso.—£ 15 por tonelada para el consumo inglés; £ 14.10.0 para la exportación.

Ferro-molibdeno.—De 70 á 80 por 100, nominal.

Ferro-cromo.—70 por 100 sin carbono, 2 chelines y 10 peniques á 3 chelines por libra de aleación.

Latón:
Alambre, 1 s 0 p. por libra.
Tubos, 1 s. 1/4 p. ídem.
Chapas, 11 1/2 peniques ídem.

Ultimos precios de Londres.

Telegramas (3 de Febrero) de la Casa *Bonifacio López*, *Bilbao:*

Cobre.—Cobre standard, al contado	£	61 15.0
— Electrolítico		69. 0.0
— Best selected		64.10.0
Estaño.—*Straits*, lingotes, al contado		154. 0.0
— *Cordero Bandera* Inglés, lingotes		154.10 0
— — — barritas		154.10 0
Plomo español		21. 5.6
Plata (Cotización por onza)		35 1/8
Sulfato de cobre		28. 0 0
Régulo de antimonio, en panes		34 á 37
Aluminio en lingotillos dentados		120. 0.0
Mercurio, (Frasco de 75 libras)		11. 0.0

Telegramas (30 de Enero) de la Casa *Miguel Pérez Fuentes*, Bilbao:

Estaño standard	£.	155.10. 0.	tonelada.
Estaño inglés "Cordero & bandera„		153.10. 0.	—
Estaño "Straits„		156. 5. 0.	—
Cobre standard		65. 5. 0.	—
Cobre electrolítico		68.10. 0.	—
Cobre "Wire Bars„		68.10. 0.	—
Cobre best selected		66. 0. 0.	—
Cobre chapas y barras		96. 0. 0.	—
Cobre (sulfato de)		28. 0. 0.	—
Zinc inglés (ordinario)		25.15. 0.	—
Zinc refinado		27.15. 0.	—
Zinc electrolítico		30.10. 0.	—
Zinc chapas		36 á 37.	—
Antimonio régulo inglés		34 á 39.	—
Antimonio régulo chino ó japonés		24.10. 0.	—
Antimonio óxido inglés		42.10. 0.	—
Aluminio, lingotillos (exportación)		92.10. 0.	—
Plomo inglés		24.10. 0.	—
Niquel inglés (exportación)		180. 0. 0.	—
Ferromanganeso 76/80 por 100		14.10 0.	—
Ferrosilíceo 45/50 por 100		12 10. 0.	—
Mercurio (frasco de 75 libras)		11 1 . 0.	frasco.
Oro		97	onza.
Plata		35 d	—
Platino		20 á 24	—

Mercado siderúrgico español.

Precios de la *Central Siderúrgica:*

	Pesetas por 100 kilogramos
Redondos y cuadrados, según dimensiones	De 60 á 66
Pletinas y llantas, id., id.	De 60 á 71
Flejes, ídem, id.	De 78 á 102
Angulos y T	65
Cortadillos para clavo	De 62 á 71
Idem para herraje	De 72 á 76
Pasamanos	71
Hierros y aceros trabajados al martinete	De 103 á 125
Vigas de 80 á 140 milímetros	57
Idem de 160 á 240 id.	55
Idem de 250 á 320 id.	59
Hierros en U de 80 á 140 milímetros.	59
Idem, id., de 160 á 240 id.	61
Chapas de 5 1/2 y más milímetros	De 65 á 67
Idem de 3 á 5 milímetros	71
Planos anchos de 2 1 á 600 × 6 milímetros y más	De 66 á 68
Chapas para calderas, sobreprecio	6
Idem forma circular, id	16
Idem otras, id.	8

NOTA.—Los precios son al por mayor, neto, sobre vagón en las fábricas ó c. i. f. en cualquier puerto de España.

Salvo para chapas y planos, habrá escala de bonificaciones según consumo anual, de 1 á 3 por 100.

Otros artículos siderúrgicos:

	Pesetas por tonelada.
Lingote de hierro de afino	275
Idem íd. de moldeo	280
Carriles de acero, 5 á 10 kilogramos m	650
Idem íd., 12 á 18 íd. íd.	630

NOTA.—Precios sobre vagón fábrica.

Precios del azogue en España.— 320 pesetas por frasco, en Almadén; 322 sobre vagón Almadenejos. Los pedidos han de dirigirse al Consejo de Administración de las Minas de Almadén, calle de Zorrilla, 27, Madrid.

Metales, Bilbao.—La casa *Bonifacio López*, de Bilbao cotiza los precios siguientes para aceptación inmediata (21 de Enero).

	Pesetas los 100 kilos.
Alumínio puro en lingotillos dentados	390,00
Cobre en lingotes, marca "Best Selected„	285,00
Cobre en barras cuadradas para soldadores	398,00
Esmeril en polvo inglés, en paquetes de 2 1/2 kilos	130,00
Estaño "Cordero y Bandera„ en lingotes	512,00
Estaño "Cordero y Bandera„ en barritas	518,00
Estaño fosforoso	850,00
Litargirios en escamas	128,00
Llantas de acero para muelles de carruajes, inglesas	135,00
Metal antifricción	250,00
Minio puro de plomo, primera calidad	128,00
Níquel en ánodos laminados	840,00
Níquel puro en granalla para fundir	550,00
Plomo dulce primera fusión, marca "La Cruz„	83,00
Régulo de antimonio puro, marca P. C.	115,00
Soldadura de latón amarilla	250,00
Zinc superior	125,00
Sulfato de cobre	98,69

REVISTA MINERA, METALÚRGICA Y DE INGENIERÍA

IMPRENTA DEL SUCESOR DE E. TEODORO
Glorieta de Santa María de la Cabeza, núm. 1. — Madrid, Tel. 552

REVISTA MINERA
METALURGICA Y DE INGENIERIA

SUMARIO

Sección científico industrial: Desprendimientos instantáneos de grisú.—El *dumping* y las medidas tomadas ó preconizadas para combatir sus efectos. —**Sección oficial.**=**Variedades:** Las reservas hulleras de Sud América.—Fusión de Sociedades de Francfort.—Descenso de la producción de lingote en Italia.—El cobre durante 1921.—Subastas, concursos y adjudicaciones. — Personal.—**Sección mercantil:** Situación de los mercados de metales, minerales y combustibles.—Anuncios

Sección de industria general: Estadística de la Junta Consultiva Agronómica.—El nuevo record de altura.—Electromecánica Aster (S. A.).

Sección científico-industrial.

DESPRENDIMIENTOS INSTANTANEOS DE GRISU (1)

POR JOSÉ REVILLA, INGENIERO DE MINAS

TRABAJOS PREPARATORIOS DE EXPLOTACIÓN

Después de los anteriores, son los más peligrosos, destacándose entre ellos los pozos dentro de la capa.

El aplastamiento y pulverización del carbón demuestra la compresión latente á que está sometida la capa, por lo que al menor descuido sobreviene el movimiento y la repercusión consiguiente. Si evitamos este movimiento, en todos los casos estará favorecida la evacuación del gas á medida que se vaya desprendiendo, gracias á lo deleznable y suelto que se presenta el carbón, del que podemos aprovechar esta mala cualidad.

El pocillo de comunicación entre dos pisos se debe hacer en su mayor parte de arriba hacia abajo, con torno de aire comprimido para extraer el carbón; la ventilación puede ser de aire comprimido. El trabajo en esta forma tiene sus ventajas y sus inconvenientes; siendo lento, no hay temor de movimiento, llevándolo bien fortificado de madera, porque á cada unidad de longitud se ponen al descubierto varias unidades de superficie, si va dentro del macizo ó simplemente acostado sobre el muro; la evacuación del gas se hace fácilmente por su menor densidad; no hay ángulos entrantes ni puntos singulares que puedan provocar dilataciones en el carbón. Tiene el inconveniente de ser más caro y de que en caso de alarma es más difícil la salida del personal.

Cuando el pozo es muy largo, conviene hacer un trozo por la parte inferior, teniendo cuidado de ventilar enérgicamente, soplando para barrer el grisú y colocar en un punto en que no estorbe una lámpara eléctrica fija. Tiene el inconveniente de los ángulos entrantes, de que el grisú no sale fácilmente, y la ventaja de que es más barato, los carbones caen por su peso y el personal sale con más facilidad á la menor alarma. Avance lento y buen enmaderado son los mejores antídotos de todo peligro.

En las capas peligrosas, como en nuestra 5.ª, se deben hacer el mayor número de metros en labor descendente; los que se hagan en ascendente, con avance muy lento. Ventilación enérgica, con la precaución de llevar por delante una lámpara testigo de bencina, antes de entrar el personal.

La caída de alguna parte del frente deleznable, por la acción de la gravedad y empujes interiores, podría provocar una dilatación de ese frente y la repercusión en el interior, siempre peligrosa, cuando la superficie al descubierto es pequeña y la evacuación del gas difícil; es un cartucho de explosivo metido en una caja metálica; aunque arda puede hacer explosión, por la presión de los gases producidos, contra las paredes resistentes.

En caso de duda debemos abstenernos del método ascendente, sin dejar de reconocer sus ventajas de aplicación cuando se pueda emplear sin peligro.

(1) Véase el número anterior.

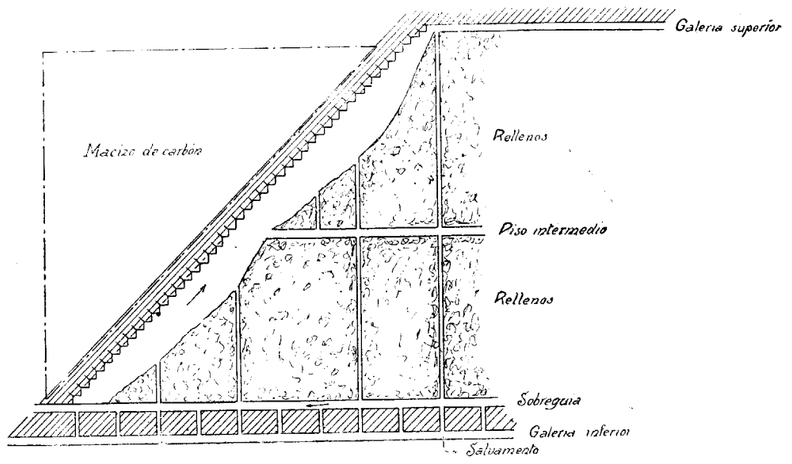


Fig 7.ª

EXPLOTACIÓN.—La muestra de testeros *(fig. 7.ª)* con macizo de mucha altura vertical, 100 metros, y siendo el punto más profundo el más avanzado, debe ser variada: 1.º, por favorecer el corrimiento de la capa, puesto que la cabeza del macizo va quedando colgada; 2.º, por la multitud de ángulos entrantes, que son otros tantos puntos peligrosos, especialmente el del testero inferior; 3.º, la disposición de estos ángulos, que en el caso de desprendimiento lento del grisú dificulta su evacuación; 4.º, la dificultad de barrer con la corriente ventiladora estos ángulos, en los que se eleva la temperatura, favoreciendo algo la dilatación de los gases contenidos en los huecos mecánicos, aumentando su tensión interior sobre la pared del testero, y, finalmente, 5.º, altura exagerada entre los pisos, favoreciendo el aumento de presiones y demás factores perjudiciales señalados.

Relataré la transformación, que el transcurso de los años se fué llevando á cabo en la explotación de una mina belga, bastante semejante á la nuestra, con la atenuación en número y calidad de los accidentes por este motivo, llegando á su total desaparición.

taller de arranque importante, produce una economía de mano de obra.

La mitad superior del macizo hace sus movimientos de carbón y rellenos por pocillos y falsas vías, que se dejan entre los rellenos y se van amortizando cuando no se necesitan. La ventilación circula entre los testeros y los rellenos, barriendo todo el frente de arranque; para que no haya derivaciones se colocan dos puertas en la cabeza del plano inclinado.

Siempre se debe dejar, cerca del frente, una columna de pocillos de escape, tapados con trampillas de madera, para que normalmente no pueda ir por ellos la corriente ventilatoria. En el caso de un accidente por desprendimiento, la proyección de carbón puede obstruir el espacio comprendido entre el frente y los rellenos; si esto ocurre en los testeros inferiores, que son los más indicados, se tapona la ventilación á lo largo del frente; los obreros situados por encima tratan de buscar la salida en la obscuridad, porque sus lámparas se han apagado; á la fatiga natural de subir por estas explotaciones, se agrega la falta de aire, corriendo el riesgo de haber víctimas por asfixia. Si en ese

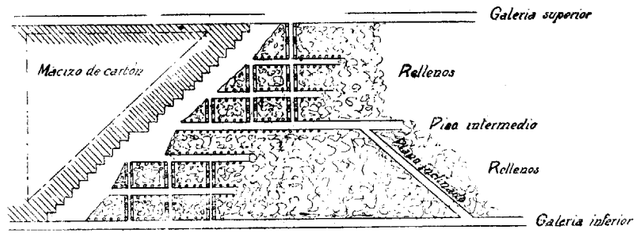


Fig. 6.ª
Primera fase.

momento un obrero levanta la compuerta de uno de los pocillos de escape, se establece la corriente por él y parte superior del frente, regenerando la ventilación. En uno de nuestros accidentes sobre la capa 5.ª, un obrero, haciendo esta operación, auxilió á los compañeros que huían hacia arriba, alguno ya extenuado de fatiga.

Los accidentes con este procedimiento de explotación tenían lugar en los ángulos de los testeros inferiores; como en nuestro caso, cargaba en vacío el gran triángulo de capa señalado de trazo y punto, con facilidad para su resbalamiento, pero con menos intensidad que en Barruelo, porque la altura de entrepisos era la mitad.

(Continuará.)

PRIMERA FASE DE EXPLOTACIÓN. 1858 AL 1865 *(figura 6.ª)*.—Altura vertical entre dos pisos, 50 metros. Explotación corriente por testeros de 2 á 2 50 metros de altura. Galería intermedia para facilitar el arrastre de los carbones; éstos tienen su salida á la galería de arrastre inferior por medio de un plano inclinado. El estado pulverulento de nuestro carbón no da interés á este detalle; sin embargo, cuando sirve á un

La Sociedad *Chevalières de Dour*, hoy de *Chevalières et de la Grande Machine à Feu à Dour*, explota en sus antiguas concesiones capas estrechas de 0,50 á 0,80, levantadas de 45º á 65º, con 18 á 22 por 100 de materias volatiles. Situada en el extremo Sur de la cuenca de Mons, con pequeña explotación, que desde 1888 hasta 1911 ha fluctuado entre 70 y 90.000 toneladas anuales, por sus dimensiones y posición se parece bastante á las modestas explotaciones del N. O. de España, aunque allí el carbón es más consistente y da mayor proporción de tamaños gruesos. A pesar de su poca explotación, ha sido uno de los negocios hulleros más saneados de la cuenca, habiendo en sus inmediaciones otras minas vecinas que han llevado vida lánguida y difícil, excepciones económicas dentro de la prosperidad de esta clase de negocios en Bélgica.

EL DUMPING Y LAS MEDIDAS TOMADAS O PRECONIZADAS PARA COMBATIR SUS EFECTOS (1)

Los americanos han adoptado el término expresivo de

(1) La *Revue Universelle des Mines* publica el presente extracto de un trabajo publicado en la *Revue Economique Internationale*. Por los curiosos juicios y noticias que contiene sobre un tema que no es nuevo pero que hoy está sobre el tapete, creemos oportuno insertar este extracto aunque nos parezcan apasionados algunos puntos de vista y sobre todo algunos apelativos (*Nota de la R. M.*)

dumping para designar la táctica económica que consiste en vender en el mercado extranjero á un precio inferior al establecido en el mercado productor.

Por esta definición eliminamos lo que se denomina sin razón el *dumping* sobre el mercado interior, que sólo es una simple venta con rebaja para dar salida á los *stocks* ó ahogar la competencia.

EL DUMPING INTERMITENTE.—En principio, la práctica del *dumping* no es reprehensible; deriva de la libre competencia internacional. Así, Bélgica vende sus carriles á tarifas que varían según los países adonde los expide. Además, el *dumping* es una consecuencia normal y directa de la protección aduanera; ésta determina el alza en el mercado interior, mientras que en el mercado exterior, no sometido á la misma influencia, los precios no pueden subir; síguese de ello, por consiguiente, una rebaja sobre los precios de exportación. Conduciendo la protección al exceso de producción se hace mayor la diferencia entre los dos precios. Todos los países, en tiempos de crisis, practican á veces el *dumping* que les permite vaciar los *stocks* sin suprimir el personal.

EL DUMPING SISTEMÁTICO.—El *dumping* puede llegar á ser un procedimiento reprehensible si nos colocamos para esto en el terreno ético más que en el puramente económico. Esto ocurre desde que se le considera no ya como un medio, sino como un objeto. Se trata de vender con pérdida hasta que se haya logrado vencer al concurrente en su propio mercado; después, una vez hechos los únicos amos, se elevarán los precios tan altos como se quiera. El consumidor extranjero, en fin de cuentas, habrá sido sencillamente engañado. Este procedimiento es feroz y desleal, es desleal porque en esta lucha las armas no son iguales, no ejerciéndose el *dumping* sino al abrigo de la protección aduanera, los que le practican se aprovechan de la libertad de los cambios en casa ajena, sin practicarla en la suya.

Ningún Estado ha empleado el *dumping* de la manera sistemática, continua y agresiva que caracterizaba la política económica alemana y le daba cierto aspecto de piratería organizada. El *dumping alemán* había casi matado, antes de la guerra, la metalurgia escocesa y la industria francesa de locomotoras. En Italia, las vigas de construcción alemanas se vendían á 75 marcos; costaban en Alemania á 85. El cok costaba á 17 marcos en Alemania y á 88 en Austria. Las industrias esenciales eran las más tenidas en cuenta, con objeto de hacer á los países extranjeros tributarios de Alemania para sus suministros más indispensables. Una de las formas del *dumping* más difícil de combatir es el *dumping exteriorizado:* consiste en establecer en país extranjero una fábrica de competencia; ésta, gracias á los beneficios realizados por la Sociedad madre en el mercado nacional, puede vender sus productos á precios que asfixian á su rival.

Hagamos notar que hoy día en Alemania se asiste al *dumping* á la inversa, porque tratando de compensar el hundimiento de su cambio, vende más caro en el extranjero que en el interior.

FACTORES INDISPENSABLES AL DUMPING SISTEMÁTICO.—*a) La hegemonía en el mercado interior.*—El vendedor debe cubrirse de las pérdidas que le ocasiona la venta con rebaja en el extranjero por un aumento de los precios en el mercado interior. Esto exige que sea único dueño del mercado nacional. Lo será con dos condiciones:

1.ª Una fuerte protección aduanera debe impedir la llegada de productos extranjeros, que, por su competencia, rebaje los precios en el mercado nacional.

2.ª La concentración de las empresas. Unicamente los sindicatos industriales son bastante potentes para anular la competencia en el mercado interior; el sindicato que organiza el *dumping* impone una contribución sobre el gran beneficio de sus miembros en el interior y distribuye esta suma á los miembros exportadores.

Por otra parte, estas dos condiciones necesarias al *dumping*, le provocan al mismo tiempo, porque conduciendo la concentración á la sobreproducción corolario de los gastos generales menos elevados, esta sobreproducción debe ser despachada á cualquier precio. Además, la concentración ó trust, tiene por efecto ordinario la supercapitalización; este aumento del capital que hay que remunerar, ocasiona un desarrollo excesivo de los negocios. Es preciso sobreproducir para remunerar á los capitales, pero la sobreproducción rebaja los precios; entonces, será necesario sobreproducir todavía más, para obtener, á pesar de la rebaja de los precios, los mismos beneficios.

La situación malsana de la industria germánica que sufre una plétora de crédito, empujada al desastre, y no pudiendo ni aun permitirse una disminución en su marcha vertiginosa, parece haber sido una de las causas determinantes de la guerra, en 1914.

b) Un gran mercado interior, con el fin de permitir una venta importante y beneficios suficientes para compensar las pérdidas en el exterior.

FACTOR ACCESORIO DEL DUMPING SISTEMÁTICO.—La ayuda disfrazada que el Estado alemán concedía á los *dumpers* por precios de transporte disminuídos (tarifas soldadas), á veces completamente reembolsados; por la indemnización de los derechos de Aduanas pagados á la entrada en los países extranjeros; por la desgravación á la entrada de las materias importadas para ser transformadas en las fábricas alemanas con fines de exportación; en fin, por el sistema de los bonos de importación que inaugura el *dumping* agrícola y permite al exportador de cereales importar una cantidad igual en franquicia, y pudiendo también vender su bono.

EFECTOS DEL DUMPING.—*A)* VENTAJAS.—1.º *Para el país exportador.*—El *dumping* alivia el mercado abarrotado, se aumenta la expansión del país, los gastos generales de las industrias se reparten en un mayor número de productos, las salidas se regularizan.

Permite á veces atravesar el período crítico en el desarrollo de una industria.

2.º *Para el país consumidor.*—El consumidor se aprovecha del bajo precio. El país importador puede transformar los productos importados por el *dumping* y revenderlos en su mismo país primeramente y en el mismo país del *dumping*, á precios que desafíen la competencia nacional. El *dumping*, entonces, vuelve sus armas contra el país que le practica.

Ante las reclamaciones que se elevaban en Alemania, por parte de las fábricas transformadoras, el Gobierno había decidido vender al mismo precio en Alemania que en el mercado exterior las materias destinadas á ser integradas en un producto exportado. Así es, que el Sindicato de las hulleras acuerda una reducción sobre el precio del carbón empleado para fabricar vigas destinadas á la exportación; ó bien acordará esta disminución bajo forma de primas cuando el producto fabricado sea exportado. Este sistema complejo de avances y de retenciones, ha exigido la creación de un Bureau intersindical en Düsseldorf.

B) INCONVENIENTES.—1.º *Para el país exportador.*—El consumidor compra más caro y paga los gastos del *dumping*.

Hay desequilibrio peligroso del mercado.

2.º *Para el país importador.*—Algunos fabricantes son arruinados. Industrias enteras pueden desaparecer. El *dumping* determina la tendencia á una protección exagerada.

MEDIDAS CONTRA EL DUMPING.—M. de Leener propone combatir el *dumping* por el *dumping*. A los Sindicatos extranjeros es preciso oponer truste potentes capaces de emplear armas iguales. M. de Smet de Nayer pedía la supresión de la protección aduanera. Pero esta supresión depende de la voluntad del que, justamente, se aprovecha del *dumping*. Sin embargo, se la ha obtenido por convención internacional para el azúcar.

Algunos se vuelven hacia la Sociedad de las Naciones, esperando encontrar un organismo internacional de intervención. Otros preconizan derechos de entrada prohibitivos, como los Estados Unidos, ó bien todavía una tarifa de represalias.

Numerosos proyectos de ley redactados en diferentes países se resumen en una misma idea: herir con derechos compensadores las mercancías *dumpadas*.

En Inglaterra se ha propuesto también la confiscación de las mercancías, ó la obligación, para el armador que las ha apartado, de llevárselas.

MEDIDAS ADOPTADAS EN EL CANADÁ (LEY DE 1907).—Para los artículos importados, si en el país exportador y en una misma época, el precio de venta pagado para la exportación en el Canadá es inferior al precio para el consumo nacional y la diferencia excede del 5 por 100, se percibe un derecho igual á esta diferencia, sin que ella pueda exceder de 15 por 100 del precio corriente para el consumo nacional. Esta medida no se aplica á las mercancías sometidas á derechos de 50 por 100 *ad valorem* ó más, ni á las colocadas en una categoría sometida á derechos especiales. Agentes afiliados al servicio de aduanas, establecidos ó circulando en los países de procedencia, comunican los precios de los mercados locales.

Las medidas tomadas en Africa del Sur y en Nueva Zelanda son casi análogas á las del Canadá. En Australia cuando se hizo por la Administración de aduanas la prueba de una competencia desleal, el tribunal puede decidir la prohibición de la importación ó someterla á algunas condiciones.

En los Estados Unidos, la tarifa Dingley (1913) grava con una sobretasa de 25 por 100 las mercancías importadas que, según la Administración de aduanas, no merecen mejor trato á causa del mal tratamiento que hacen sufrir á los Estados Unidos; la sobretasa es aquí la regla general, pero salvo para los países que no usan de este mal trato. La ley de 1916 condena á una multa de 5.000 dólares y á un año de prisión al comerciante que, con intención de dañar á la industria de los Estados Unidos, venda un artículo á un precio inferior al valor real corriente de este artículo en el momento de su exportación á los Estados Unidos, en los principales mercados del país de producción ó en los otros países en donde es comunmente exportado.

En Bélgica, la ley de 1902 y en Francia la ley de 1910, autorizan al Gobierno á gravar con un derecho compensador igual á lo que importa la prima de importación de las mercancías que disfrutasen en su país de origen una prima directa ó indirecta de exportación.

MEDIDAS INTERNACIONALES TOMADAS.—Concierto internacional entre Gobiernos. La Convención azucarera de Bruselas de 1903. En los Estados contratantes, las ventajas directas ó indirectas son suprimidas á la producción ó á la exportación. Los azúcares que proceden de un país que acuerde primas, son gravados de prohibición ó de un derecho de compensación.

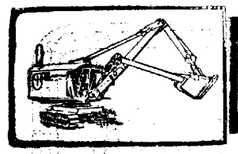
En algunos tratados de comercio existen cláusulas prohibitivas del *dumping*. Otros Convenios internacionales han sido concertados entre organismos privados. Los industriales de Stahlwerksband alemán, los cartels belgas, los sindicatos franceses y la industria inglesa de los metales (1914) regulan su producción y sus precios. Citaremos también la Convención internacional de fábricas de lunas.

RESULTADOS DE ESTAS MEDIDAS.—En el Canadá, los derechos sobre el *dumping* parecen eficaces.

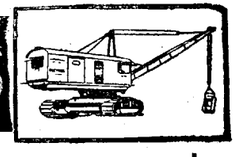
En los Estados Unidos, la prueba de la intención de perjudicar sometida á la decisión de la justicia, es buena en sí, pero exige la observación de un período bastante largo, durante el cual el *dumping* puede enriquecer y arruinar la nación importadora; además, es difícil establecer para los comerciantes los precios exactos en los dos mercados y todavía más determinar cuando hay prima indirecta.

Según la memoria de la Comisión de investigación sobre el comercio y la industria británica publicada después de la guerra, la mejor medida parece ser el derecho compensador previsto en el Canadá, pero sin limitar su derecho al 15 por 100 y aplicándole por decisión judicial sobre denuncia de particulares ó del Gobierno.

En la Conferencia parlamentaria internacional del comercio en Roma, en 1917, M. Artom ha propuesto un convenio interaliado sobre estas bases.

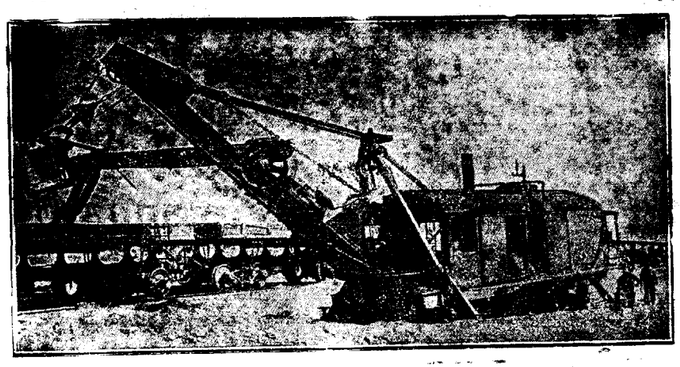


BUCYRUS



EXCAVADORAS :-: DRAGAS :-: MAQUINAS DE ELEVACION Y DESCARGA :-: :-: PARA FERROCARRILES :-: LOCOMOTORAS PARA PILOTAJE :-: :-:

Las máquinas BUCYRUS se amortizan rápidamente, pues hacen en muy pocos días el trabajo de muchas semanas. — Son el resultado de cuarenta años de adelantos continuos.



AGENCIA GENERAL

GUMERSINDO GARCÍA

MADRID.— Bárbara de Braganza, 10.

BARCELONA.— Fontanella, 18.

GIJÓN. — Marqués de S. Esteban, 50.

VIGO.— Urzáiz, 30.

Seccion oficial.

Ley reformada de accidentes del trabajo. (1)

Art. 32. La suma que el obrero ha de percibir de las Sociedades de seguros á que se refiere el art. 26 en ningún caso podrá ser inferior á la que le correspondería con arreglo á la ley.

Art. 33. Cuando, por existir contrato de seguro, el obrero dirija la demanda contra la Compañía, deberá dirigirla á la vez contra el patrono.

Art. 34. Las indemnizaciones por fallecimiento á cargo de las Sociedades de seguro gozarán de la exención por reclamaciones de acreedores que reconoce el art. 428 del Código de Comercio vigente.

DISPOSICIONES GENERALES

Art. 35. Los conflictos que surjan en la aplicación de esta ley se resolverán por el procedimiento contencioso establecido en la ley de Tribunales industriales de 22 de Julio de 1912.

Cuando no existieran Tribunales industriales constituídos ó no se reunieren en la segunda citación, será aplicable dicho procedimiento (artículos 18 á 27, 29, 30, 33, 34, 35, 45 á 60) con estas diferencias:

Primera. Donde se hable de Tribunales industriales se entenderá referirse al juez de primera instancia.

Segunda. El juez señalará día y hora para el juicio dentro de los ocho días siguientes al del acto de conciliación sin avenencia.

Tercera. De los artículos 45, 46 y 47 se considerarán suprimidos los conceptos relativos al veredicto, refiriéndolos al resultado de la prueba.

Cuarta. Habrá lugar al recurso de casación por infracción de ley en todos los casos del art. 1.692, modificándose en este sentido el art. 49 de la de Tribunales industriales.

Art. 36. Las indemnizaciones por razón de accidentes del

(1) Véase el número anterior.

MORENO Y C.ia (S. en C.), Ingenieros.

Carrera de San Jerónimo, núm. 44, MADRID

Herramientas para minas.
Poleas diferenciales.
Máquinas de extracción.
Bombas.
Cabrestantes.
Gatos.
Cables de acero y abacá, planos y redondos.
Sombreros para mineros, chapas para conchas.

SOCIEDAD ESPAÑOLA DE ELECTRICIDAD

BOLETIN
núm. 282.

Brown Boveri.

MADRID
Gran Vía, 21 y 23. Teléfono 1842, Apartado 695.

ALUMBRADO ELECTRICO DE TRENES SISTEMA BROWN-BOVERI

GENERALIDADES

El equipo para alumbrado eléctrico de trenes de la S. A. Brown Boveri se emplea para el alumbrado de coches de ferrocarriles, vagones restaurant, furgones de correo y de equipaje, locomotoras tanto de ferrocarriles principales como de ferrocarriles secundarios. En el año 1902 lo ofreció la casa al mercado y desde entonces ha sido adoptado entre otras Compañías importantes, por los Ferrocarriles Federales Suizos, la Compañía del París-Orleans, en Francia, y la Compañía del Norte en España. El número de equipos en servicio actualmente pasa de 10.000.

Cada equipo consta de *una dínamo de corriente continua con excitación en derivación*, una *batería de acumuladores* y un *aparato de regulación*.

La dínamo ha sido construída especialmente para ser suspendida bajo el coche, colgada al bastidor ó al carretón y accionada mediante correa desde uno de los ejes. La batería montada en cajas especiales va colocada á lo largo del coche. El aparato de regulación que forma una caja independiente, completamente cerrada y de muy elegante aspecto, va fijado á las paredes interiores del vagón.

CUALIDADES CARACTERÍSTICAS DEL SISTEMA

1.° El funcionamiento del sistema es *completamente automático*. Desde la parada del tren hasta su velocidad máxima, la tensión de alumbrado es *independiente de la dirección del tren, de la velocidad y del número de lámparas encendidas*. En cada cambio de dirección las escobillas de la dínamo se colocan en la posición correspondiente para el suministro de corriente. La puesta en paralelo de la dínamo y la batería la realiza *automáticamente* el aparato de regulación, así como también la regulación de la tensión de la dínamo. Para esto no se varía artificialmente el número de revoluciones de la dínamo, como por ejemplo, mediante resbalamiento de la correa que trae consigo un desgaste considerable de ella, ni tampoco se emplean interruptores centrífugos ó cualquier otro interruptor que está sujeto á desgastes mecánicos, y por consiguiente, á variaciones en el ajuste previo hecho en el sistema.

2.° El sistema no necesita sino *una dínamo de construcción normal*, con excitación en derivación, *una batería y un solo aparato de regulación*.

3.° *Solo* en las paradas y cuando la velocidad del tren sea inferior á una velocidad fijada previamente (generalmente 25 kilómetros-hora), la batería suministra el flúido necesario para el alumbrado.

4.° Cuando la velocidad mínima prefijada es alcanzada,

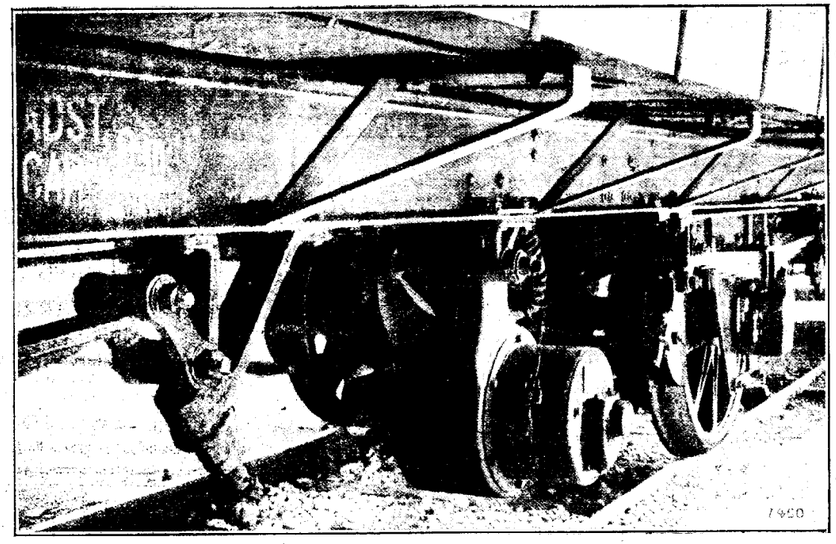


Fig. 1.ª

Generalmente se emplea para el alumbrado un equipo por coche (alumbrado unitario), pero también puede emplearse para el alumbrado de varios coches unidos por acoplamientos eléctricos (alumbrado múltiple).

la dínamo es conectada precisamente con la tensión necesaria y no con interruptores centrífugos independientemente de la tensión.

(Se continuará.)

trabajo se considerarán incluídas entre los bienes exceptuados de embargo, por el art. 1.449 de la ley de Enjuiciamiento civil, y no podrá hacerse efectiva en ellas ninguna responsabilidad.

Art. 37. Todas las reclamaciones que se formulen por el obrero ó sus causahabientes, así como las certificaciones y demás documentos que se expidan á los mismos con ocasión de la aplicación de la ley de Accidentes del trabajo y de su Reglamento, se extenderán en papel común.

Art. 38. El ministro del Trabajo, oído el Instituto de Reformas Sociales, reformará los Reglamentos dictados para la aplicación de la ley de 30 de Enero de 1900, en armonía con las disposiciones de la presente, y dictará las necesarias para el cumplimiento de la misma.

Los nuevos Reglamentos habrán de publicarse en un plazo de seis meses, á contar de la fecha de la promulgación de esta ley.

Art. 39. Ejemplares impresos de esta ley y de sus Reglamentos se colocarán en sitios visibles de los establecimientos, talleres ó Empresas industriales.

DISPOSICIÓN ADICIONAL

Las dispesiciones que regulan la Inspección del Trabajo quedan modificadas en el sentido de aplicar á las diferentes disposiciones legales de carácter social lo que se estatuye en el art. 20 de la presente ley.

Por tanto:

Mandamos á todos los Tribunales, Justicias, jefes, gobernadores y demás autoridades, así civiles como militares y eclesiásticas, de cualquier clase ó dignidad, que guarden y hagan guardar, cumplir y ejecutar la presente ley en todas sus partes.

Dado en Palacio á 10 de Enero de 1922.—Yo EL REY.—El ministro del Trabajo, *Leopoldo Matos*.

Variedades.

Las reservas hulleras de Sud América.—Los únicos países de América del Sur en que, dado el estado actual de las investigaciones, puede asegurarse la existencia de yacimientos hulleros explotables parecen ser: Chile, Brasil, República Argentina, Colombia y Paraguay.

CHILE.—Durante muchos años Chile ha sido el único país productor de hulla de América del Sur. El descubrimiento, en la provincia de Concepción, de carbón de bastante mediana calidad data de mucho tiempo, pero esta industria no tuvo hasta la guerra más que un desarrollo muy lento, pues Chile permaneció dependiendo para su aprovisionamiento de hulla, de Inglaterra y los Estados Unidos. La guerra, al suspender los suministros, tuvo por efecto activar las investigaciones y entonces se descubrieron nuevas capas interesantes, siendo en la actualidad la producción de hulla en Chile de cerca de dos millones de toneladas anuales.

Los técnicos del país consideran que además de las de la provincia de Concepción, existen hullas en otras zonas del sur de Chile, y sobre todo, en las provincias de Valdivia y Llanquihue, así como en la isla de Chiloe. Opinan también, que en plazo no muy lejano, Chile no sólo producirá el combustible mineral necesario para su consumo, sino que podrá exportar.

BRASIL.—Existen importantes yacimientos de combustibles minerales en diferentes partes del Brasil y se realizan actualmente grandes esfuerzos para organizar la producción.

Experiencias recientes han probado que estos carbones son aptos para usos industriales.

REPÚBLICA ARGENTINA.—Los yacimientos hulleros situados en el territorio argentino de Chebut (Norte de Patagonia), están desarrollándose bastante y se construye actualmente un ferrocarril que permitirá el transporte de estos carbones á Buenos Aires y á otros centros de consumo de la Argentina.

Además, hay razones para suponer que existen importantes yacimientos de hulla en la parte occidental de los territorios de Chebut y de Santa Cruz, es decir, en la proximidad de los Andes.

COLOMBIA.—Se han descubierto igualmente importantes zonas hulleras en este país. La falta de capitales ha impedido hasta ahora su explotación; pero parece ser que este obstáculo será vencido en breve y que antes de que pase mucho tiempo Colombia podrá cubrir sus necesidades en combustibles minerales.

PARAGUAY.—Se cree que este país está bien provisto de yacimientos hulleros. Sin embargo, las condiciones económicas que reinan actualmente en él se han opuesto hasta ahora á que los capitales extranjeros se interesen en su desarrollo.

Fusión de sociedades de Francfort. Se anuncia que tres importantes entidades de Francfort, muy conocidas en España, han llegado á un acuerdo para ligarse económicamente. Se trata de la *Metallgeseltschaft*, la *Metallbank und Metallurgische Gesellschaft* y la *Deutsche Gold und Silber-Scheideanstalt*. Manteniendo su autonomía, distribuirán anualmente los beneficios totales, atribuyendo á la primera, el 35 por 100; á la segunda, el 30, y á la tercera, el 35. El convenio empezará á regir el 1.° de Abril, si las juntas generales de accionistas lo aprueban.

Descenso de la producción de lingote en Italia.—La total producción de hierro colado en Italia durante el año 1921 ha sido de 88.063 toneladas, contra 239.710 en 1919, ó sea 65 por 100 menos. La baja es de 45 por 100 con relación á 1920, y se debe principalmente á la crisis intensa de la industria, mientras que la reducción del año 1920 obedeció á la escasez de primeras materias y á dificultades del trabajo obrero.

El cobre durante 1921.—La baja de la industria del cobre ha sido enorme el año pasado, en los Estados Unidos,

ESTA A LA VENTA EL

Anuario de Minería, Metalurgia, Electricidad y demás Industrias de España.

TOMO XXI.—1921.

Contiene las señas de todos los ingenieros de España y el Escalafón del Cuerpo de Ingenieros de Minas del Estado, Sociedades mineras, metalúrgicas, electricistas, químicas, etc., etc.

Precio del Anuario: 8,50 ptas. en Madrid, 9,50 en provincias, y 10,50 en el extranjero, incluidos los gastos de envío certificado.

BASCULAS
ARCAS para caudales
PIBERNAT
Parlamento, 9, interior.—BARCELONA

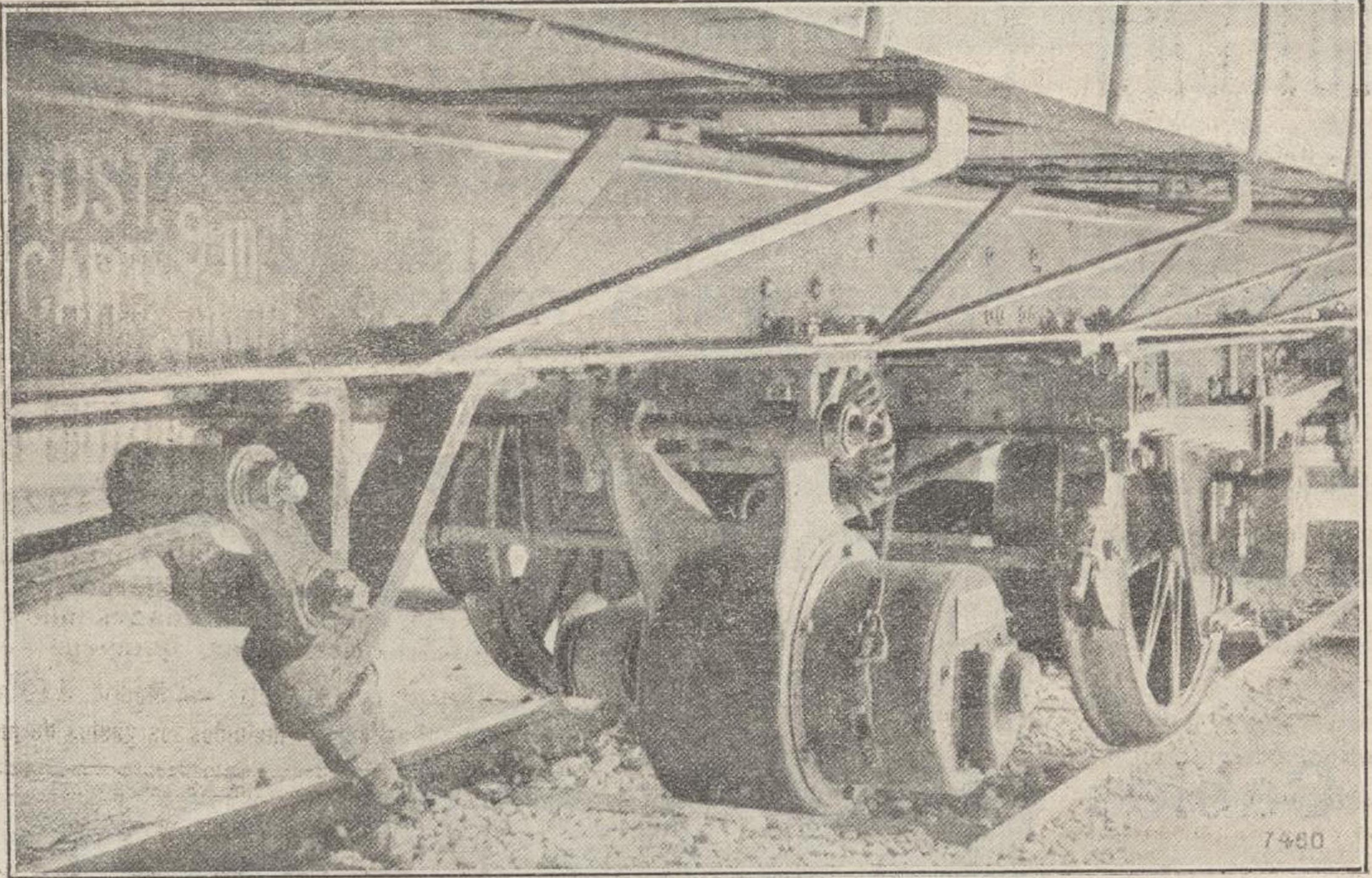


Fig. 1,ª.

ralmente se emplea para el alumbrado un equipo : la dínamo es conectada precisamente con la tens

ó sea en el país del cobre, que se puede decir. Según los datos reunidos por el *Geological Survey*, la producción de las fundiciones con minerales del país ha sido de 461.000.000 libras de metal. Las fábricas de afino han producido libras 601.000.000 de metal afinado procedentes de materiales de país (cobre bruto, metales viejos, etc.) y 320.000.000 libras de materiales procedentes de fuera (cobre blister, matas, cáscara, etc.).

La comparación con el año anterior, tomando en cuenta importaciones, exportaciones y *stocks*, da el resultado siguiente, en millones de libras:

	1920	1921
— Producción de cobre afinado de procedencia interior	1.182	601
— Idem de procedencia exterior	344	320
— Importación de cobre fino	109	75
— Existencias visibles en 1.° de Enero de 1921	631	659
TOTALES	2.266	1.655
— A deducir, exportaciones, sin incluir cobre manufacturado en alambre, tubos, chapas, etc.	533	587
— Idem existencias visibles en 31 de Diciembre de 1921	659	496
TOTALES	1.212	1.083
— Diferencia, cobre consumido ó adquirido en el interior	1.054	572

Subastas, concursos y adjudicaciones.—*Material para ferrocarriles.*—El día 11 de Marzo próximo se celebrará en la Dirección General de Obras Públicas el concurso entre constructores españoles para contratar el suministro de 7.008 kilogramos de tornillos de brida con arandelas, 21.519 kilogramos de tirafondos, 629.856 kilogramos de barras carriles de 30 kilogramos por metro lineal, 38.533 kilogramos de bridas y 16.055 kilogramos de placas de asiento con destino al ferrocarril auxiliar del puerto de Burriana á las canteras de San Sebastián de Villavieja. (*Gaceta* de 9 de Febrero.)

Comandancia de Ingenieros de Tenerife.—El día 10 de Marzo próximo se celebrará en esta Comandancia la subasta para contratar la adquisición de los materiales necesarios durante un año y tres meses más para las obras á cargo de dicha Comandancia. (*Gaceta* de 12 de Febrero.)

Aparatos telefónicos.—A los quince días á contar desde el siguiente al en que aparezca este anuncio en la *Gaceta* se celebrará en la Dirección General de Correos y Telégrafos el concurso para contratar el suministro de aparatos telefónicos con destino á las redes telefónicas del Estado El tipo máximo por el total de los aparatos telefónicos objeto de este concurso, se fija en 400.000 pesetas. (*Gaceta* de 15 de Febrero.)

Personal.—Vacante, por renuncia de D. Adriano Contreras, el cargo de director de la Escuela de Minas, ha sido nombrado director D. Eduardo Gullón.

—A propuesta del Consejo de Minas, se nombra inspector de la 1.ª Región Minera, á D. Obdulio de la Viña; de la 2.ª, á D. Antonio Sempau; de la 3.ª, á D. Leopoldo Bárcena y de la 8.ª, á D. Eduardo Gullón.

—Ha sido trasladado del distrito minero de Almería, al de Salamanca el ingeniero auxiliar, D. José Aramburu y Luque.

—Ha sido destinado al distrito minero de Córdoba, el ingeniero D. Ramón de Rotaeche.

ANUNCIOS

MINERAL DE MANGANESO
Minas de Estopiñan (Huesca). T. SICART. Despacho: *Condal, 9, pral., 1.ª—BARCELONA*

SANTANDER. Calle de F. Vial.
CONSTRUCTORA MONTAÑESA
Básculas.—Balanzas.—Romanas
PUENTES-BASCULAS
Aparatos de pesar de todas clases.

ANÁLISIS de minerales, carbones, tierras, abonos, aguas, productos industriales, etc.
Laboratorio de Análisis del Dr. E. ORTEGA (Sucesor del Dr. Calderón),
(FUNDADO EN 1866)
Carretas, 14.—MADRID.—Teléfono 2.903.

Compagnie Belge des Mines, Minerais & Métaux.
Capital social: 10.000.000 de francos.
Domicilio social. 113, Avenue de France, AMBERES
Compra de minas. Compra y venta de toda clase de minerales de hierro, manganeso, cromo y de piritas, igualmente de aleacciones, tales como ferromanganeso, ferrocromo, ferrosilicio, silicomanpaneso, Spiegel, etc.
Telegramas: «EYBEN - ANVERS»

CALDERAS DE VAPOR EN VENTA
Cuatro, acuotubulares con trescientos metros de superficie cada una.
Francisco López. — Ronda de Atocha, 21 duplicado, MADRID

L. M. KOHLER
INGENIERO DE MINAS (HOLANDÉS)
CONSULTAS, ESTUDIOS Y PROYECTOS MINEROS
18 años de práctica en España.
MADRID. Alfonso XII, 44, pral. — Teléfono M. 2263.

Sección mercantil.

SITUACION DE LOS MERCADOS DE MINERALES METALES Y COMBUSTIBLES

Cobre.—El precio alcanzado por el *standard* la semana pasada atrajo á los especuladores y el mercado de Londres comenzó el lunes cotizando á £ 61 y con tendencia más firme. En América, los precios se sostienen mal, habiéndose realizado pocos negocios.

Se cotizan en Londres: el *standard*, de £ 61 á £ 61.2.6 al contado y de £ 62 á £ 62.10.0 á tres meses; el *best selected*, de £ 65 á £ 67; el electrolítico, de £ 67 á £ 69; las barras para alambre, de £ 68 á £ 69, y las chapas, á £ 92.

Estaño.—No ha habido gran cambio en este mercado, continuando la baja de los precios. Hay ausencia de demanda por parte de América y del Continente y los consumidores ingleses también están retraídos.

Se cotiza oficialmente en Londres de £ 151 á £ 152 al contado.

Plomo.—El mercado del plomo ha manifestado tendencia floja durante toda la semana pasada á causa de la subida del dólar, que ha hecho que América desaparezca como vendedor. Sin embargo, se han realizado en Londres algunas ventas de relativa importancia, principalmente para entregas en Mayo. Los arribos han sido reducidos, habiéndose recibido uno ó dos lotes de Australia y Burma y una pequeña cantidad de plomo argentífero de España. En la semana actual el mercado se ha afirmado y los precios han ganado 15 chelines.

Los embarques de plomo hechos por el puerto de Cartagena durante el mes de Enero han sido los siguientes: á Amsterdam, 609 toneladas; á Amberes, 1.000 toneladas; á Glasgow, 457 toneladas; á Hamburgo, 408 toneladas; á Londres, 1 216 toneladas, y á Nueva York, 304 toneladas; en total, 3.994 toneladas.

Se cotiza el plomo español en Londres á £ 21.15.0.

Zinc.—Mercado tranquilo con precios en baja. La demanda de los consumidores ha tenido poca importancia

Se cotiza oficialmente de £ 24 á £ 24.15.0.

Plata.—La plata ha estado muy floja durante la semana. Se cotiza á 34 $^1/_8$ peniques al contado y á 33 $^7/_8$ á plazos.

Oro.—Se cotiza en Londres á 95 chelines 1 peniques por onza de oro fino.

Aluminio.—De 98 á 99 por 100, £ 120 para el consumo inglés y £ 125 para la exportación.

Níquel, de 98 á 99 por 100, garantizado, £ 175 para el consumo inglés y para la exportación.

Antimonio.—Régulo, inglés, £ 34 á £ 59 por tonelada, según marcas.

Paladio.—Nominal.

Bismuto.—9 chelines por libra.

Cadmio.—5 chelines y 9 peniques á 6 chelines por libra

Cromo.—5 chelines 6 peniques por libra

Platino.—£ 19 nominal.

Cobalto.—14 chelines por libra.

Selenio.—10 chelines á 13 chelines por libra.

Teluro.—Nominal.

Azogue.—£ 11.10.0 por frasco, nominal.

Arsénico blanco.—Por tonelada, £ 40, entregado en Londres.

Mineral de manganeso.—De la India, 13 peniques por unidad en el Continente. Del Cáucaso, nominal.

Molibdenita.—De 85 por 100, 27 chelines, 6 peniques, nominal.

Mineral de cromo—Rhodesia y Nueva Caledonia (50 por 100), £ 5 á £ 6; De la India, 48 por 100, £ 3.176. á £ 4 por tonelada c. i. f. puertos Reino Unido, nominal, pronto embarque.

Grafito.—De Madagascar, 80 por 100, 18 libras por tonelada c. i. f. puerto inglés.

Wolfram.—De 65 por 100, 12 chelines por unidad WO_3 en tonelada, nominal.

Tungsteno en polvo.—2 chelines por libra, nominal.

Ferro-tungsteno.—De 80 á 85 por 100, 1 chelín 10 peniques por libra de tungsteno contenido, nominal.

Ferro-silicio.—De 90 por 100, £ 33 por tonelada.

Ferro-vanadio.—De 35 á 40 por 100, de 21 á 22 chelines por libra contenida de vanadio, nominal.

Ferro-manganeso.—£ 15 por tonelada para el consumo inglés; £ 14.10.0 para la exportación.

Ferro-molibdeno.—De 70 á 80 por 100, nominal.

Ferro-cromo.—70 por 100 sin carbono, 2 chelines y 10 peniques á 3 chelines por libra de aleación.

Latón:
Alambre, 1 s 0 p. por libra.
Tubos, 1 s. ídem.
Chapas, 11 $^1/_2$ peniques ídem.

Ultimos precios de Londres.

Telegramas (14 de Febrero) de la Casa *Bonifacio López, Bilbao:*

Cobre.—Cobre standard, al contado	£	61.10.0
— Electrolítico		68. 0.0
— Best selected		67. 0.0
Estaño.—*Straits*, lingotes, al contado		152. 0.0
— *Cordero Bandera* Inglés, lingotes		152.10.0
— — — tarritas		153.10.0
Plomo español		21.15.0
Plata (Cotización por onza)		34 1/8
Sulfato de cobre		27. 0.0
Régulo de antimonio, en panes		24.5.37
Aluminio en lingotillos dentados		120. 0.0
Mercurio, (Frasco de 75 libras)		11. 5.0

Telegramas (15 de Febrero) de la Casa *Miguel Pérez Fuentes*, Bilbao:

Estaño standard	£.	151. 0. 0.	tonelada.
Estaño inglés "Cordero & bandera"		149. 0. 0.	—
Estaño "Straits"		152. 0. 0.	—
Cobre standard		68.10. 0.	—
Cobre electrolítico		68.10. 0.	—
Cobre "Wire Bars"		68.10. 0.	—
Cobre best selected		66. 0. 0.	—
Cobre chapas y barras		92. 0. 0.	—
Cobre (sulfato de)		27. 0. 0.	—
Zinc inglés (ordinario)		24. 2. 6.	—
Zinc refinado		26. 0. 0.	—
Zinc electrolítico		28.10. 0.	—

Zinc chapas	36 á 37.	tonelada
Antimonio régulo inglés	84 á 89.	—
Antimonio régulo chino ó japonés	24 10. 0.	—
Antimonio óxido inglés	42.10 0.	—
Aluminio, lingotillos (exportación)	90. 0. 0.	—
Plomo inglés	22 10. 0.	—
Niquel inglés (exportación)	175. 0. 0.	—
Ferromanganeso 76/80 por 100	14.10 0.	—
Ferrosilíceo 45/50 por 100	12.10. 0.	—
Mercurio (frasco de 75 libras)	11. 5 0.	frasco.
Oro	95 1	onza
Plata	34 7/8 d.	—
Platino	19 á 21	—

Mercado siderúrgico español.

Precios de la *Central Siderúrgica:*

	Pesetas por 100 kilogramos
Redondos y cuadrados, según dimensiones	De 60 á 66
Pletinas y llantas, id., id.	De 60 á 71
Flejes, idem, id.	De 78 á 102
Angulos y T	65
Cortadillos para clavo	De 62 á 71
Idem para herraje	De 72 á 76
Pasamanos	71
Hierros y aceros trabajados al martinete	De 108 á 125
Vigas de 80 á 140 milímetros	57
Idem de 160 á 240 id.	55
Idem de 260 á 320 id.	59
Hierros en U de 80 á 140 milímetros	59
Idem, id., de 160 á 240 id.	61
Chapas de 5 ½ y más milímetros	De 65 á 67
Idem de 3 á 5 milímetros	71
Planos anchos de 251 á 600 × 6 milímetros y más	De 66 á 68
Chapas para calderas, sobreprecio	6
Idem forma circular, id.	16
Idem otras, id.	8

NOTA.—Los precios son al por mayor, neto, sobre vagón en las fábricas ó c. i. f. en cualquier puerto de España.

Salvo para chapas y planos, habrá escala de bonificaciones según consumo anual, de 1 á 3 por 100.

Otros artículos siderúrgicos:

	Pesetas por tonelada.
Lingote de hierro de afino	275
Idem id de moldeo	280
Carriles de acero, 5 á 10 kilogramos m.	650
Idem id., 12 á 18 id. id.	600

NOTA.—Precios sobre vagón fábrica.

Precios del azogue en España.— 320 pesetas por frasco, en Almadén; 322 sobre vagón Almadenejos. Los pedidos han de dirigirse al Consejo de Administración de las Minas de Almadén, calle de Zorrilla, 27, Madrid.

Resumen estadístico de algunas importaciones y exportaciones durante el mes de **Noviembre** de 1921, comparadas con las del mismo mes de 1920, según la Dirección General de Aduanas.

IMPORTACIONES
Minerales y metales en toneladas.

Años.	HULLA	COK	FOSFATOS de cal.	Estaño en lingotes	HIERRO: COLADO	HIERRO: MOLDEADO	HIERRO: Carriles, barras y planchas	HIERRO: Hoja de lata
1920	29.568	2.606	22.939	117	1.387	118	13.559	1.210
1921	133.985	19.915	31.854	94	792	40	7.581	703

Abonos y productos químicos en toneladas.

Años.	Superfosfatos y escorias Thomas.	Nitrato de sosa.	Los demás abonos minerales.	Carbonatos, boratos y silicatos alcalinos.	Sosa y potasa cáusticas.	Sulfato de sosa.	Azufre.
1920	13.148	11.402	6.705	127	15	188	4.764
1921	7 658	269	4.004	103	1	120	1

EXPORTACIONES
Minerales en toneladas.

Años.	HIERRO	COBRE	ZINC	PLOMO	Piritas de hierro.	MANGANESO	SAL
1920	367.037	12.072	2.600	1 080	103.903	780	37.928
1921	233 814	22.592	6 400	1,380	101.229	610	15.360

Metales en toneladas.

Años.	Hierro colado.	Hierro manufacturado.	Cáscara de cobre	Cobre.	Zinc.	Plomo en barras.	Azogue.	Azufre.
1920	„	288	2 8	65	7	11.484	»	»
1921	„	112	158	1.016	14	12.793	»	»

Resumen estadístico de algunas importaciones y exportaciones durante los **once primeros meses** del año 1921 comparadas con las de los mismos meses de 1920, según la Dirección General de Aduanas.

IMPORTACIONES
Minerales y metales en toneladas.

Años.	HULLA	COK	FOSFATOS de cal.	Estaño en lingotes y obrado.	HIERRO: COLADO	HIERRO: MOLDEADO	HIERRO: Carriles, barras y planchas	HIERRO: Hoja de lata
1920	295.100	86.809	218 800	1.183	18.459	1.192	77 241	9.449
1921	851.022	91.449	253.716	767	22.799	1,621	151.847	5 812

Abonos y productos químicos en toneladas.

Años.	Superfosfatos y escorias Thomas.	Nitrato de sosa.	Los demás abonos minerales.	Carbonatos, boretos y silicatos alcalinos.	Sosa y potasa cáusticas.	Sulfato de sosa.	Azufre.
1920	54.025	107.268	45.382	2,899	748	3,022	31,202
1921	73.370	99.251	68.296	1.245	147	1,595	18.481

EXPORTACIONES
Minerales en toneladas.

Años.	HIERRO	COBRE	ZINC	PLOMO	Piritas de hierro.	MANGANESO	SAL
1920	4,384.550	280.672	58.755	17 285	1.233.562	47 244	351.570
1921	1.654,215	229 434	20.649	4.165	1.119,842	31.174	249,628

Metales en toneladas.

Años.	Hierro colado.	Hierro manufacturado.	Cáscara de cobre.	Cobre.	Zinc.	Plomo en barras.	Azogue.	Azufre.
1920	13,573	4.740	6 582	9,804	1 560	97 934	734	156
1921	2	2 981	11.622	18.499	113	95,712	608	29

SECCION DE INDUSTRIA GENERAL

Ingeniería municipal. — Automovilismo. — Agricultura. — Otras industrias.

ESTADISTICA DE LA JUNTA CONSULTIVA AGRONOMICA

PRODUCCIÓN DE CEREALES EN EL ÚLTIMO QUINQUENIO

TRIGO

REGIONES	Producción en 1917. Quintales métricos	Producción en 1918. Quintales métricos	Producción en 1919. Quintales métricos	Producción en 1920. Quintales métricos	Producción en 1921. Quintales métricos
1.ª Castilla la Nueva	4.678.091	4.424.371	4.203.021	4.639.735	5.108.651
2.ª Castilla la Vieja	4.878 733	4 732.697	4.671,081	6.409.060	6.399.578
3.ª Mancha y Extremadura	4.487.857	4.215.183	3.828.719	3.952.186	4.381.918
4.ª Leonesa	3.582.666	3.133.925	3.263 395	4.566.485	3.984.893
5.ª Aragón	4.619.102	3.473.000	4.614 898	4.017.089	3.942 630
6.ª Navarra y Rioja	2.086.242	1.890.996	2.317.011	2.951.709	3 016.277
7.ª Cantábrica	434.304	490.861	440.571	486.076	454 798
8.ª Galicia	625.714	903 938	624.481	640.587	742.627
9.ª Cataluña y Baleares	3 538. 42	2.900.476	2.602.599	2.289.429	2.496.486
10.ª Levante	2 573 028	3.096.503	1.861.023	1.759.251	2.274.009
11.ª Andalucía Oriental y Norte de Africa	3.341.179	3.161.325	3.045.674	2.717 124	3 065.732
12.ª Andalucía Occidental	3.625 600	4.261.264	3.544.088	2.951.945	3.441 301
13.ª Islas Canarias	268.462	333.750	162.975	311.650	191.825
TOTALES	38.830.020	36.934.289	35.176.496	37.722.346	39.502.725

Produccion total por 100 en comparación con la de 1920 (1920 = 100) = 104,72
Idem íd. íd. con la del quinquenio de 1916 á 1920 (promedio = 100). = 103,89
Idem media por hectárea por 100 en comparacion con la de 1920) = 103,41
Idem íd. íd. con la del quinquenio de 1916 á 1920 (promedio = 100). = 102,73

CEBADA

REGIONES	Producción en 1917. Quintales métricos	Producción en 1918. Quintales métricos	Producción en 1919. Quintales métricos	Producción en 1920. Quintales métricos	Producción en 1921. Quintales métricos
1.ª Castilla la Nueva	2.898.381	3.226.022	3.171.926	3.626.061	3.119.691
2.ª Castilla la Vieja	1.734 032	1.835 929	1 60.622	2.468 697	2.025 711
3.ª Mancha y Extremadura	2.747.110	3.2 8.452	3.368.142	3.419.299	4.134.826
4.ª Leonesa	1.42[illegible]19	1.341.015	1.527.025	2.089.896	1.347.578
5.ª Aragón	1.576.961	1.27[illegible]063	1.408.387	1.309 077	1.293.068
6.ª Navarra y Rioja	769.897	769.159	768.535	813 168	784.075
7.ª Cantábrica	17 274	16.659	15 496	19.684	17.422
8.ª Galicia	32.734	57.420	32.815	50.309	46 512
9.ª Cataluña y Baleares	1.195.140	1.207. 78	1 135.130	1 000.2 8	1.057 550
10.ª Levante	1.623.675	2.602.226	1.685.264	1.660.507	1.869.988
11.ª Andalucía Oriental y Norte de Africa	1.560.120	1.939.090	1.796.300	1.512.151	1.951.576
12.ª Andalucía Occidental	1.315.126	1.92[illegible]358	1.742.212	1.436.291	1.620.685
13.ª Islas Canarias	244.675	294.925	151.025	300.557	168.575
TOTALES	16.573.244	18.703.426	17.811.879	19.636.025	19.447 257

Producción total por 100 en comparación con la de 1920 (1920 = 100) = 8,73
Idem íd. íd. con la del quinquenio de 1916 á 1920 (promedio = 100). = 101,44
Idem media por hectárea por 100 en comparación con la de 1920) = 98,49
Idem íd. íd. con la del quinquenio de 1916 á 1920 (promedio = 100). = 99,64

CENTENO

REGIONES	Producción en 1917. Quintales métricos	Producción en 1918. Quintales métricos	Producción en 1919. Quintales métricos	Producción en 1920. Quintales métricos	Producción en 1921. Quintales métricos
1.ª Castilla la Nueva	346 131	342 438	303.798	322.248	374.733
2.ª Castilla la Vieja	873.007	837.786	7 5.953	773 756	689.485
3.ª Mancha y Extremadura	312.332	305.403	314.899	272 147	236.022
4.ª Leonesa	1.914.999	2.254.900	1.904.073	2 873 224	2.471.115
5.ª Aragón	318.902	307.195	295.033	282.219	325.225
6.ª Navarra y Rioja	40.059	52.404	44.074	44.514	42.901
7.ª Cantábrica	80.882	78.556	65.386	77.089	76.577
8.ª Galicia	1.845.228	3.208 233	1.957.883	2.139.587	2.630.624
9.ª Cataluña y Baleares	25 1.070	223.405	174.270	185.965	193.098
10.ª Levante	12.786	9.052	13.268	12.259	14.392
11.ª Andalucía Oriental y Norte de Africa	69.480	69.968	60.672	49.203	57.883
12.ª Andalucía Occidental	40.441	24.947	18 456	17.977	19.076
13.ª Islas Canarias	13.587	19.100	9.806	19.150	11.195
TOTALES	6.147.904	7 733.387	5.917.571	7.069.126	7.142.286

AVENA

REGIONES	Producción en 1917. Quintales métricos	Producción en 1918. Quintales métricos	Producción en 1919. Quintales métricos	Producción en 1920. Quintales métricos	Producción en 1921. Quintales métricos
1.ª Castilla la Nueva	1.060.607	707.363	86.6079	1.187.418	1.256.977
2.ª Castilla la Vieja	486.593	577.1 7	517 004	632.632	6?5.012
3.ª Mancha y Extremadura	1.075.416	1.002.773	1.349.320	1.490.875	1.017.865
4.ª Leonesa	201.515	150.435	195.135	286.996	284.114
5.ª Aragón	337.529	297.188	336.469	329.493	307.936
6.ª Navarra y Rioja	273.654	209.752	260.337	341.374	341.374
7.ª Cantábrica	1.136	603	615	692	686
8.ª Galicia	3.050	4.940	3.415	3.680	4.995
9.ª Cataluña y Baleares	561.652	494.124	478 736	445.517	504.756
10.ª Levante	170.001	258.853	123.039	2?7.864	282. 33
11.ª Andalucía Oriental y Norte de Africa	14 669	24.998	23.125	30.067	47.516
12.ª Andalucía Occidental	612.945	696 027	624.427	456.031	492.862
13.ª Islas Canarias	»	»	»	»	»
TOTALES	4.798 767	4.423.303	4.777.701	5.482.642	5.169.669

MAÍZ

REGIONES	Producción en 1917. Quintales métricos	Producción en 1918. Quintales métricos	Producción en 1919. Quintales métricos	Producción en 1920. Quintales métricos	Producción en 1921. Quintales métricos
1.ª Castilla la Nueva	23.400	25.280	23.125	23.650	25.430
2.ª Castilla la Vieja	31.930	28.9 5	27.762	29.090	22 104
3.ª Mancha y Extremadura	63.475	74.752	51 606	4? 281	61.948
4.ª Leonesa	1.3?8	1.223	1.494	1.708	1.6 7
5.ª Aragón	288.694	500.198	376.528	263.680	391.815
6.ª Navarra y Rioja	191.117	139.867	172.075	206 27	147.209
7.ª Cantábrica	1.499 167	880.444	1.132.809	1.584 061	1.302.762
8.ª Galicia	3.609.100	3.094 321	3.196.092	3.346.132	2.625 769
9.ª Cataluña y Baleares	323.?94	29 .797	276.4 7	318.864	332.954
10.ª Levante	718.686	6?9 614	572 733	633.357	686.661
11.ª Andalucía Oriental y Norte de Africa	185.240	200.570	1?9.52?	21? 715	23?.295
12.ª Andalucía Occidental	366.839	328.5 ?0	341.295	389.751	382.411
13.ª Islas Canarias	157.612	155.720	119.759	173 900	113.287
TOTALES	7.46?.232	6.132.251	6.491.226	7.034.216	6.524.272

El nuevo «record» de altura.—El 28 de Septiembre último se elevó en el aerodromo de Dayton (Ohio) el teniente del Servicio de Aviación norteamericano Jonh A. Macready en un biplano Lépere con motor Liberty de 400 caballos provisto de sobrealimentador Moss.

El objetivo de este vuelo era probar el funcionamiento de una hélice especialmente construída para trabajar en atmósfera enrarecida, para lo cual el aviador iba provisto de los accesorios indispensables para los vuelos á grandes alturas, como son: el traje con calefacción eléctrica, aparato inhalador de oxígeno, etc. A los 9.000 metros no había sentido aún los efectos del mal de altura, pero poco después comenzó el aviador á sentir ligeros desvanecimientos que se fueron acentuando á medida que la altura iba siendo mayor.

A los 11.800 metros el hielo de la respiración le obturó el tubo del oxígeno y se vió obligado á emplear un depósito de socorro. A los 12.400 metros dejó de funcionar el sobrealimentador del motor, pero pudo llegar á los 12 700 metros encabritando el aeroplano, cuya sustentación era ya tan justa que no obedecía a los mandos de dirección.

Permaneció cinco minutos volando á esta altura, según su altímetro, pero el hielo de las gafas le cegaba y decidió descender, lo que efectuó sin contratiempo, saltando, al llegar á tierra, por sí solo, del aparato.

Los instrumentos registradores comprobados en el observatorio del Dayton Field acusaron 12.400 metros de altura máxima.

El aviador manifestó que, en contra de lo que se podía esperar, el aspecto del cielo, á la mayor altura de su vuelo, era azul muy claro, blancuzco, sin verse ninguna estrella.

Este *record* aún no ha sido homologado por la Federación Aeronáutica Internacional; de serlo, constituirá el *record* mundial de altura para toda clase de aeronaves, y el teniente Macready será el ser humano (y podría decirse que el ser viviente) que más se ha separado de la superficie de la Tierra, pues el *record* del profesor alemán Berson, que subió en globo libre á 10.800 metros, habrá quedado batido en 1.600 metros.

La parte de la atmósfera reservada á la vida, á las agitaciones y perturbaciones térmicas y á las condensaciones acuosas en forma de nubes, la *tropósfera*, ha sido ya recorrida en toda su altura por el hombre. Ahora los primeros aeronautas comienzan a hollar las inmaculadas capas de la *estratósfera* descubriendo los secretos que encierran entre sus desoladas y misteriosas corrientes.

Electromecánica Aster, S. A.—Según la Memoria de esta Sociedad, los beneficios líquidos durante el último ejercicio se han elevado á 97.625,86 pesetas.

La Sociedad ha abierto recientemente una sucursal en Barcelona y se propone abrir en breve otras en Bilbao y otra plaza de Andalucía, aún no determinada.

IMPRENTA DEL SUCESOR DE E. TEODORO
Glorieta de Santa María de la Cabeza, núm. 1. — Madrid, Tel. 552.

AÑO LXXIII MADRID 24 DE FEBRERO DE 1922 NUM. 2.821

REVISTA MINERA
METALURGICA Y DE INGENIERIA

SUMARIO

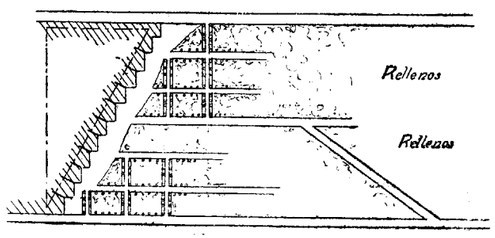
Seccion científico industrial: Desprendimientos instantáneos de grisú.—El nuevo Arancel de exportación.—**Sección oficial.**—Sobre una rectificación.—**Variedades:** La gran obra del diccionario técnico hispano-americano.—Comisión arbitral de litigios mineros en Marruecos.—El empleo de los gases en la guerra.—Composición química media de las rocas de la Península ibérica.—Subastas, concursos y adjudicaciones.—Personal.—**Sección mercantil:** Situación de los mercados de metales, minerales y combustibles.—Anuncios.

Sección científico-industrial.

DESPRENDIMIENTOS INSTANTANEOS DE GRISU (1)

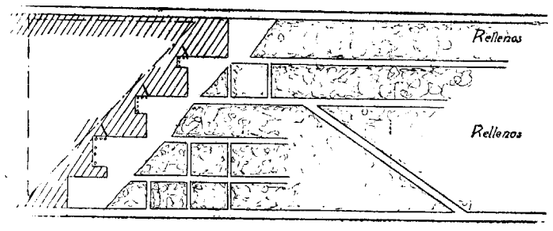
POR JOSÉ REVILLA, INGENIERO DE MINAS

SEGUNDA FASE, DE 1866 Á 1872.—Se disminuyó el número de ángulos entrantes, doblando la altura de los testeros hasta 3 ó 4 metros y poniendo sondas en los vértices. No se obtuvo resultado satisfactorio; siempre quedaba el testero interior obligado por el peso del mismo triángulo colgado; no es de extrañar la poca eficacia de los sondeos que he dicho no sirven más que para el grisú libre en los espacios mecánicos.



Segunda fase.

TERCERA FASE, DE 1873 Á 1876.—Sigue la disminución de ángulos entrantes, haciendo la altura de los testeros de 8 á 10 metros. Como estos ya son verdaderos frentes de gran longitud en el sentido de la inclinación, cada uno de ellos constituye una explotación parcial, cuyo arranque se hacía por zonas de 1,50 metros en el sentido descendente. Quedaba siempre el avance de la primera zona en el testero inferior, sobre el cual gravitaba el triángulo, que esta vez sería de 38 metros de altura; siguieron poniéndose sondas en los ángulos. Cuanto más altos eran los testeros, eran mayores los gastos de madera y rellenos.



Tercera fase.

CUARTA FASE, DE 1877 AL 1880.—Se acentuó más la altura de los testeros, que llegó á ser de 12 á 14 metros, quedando los demás detalles como en las fases anteriores. *(Véase la figura).* Los accidentes se atenuaron pero no desaparecieron, y entonces se recurrió á cambiar radicalmente el sistema de explotación con la

QUINTA FASE, DE 1881 AL 1886.—Supresión de los testeros y adopción de los bancos, sustituyendo el método ascendente por el descendente, con bancos de 10 á 12 metros de altura, haciendo el transporte por vías auxiliares dejadas entre los escombros y pozos de arrastre de carbón, ó si se quiere, algún plano inclinado como en los casos anteriores. Quedan en este método suprimidos los ángulos entrantes; el triángulo de hulla no queda suspendido, sino que gravita por su base, dificultando el resbalamiento tan peligroso con los testeros. No siendo fácil el resbalamiento en masa, los movimientos internos que por esta causa pueda haber son de poca intensidad, y el gas, producto de la disociación, tiene al aire, y hacia arriba, una gran superficie de purga; la envolvente del explosivo está abierta por arriba y la menor densidad del grisú sostiene limpios los ángulos. *(Véase la figura).*

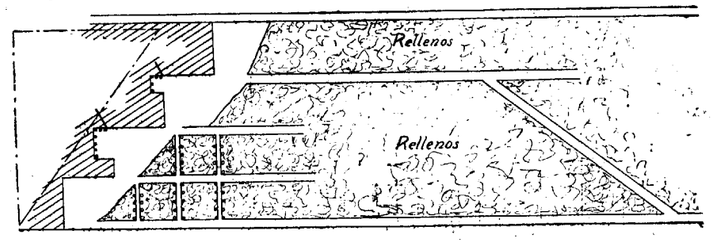
Los escombros se van colocando sobre la cabeza de los obreros y ésto es un grave inconveniente, porque el enmaderado para sostener estos rellenos colgados, es muy caro en mano de obra y materiales, y advertencia importante: deben estar bastante compactos, para que no se diluya á través de ellos la corriente ventiladora y quede el frente poco barrido por aire fresco; si no se llena este requisito, se introducirá un factor peligroso, que contrarresta las ventajas del sistema y el remedio será peor que la enfermedad. Los rellenos en el sistema por testeros, se apisonan ellos solos por su peso; en el de bancos, las filas de maderas para sostenerlos pueden dejar huecos.

El triángulo de rellenos reposa por su base en el caso de los testeros y queda colgado por su hipotenusa en el de los bancos. Una excelente condición de este método, consiste en que el punto más avanzado es el más alto. Cada uno de los bancos es explotado de arriba hacia abajo por bancos parciales, según indica la figura.

SEXTA FASE, DE 1887 AL 1900.—El mismo procedimiento, en cuanto á la forma descendente, con bancos de 10 á 12 metros de altura, pero solamente 1 á 1,50 metros de profundidad, tendiendo al frente vertical en toda la altura del macizo comprendido entre dos pisos; quedan suprimidas las galerías de transporte entre los rellenos, cuya conservación debía ser muy costosa; la bajada del carbón se hace por el muro de la capa, por el pie de unas plataformas colocadas en la parte inferior de cada banco, destinadas á proteger á los obreros de las piedras que puedan caer del banco de encima, y

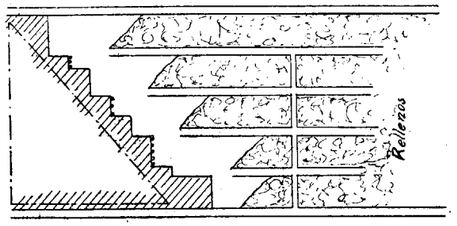
(1) Véase el número anterior.

á guiar la marcha descendente del carbón. Quedan suprimidas las galerías, pozos y plano inclinado, para el transporte del carbón, hasta el nivel inferior, no quedando entre los rellenos más que el pocillo de salvamento, en caso de que se obstruyera el punto por donde baja el carbón y sube el aire.

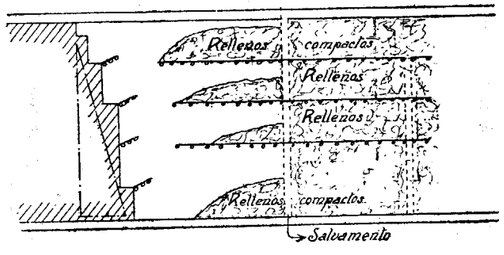


Cuarta fase.

Los rellenos se hacen por pisos de la misma altura que los bancos, excepto el último de abajo, que es de dos bancos, ó sea, 20 metros; se colocan estos pisos con fuertes rollizos, y sobre ellos se va rellenando aisladamente. Los superiores é inferiores deberán estar rellenados de un modo compacto para evitar filtraciones de la corriente de aire. Este método suprime el triángulo del macizo y reduce á su mínima expresión los ángulos entrantes de los bancos; se puede decir que es un banco único.



Quinta fase.



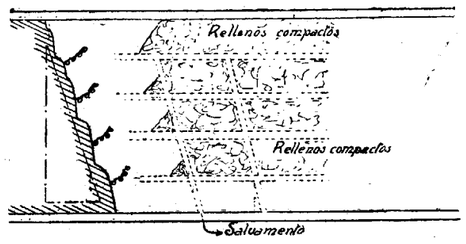
Sexta fase .

Tiene dos graves inconvenientes: lo costoso en mano de obra y madera de los rellenos que tienen que estar perfectamente colocados, y lo peligroso de la explotación con los hombres colgados unos sobre otros. Se requiere para poder practicar este método, que los hastiales de la capa sean sólidos, á fin de poder resistir las presiones del techo durante el tiempo que invierte la consolidación de los escombros en cada tramo. También se necesita que la capa no tenga inclinación superior á 60°, y ya es mucho. Con altura de 50 metros y los hombres colocados cada 10 metros sobre plataformas, imagínese cuáles serían las dificultades para la circulación del personal, sobre un muro resbaladizo, con la inclinación de Barruelo; los accidentes por caídas serían frecuentes.

El método es inmejorable en cuanto á la supresión del movimiento de avance de la capa; no hay punto singular en toda la altura, y este avance no puede particularizarse en ninguno; de ocurrir sería en los 50 metros, y no es verosímil.

La preparación que ofrece algún peligro, y éste es común á todos los métodos, es la perforación del primer pozo comunicando á los dos pisos; no se puede evitarle más que exagerando la marcha descendente, lenta y con enérgica ventilación.

SÉPTIMA FASE, DESDE 1901.—Acentuando la anterior, se llega al frente único, ligeramente inclinado por arriba hacia el macizo, á fin de que no haya más que ángulos obtusos en el carbón, en cuya forma hacia abajo se llevan también los ángulos de los bancos. Los rellenos y pocillos de salvamento lo mismo que el caso anterior; si bien los pisos de los rellenos se hacen más subdivididos, dejando algunos espacios en los entrepisos para circular á los pocillos y salvamento, porque los rellenos siguen más de cerca el frente del avance. Mucho consumo de madera y mano de obra, también



Séptima fase.

en este caso, y las ventajas del frente señaladas en la 6.ª fase son mayores aún por la supresión total de ángulos entrantes; subsiste el peligro de caídas si la inclinación de la capa es grande. A señalar un peligro común á las fases 5.ª, 6.ª y 7.ª, por perfectos que sean los rellenos, parece que ha de haber movimiento de empuje de los hastiales hacia ellos, especialmente cuando se van pudriendo las maderas, produciendo incendios por la oxidación de los carbones, accidente grave que obligará á tapar y á veces inundar un gran trozo de capa; le tenemos frecuentemente en la capa 10.ª, y para dominarle se requiere muchos meses, ocurriendo que cuando se cree apagado y se restablece la circulación de aire, vuelve á encenderse; su gravedad es extrema bajo los puntos de vista económico y de seguridad del personal.

SISTEMA QUE DEBEMOS ADOPTAR EN BARRUELO

En Bélgica, país en que todo está á la mano, un mayor consumo de maderas no trasciende grandemente en el precio de coste de la hulla; los bosques son abundantes y colocados á poca distancia de las minas. En España las maderas son escasas y á gran distancia en general; la aplicación de cualquiera de las variantes de explotación por bancos, aumentaría mucho el ya excesivo precio de obtención.

Existe también la circunstancia de que nuestros mineros, que todavía no han soltado su facies agrícola, aunque valientes para la mina, son muy rutinarios, y el cambio radical de una explotación que vienen practicando varias generaciones, sería difícil de implantar.

Esto me ha obligado á pensar en un sistema mixto *(fig. 8.ª)* que reuna las condiciones siguientes:

1.ª Subdivisión del macizo, y en vez de ser de 100 metros, que sea solamente de 25 metros de altura.

2.ª En cada uno de estos subpisos, la explotación se hará por testeros como hoy, sistema ascendente.

3.ª La explotación del subpiso ó tramo superior, será la más avanzada, después irá la siguiente bajando, y así sucesivamente hasta el cuarto tramo, que será el más retrasado; de modó, que mirada la explotación en su conjunto, se hace en el sentido descendente. En cada uno de los subpisos ó tramos, el punto más avanzado es el inferior, y el triángulo parcial de la capa queda colgado; vista en su conjunto la explotación, resulta que el punto más avanzado es el más alto y el inferior el más retrasado; el triángulo total está apoyado en su base.

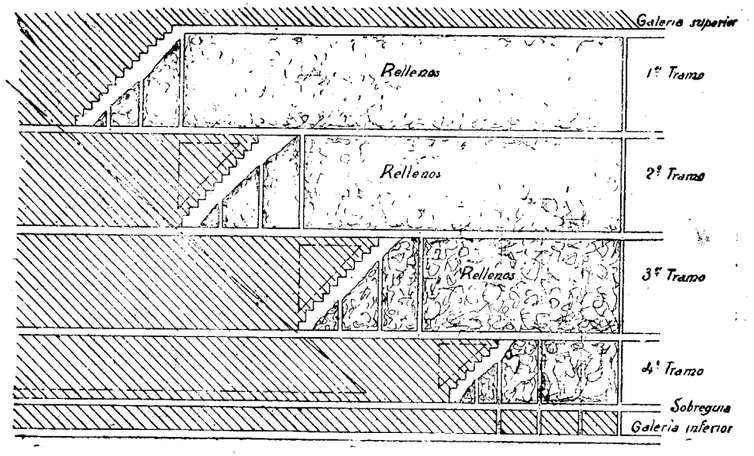


Fig. 8.ª

Creo que con este procedimiento atenuaremos y quizás suprimamos los motivos de los desprendimientos instantáneos; comenzaremos por los clásicos testeros cortos de 2 á 2,50 metros de alto, y si viéramos que el sistema no suprime totalmente el peligro, le perfeccionaremos disminuyendo el número de testeros, según el proceso señalado en «Chevalières de Dour», pero haciéndolo compatible económicamente con las condiciones locales de nuestra explotación.

Se empezará por comunicar los dos pisos extremos por medio de pozo, que ha de servir de ventilación y bajada del carbón, para lo cual se puede dividir en dos compartimientos con tablas. Después se irán haciendo las galerías de los interpisos, á medida que vayan avanzando las explotaciones superiores; el servicio de rellenos, pozos de auxilio, etc., se hará como hoy. Cuando haya pocillos auxiliares para poder bajar por ellos el carbón, que lleguen hasta la galería de arrastre inferior, por estar ya avanzadas la explotaciones de abajo, se puede prescindir del primer pozo, como vía para el carbón, y destinarle á otros servicios.

Puede estudiarse la conveniencia de instalar un plano inclinado para el servicio de un cuartel determinado de la mina, cuando lo requiera la importancia de la capa.

Después del examen detenido que se ha hecho sobre los motivos de accidentes por desprendimientos, creo se comprenderá, viendo la figura 8.ª, que la aplicación del procedimiento que indico colocará á la explotación en condiciones muy distintas de seguridad de las que hoy tiene. Las presiones se localizan mucho y se facilita la sangría de la capa. Los avances en testeros inferiores y en todos los puntos peligrosos, han de ser lentos. En los mismos puntos se deben llevar sondeos por si se tropieza con huecos mecánicos, en cuyo caso son eficaces.

Cuando hay una capa peligrosa, se debe explotar la última, dando preferencia á las que están colocadas sobre ella; los quebrantamientos que sufren sus cajas, por apisonamiento de los rellenos, originan grietas que son puntos de sangría para la capa sospechosa. No se debe, sin embargo, tomar al pie de la letra esta observación, en cuanto á la explotación de las capas situadas por debajo de la peligrosa; si están muy cerca y de hastiales falsos, podrían provocar hundimientos bruscos en la capa en cuestión, que es precisamente lo que debemos evitar.

Las circunstancias locales de cada mina aconsejarán lo que se debe hacer y es muy difícil establecer en este sentido reglas generales.

En Barruelo deben ir avanzadas la 6.ª y 7.ª sobre la 5.ª en los niveles que conocemos del grupo Inferior; en el Superior no cabe selección, porque la 10.ª es única.

Ensayaremos el sistema mixto en la capa 5.ª.

MEDIDAS PARA ATENUAR ACCIDENTES

Comunes á todas las minas. En las explotaciones de cuidado se deberá tener personal experimentado y viejo en el oficio con un vigilante que conozca el objeto de los pocillos de salvamento con sus trampillas, para en un momento dado, sin precipitaciones ni titubeos, variar la ventilación en el sentido que convenga y organizar la salida de personal.

La ventilación enérgica deberá estar asegurada en todo momento y prever el caso de una parada en el ventilador en funcionamiento, que sería fatal. En Bélgica tienen en muchas minas un motor de vapor á presión para hacer funcionar un ventilador auxiliar, en caso de parada del principal. Nosotros hemos previsto el caso de parada de uno de los ventiladores, poniendo dos independientes, cada uno con su motor eléctrico, de presión 135 milímetros y capacidad 35 metros cúbicos por segundo, con características muy grandes.

Se ha previsto, además, el caso de una falta de flúido eléctrico, y se va á equipar uno de los ventiladores con un motor auxiliar de gasolina.

Se ha de llevar alguna distancia entre los testeros y los rellenos, para que una proyección no lesione por percusión al personal y éste tenga sitio de huída instantáneo á los primeros síntomas.

Agrava estos accidentes la obscuridad en que queda la mina, porque las lámparas de seguridad de bencina se apagan cuando la proporción del grisú pasa de 4 por 100 acercándose á la mezcla detonante. Es necesario evitar esto, poniendo lámparas eléctricas fijas y acumuladores, escalonadas en los sitios qne se considere conveniente, para que el personal salga con confianza y sin titubeos.

Es también necesaria la instalación de refugios en sitios apropiados, procurando no estén lejos de los sitios peligrosos; consiste en unos nichos practicados en las galerías de 2,50 por 2,50, con puerta abriéndose hacia adentro. La tubería del aire comprimido formará un doble codo, que entra en el refugio, donde habrá dos llaves: una, para que entre el aire en este espacio cerrado, y otra, que corta, si es necesario, el aire que podría marcharse de preferencia por la parte delantera del tubo, si se ha roto por el accidente; puede servir también para darle, en caso de que normalmente estuviera cerrado el tubo en esa parte. Este juego de llaves se combinará según las necesidades del lugar, previendo los casos que pueden ocurrir.

Es necesario poner una lámpara eléctrica fija en la galería frente al refugio y otra dentro. Si no hubiera tubería de aire comprimido en esa galería, se tendrá depositado en el refugio algo de oxígeno comprimido. Es inútil recomendar el estado perfecto del material de la estación de salvamento.

MEDIDAS PARA EVITAR QUE LOS EFECTOS DE UN ACCIDENTE SE PROPAGUEN AL RESTO DE LA MINA

La instalación de tres puertas en el punto más á propósito para aislar las dos zonas que se desea, es muy eficaz; dos de ellas deben abrirse en el sentido debido para que no pase la corriente en su sentido normal; es decir, para que la presión del aire las tenga cerradas. La tercera puerta se abrirá en sentido contrario y deberá estar construída muy sólidamente para que pueda resistir el empuje de un golpe de gas. En un desprendimiento instantáneo, una de las causas que produce más accidentes, es la propagación de la alteración en la corriente ventiladora; existiendo esa tercera puerta toda corriente instantánea que marche en sentido contrario á la normal, la cerrará y quedará obstruída la comunicación.

Como remedio poco recomendable, pero al que puede necesitarse recurrir en caso extremo, está la inversión del aire en la mina, para que entre el fresco por el pozo de ventilación y salga por el pozo maestro de extracción. Una combinación de galerías y compuertas, con un cierre preparado en este pozo, permite esta operación sin alterar la marcha de los ventiladores. Tenemos adoptada esta disposición en la cabeza del pozo Grupo Inferior.

Las precauciones á observar respecto á explosivos, son las generales á las minas de grisú, que ordena el Reglamento de Policía minera y se tienen en cuenta en Barruelo.

Dentro de las medidas enumeradas en la última parte de este informe, se hallan incluídas las que recomendó el señor presidente de la Comisión del Grisú, cuando visitó Barruelo para estudiar esta cuestión.

Madrid, 15 de Septiembre de 1921.

EL NUEVO ARANCEL DE EXPORTACION

De los aranceles de Aduanas que han comenzado á regir con carácter permanente, á partir del 16 del corriente, forma parte una tarifa de exportación con 35 partidas. En la tarifa de 1912 y en la provisional que se puso en vigor el año pasado, sólo eran 9 partidas, y en el proyecto de 1921 de la Comisión permanente de la Junta de Aranceles y Valoraciones se había llegado á 31.

La mayor parte de los conceptos son minerales y metales, y tienen, por tanto, interés especial para nuestros lectores, sobre todo, porque en el proyecto mencionado se proponían derechos muy elevados que causaron justa alarma á mineros y metalúrgicos y que fueron impugnados singularmente por los primeros, que en último término eran los más perjudicados.

Los escritos que dirigieron á la Junta las empresas mineras de Huelva, Cartagena, Linares, Vizcaya, etcétera, eran tan razonados y sinceros, que no han podido por menos de ser atendidos en gran parte sus alegaciones.

Para conocimiento de nuestros lectores insertamos á continuación la parte de la nueva tarifa de exportación referente á minerales y metales, comparándola con el proyecto de la Comisión permanente y con el Arancel tradicional de 1912. Suprimimos en la comparación el Arancel provisional de 1921 porque era en esta parte igual al de 1912.

Advertimos que esta tarifa no tiene más que una columna, que la forma de adeudo es por peso bruto en todas las partidas, que las cifras de derechos son en pesetas-oro y tienen por consiguiente el recargo que mensualmente publica la *Gaceta*, y que hemos referido los derechos de todas las partidas consignadas, á la unidad de 1.000 kilogramos.

ARTÍCULOS	Arancel de 1922.	Proyecto de arancel.	Arancel de 1912.
— Blenda	1,50	6,00	Libre.
— Calamina natural y calcinada. Hasta 30 por 100 de zinc	0 50	(natural) 6,00	Idem.
— Calamina natural y calcinada. Más de 30 por 100	1,25	(calcinada) 8,00	Idem.
— Minerales de plomo	20,00	(según clases) 30,00 / 40,00 / 20.00	15,00
— Minerales de hierro. Piritas	0,15	1,75	0,20
— Minerales de hierro. Los demás	0,20	1,50	
— Minerales de manganeso. Hasta 20 por 100 *Mn*	0,20	15,00	Libres.
— Minerales de manganeso. De 20 á 40 por 100	0,75		
— Minerales de manganeso. De más de 40 por 100	1,50		
— Minerales de cobre. Hasta 1 por 100 *Cu*	0,15	8,00	Idem.
— Minerales de cobre. De más de 1 á 1 ½ por 100	0,50		
— Minerales de cobre. De más de 1 ½ á 2	1,00		
— Minerales de cobre. De más de 2 á 2 ½	2.00		
— Minerales de cobre. De más de 2 ½ á 5	5 00		
— Minerales de cobre. De más de 5 á 10	7,50	10,00	1,60
— Minerales de cobre. De más de 10	10,00		
— Wolfram y wulfenita	25,00	75.00	Libres.
— Casiterita	7,50	75,00	Libre.
— Hierros y aceros (chatarra)	5,00	5,00	Idem.
— Mata cobriza	20,00	100.00	20,00
— Cáscara de cobre	35,00	200.00	Libre.
— Cobre en torales y catódico	50.00	200,00	Idem.
— Bismuto metálico	200 00	Libre.	Idem.
— Plomo sin desplatar	10,00	50,00	10,00
— Residuos y cenizas de platería	500,00	Libre.	Libre.
— Plata sin manufacturar	Libre.	500,00	Idem.
— Estaño en lingotes ó barras	Idem.	300,00	Idem.
— Zinc	Idem.	25,00	Idem.

Sección oficial.

Real decreto de aprobación del nuevo Arancel de Aduanas.

Señor: Para cumplir el precepto de la ley de 20 de Marzo de 1906, que dispone en su apartado H de la base 4.ª que los derechos arancelarios deben ser revisados por quinquenios, con objeto de ponerlos en relación con los valores que han de servir de base para su fijación, era necesario proceder al estudio de un nuevo Arancel que rigiera desde los comienzos del año actual.

Las dificultades insuperables que para el señalamiento de valores se ofrecieron en el año 1916 obligaron á dejar incumplido el precepto legal, y siguió rigiendo para el quinquenio de 1917 al 21 el Arancel de 1912.

La labor de fijación de derechos específicos en función de los valores, aun después de terminada la guerra mundial, que tan enorme repercusión ha tenido en las economías de todos los pueblos, siguió ofreciendo las mismas ó mayores dificultades que las que tuvo en 1916, pues las consecuencias de la lucha armada siguen y, desgraciadamente, seguirán ejerciendo por mucho tiempo una extraordinaria influencia en las relaciones comerciales y en los problemas económicos de todas las naciones.

La inestabilidad de los valores obligó el año 1919 al Gobierno á someter á la firma de V. M. el Real decreto de 20 de Noviembre, en el cual se disponía que, sin tener en cuenta las valoraciones, se preparara un Arancel provisional que respondiera á las necesidades que urgentemente se hacían sentir en la industria y comercio nacionales; pero las dificultades fueron de tal magnitud, que llegó una situación apremiante para la economía española, sin que, á pesar de la labor realizada por la Comisión permanente que aquel Real decreto organizó, hubiera podido ésta conseguir el dar cima á sus trabajos, y tras la pequeña modificación que en los derechos arancelarios introdujo el Real decreto de 26 de Noviembre de 1920, hubo necesidad ineludible de contar con un Arancel que sirviera de instrumento para tratar con las naciones cuyos convenios vencían en la primera mitad del año 1921, y de ahí la redacción del Arancel que, con carácter de provisional, se publicó el 17 de Mayo de 1921, y que aún rige actualmente, y en el cual, tomándose como base el que casi todas las mercaderías habían duplicado su valor desde la fecha de publicación del Arancel anterior, se doblaron los derechos de la mayoría de las partidas con objeto de ponerlos en relación con el aumento de sus valores.

Y para aprovechar los datos aportados á la Comisión permanente de la Junta de Aranceles y Valoraciones, encargada por el Real decreto de 20 de Noviembre de 1919 del estudio de un nuevo Arancel con nueva nomenclatura, al objeto de procurar el desdoble de partidas que comprendían diversos artículos de muy diferente valor, y aumentando el número de ellas, hasta crear en realidad unas clases arancelarias que estuvieran en relación con el extraordinario desarrollo á que habían llegado en nuestra patria las industrias siderúrgica, metalúrgica y química, y permitiendo utilizar los conocimientos y trabajos acumulados, se dispuso que el Arancel que como provisional se preparaba tomara un carácter más definitivo, que pudiera ser el que por precepto de la ley de Bases arancelarias debía empezar á regir á principios del corriente año.

Sin valores estabilizados, sin relaciones exactas entre producción y consumo, con datos deficientes por la anormalidad de las circunstancias pasadas y las actuales, las difi-

cultades para la confección del Arancel se acrecentaban de modo infinito, y para salvarlas y conseguir en lo posible que el nuevo Arancel respondiera cumplidamente á las necesidades de la vida nacional, protegiendo nuestra industria sin poner infranqueables barreras á nuestro comercio, se han tomado todas las medidas conducentes al mayor acierto.

La propuesta de la Comisión permanente fué sometida á una información pública antes de pasarla al Pleno de la Junta de Aranceles y Valoraciones, y el informe de ésta sometido á un detenido estudio en el seno del Gobierno, que ha dedicado preferente atención á este asunto, objeto de varias deliberaciones del Consejo de ministros.

El Gobierno ha aceptado la nueva clasificación del Arancel, que acusa una indudable perfección sobre los anteriores, y aplaude la labor de la Comisión permanente y de la Junta de Aranceles y Valoraciones. También ha aceptado en su gran mayoría las propuestas de derechos; pero no ha podido olvidar que el Arancel, aun teniendo por principal objetivo la defensa de los intereses de la industria nacional, tiene también un carácter fiscal que no es posible desconocer, y ante las necesidades apremiantes del Erario público se ha visto obligado á elevar los derechos de determinadas partidas que tarifan artículos de Renta, con el objeto de arbitrar recursos con que atender al refuerzo de los ingresos del Tesoro.

Respecto al Arancel de exportación, también ha sido objeto de detenido estudio, pues el corto número de sus partidas atañe á tan cuantiosos intereses nacionales, que implica transcendencia enorme, y al fijar el derecho ha tenido en cuenta lastimar lo menos posible esos intereses y no poner obstáculos á la exportación de nuestros productos, verdadero venero de riqueza para el país y defensa de nuestro signo monetario.

También han sido sometidas á conocimiento del Gobierno varias mociones relacionadas con el Arancel, aunque no absolutamente encuadradas dentro de los límites de la revisión, las que serán estudiadas con el detenimiento que por su importancia merecen, y base de futuras resoluciones.

La inestabilidad en los precios de las cosas; la posibilidad de que durante la vigencia del Arancel se produzcan importantes modificaciones en los factores que se han tenido en cuenta; la necesidad de defender á la producción nacional de las nuevas modulaciones de competencia que la actual situación de perturbación ha originado y puede originar; la conveniencia de que el Gobierno, sin menoscabo de los intereses vitales de la producción española, pueda concertar convenios con otros países; la necesidad de armonizar el interés de la industria siderúrgica, que por factores circunstanciales y transitorios necesita hoy una protección excepcional, con la general conveniencia de que los precios de sus productos, base de tantas manifestaciones de la economía española, no alcancen precios exagerados; todo ello aconseja que las disposiciones del Arancel vengan completadas con algunas autorizaciones que el Parlamento conceda al Gobierno para atender á las realidades y servir los propósitos que acaban de indicarse. Por ello es propósito del Gobierno someter al Parlamento, tan luego como se reanuden sus deliberaciones, un proyecto de ley que venga á dar á este Arancel la flexibilidad compatible con el fin primordial que ha de servir, que es el de asegurar un margen justo de defensa y constituir un estímulo para el desarrollo de la producción española.

Cumplidas en lo posible todas las disposiciones legales, y atendidas con todo esmero y minuciosidad las mayores garantías de acierto en obra tan complicada y de tan señalada transcendencia, procede, á juicio del ministro que suscribe, la aprobación de los nuevos Aranceles de Aduanas, y al efecto, de acuerdo con el Consejo de ministros, tiene la honra de someter á la aprobación de V. M. el adjunto proyecto de Decreto. Madrid, 12 de Febrero de 1922.—Señor: A L. R. P. de V. M., *Francisco de A. Cambó y Batlle.*

REAL DECRETO

A propuesta del ministro de Hacienda y de acuerdo con el Consejo de ministros,

Vengo en decretar lo siguiente:

Art. 1.° Se aprueban los Aranceles de Aduanas que se publicarán en la *Gaceta de Madrid* y comenzarán á regir en las Aduanas de la Península é Islas Baleares el día 16 de Febrero de 1922.

Art. 2.° Los aumentos de derechos que resultan de las modificaciones que en el Arancel se establecen, no se aplicarán á las mercancías pendientes de despacho, ni á las que con conocimiento directo, ó comprendidas en talón de ferrocarril ó en manifiesto visado por los cónsules de España, hayan salido del punto de procedencia en el extranjero, antes del día en que entre en vigor este Arancel.

Tampoco se aplicarán los aumentos á las mercancías que disfruten almacenaje, y á las que estén en depósito, y se declaren para el consumo dentro del plazo de cinco días, á contar de la fecha en que el Arancel se aplique.

Art. 3.° Para las mercancías denominadas de Renta, comprendidas en las partidas 36 á 42, partida 1.327 y partidas 1.375 á 1.388, regirán los nuevos derechos desde el día de la publicación de este Real decreto en la *Gaceta de Madrid*, estén ó no pendientes de despacho, en almacenaje ó depósito, ó en camino para su importación en España.

Art. 4.° Todas las otras mercancías cuyos derechos resulten disminuídos disfrutarán desde luego de este beneficio, aunque se hallen pendientes de despacho, en almacenaje comercial ó en depósito.

Dado en Palacio á 12 de Febrero de 1922.—ALFONSO.—El ministro de Hacienda, *Francisco de A. Cambó y Batlle.*

Real decreto creando la Dirección General de Minas, Metalurgia é industrias navales.

EXPOSICIÓN

Señor: Transferidos al Ministerio del Trabajo los servicios de Comercio é Industria para integrar de un modo armónico las actividades del Estado en los complejos problemas de ellos derivados y que se presentan en la vida política y social de la Nación tan estrechamente enlazados, no por eso la que fué Dirección de Comercio, Industria y Minas queda sin contenido, pues bastaría á dárselo la minería y metalurgia dando testimonio de ello la organización administrativa de tales servicios en países donde no alcanza la minería la importancia que en el nuestro y constituyen, no obstante, organismos administrativos de importancia y alcance superiores á los de una de nuestras Direcciones generales.

Si á esto se añade que al segregarse de los servicios que con la minería la integraban quedan todavía dependiendo del Ministerio de Fomento servicios de tan extraordinaria importancia cual los de Comunicaciones y Transportes marítimos, Construcciones navales y los de Aeronáutica civil, acreciendo, en lugar de disminuir, con relación á los primeros, la intervención del Estado, con tan feliz suceso iniciada en la ley de 14 de Junio de 1909 y en los Reales decretos de 14 y 25 de Noviembre de 1919, por lo que se refiere á los segundos, es evidente que forman todos ellos un vasto programa de ordenamientos administrativos para formar la materia y la competencia de este organismo, cuya denominación

de Dirección General de Minas, Metalurgia é Industrias navales arranca de su propia realidad.

Se proponen en el presente decreto las normas á las cuales ha de ajustarse su organización, y, al igual que se hizo al reorganizarse las Direcciones de Obras Públicas y de Agricultura, las Subdirecciones serán en el nuevo Centro colaboradores eficaces de las iniciativas del ministro y del director general.

Se pretende, en suma, con la organización que se proyecta transformar los servicios á fin que respondan á las necesidades reales y desenvolverlos y ampliarlos en armonía con la importancia de las funciones á ellos encomendadas, cosa que sin duda no pudo hacerse hasta el presente por su excesiva acumulación. Ha de procurarse también, al mismo tiempo, que la organización dada á los servicios sea tal, que determine una actuación constante y eficaz sobre los importantes sectores de la economía nacional, cuyo impulso les está confiado.

Para ello ha de cuidarse ante todo de la especialización de los servicios, y por eso se propone á V. M. la agrupación de los encomendados á la Dirección General en una Sección de asuntos generales y dos Subdirecciones, dentro de cada una de las cuales se ha procurado separar las funciones meramente burocráticas, de aquellas otras que necesiten una mayor independencia, si ha de compenetrarse su labor con la vida del mundo industrial y comercial.

La importancia de la minería en España es bien conocida de V. M. para que sea preciso hacer resaltar la que para el país representa que por todos los medios se fomente el desarrollo de ella.

Base primordial ha de ser la formación de un catálogo de la riqueza minera española que permita utilizarla, una vez conocida, en la balanza comercial. Se conocerá así, al propio tiempo, cuáles son aquellas substancias minerales cuya investigación se hace más precisa, por ser menos importantes sus criaderos, ó mayor su demanda en los mercados.

Indudable es también que cuanto contribuya á desarrollar la explotación de nuestras cuencas hulleras, al alumbramiento de aguas subterráneas, que permita cultivar las tierras hoy casi improductivas y, en general, todo lo que determine el progreso de la enseñanza minera y minería nacionales, representa un acrecimiento considerable de la riqueza pública.

Se encomienda por ello á la Subdirección de Minas y Metalurgia, además de los servicios actuales, otros que cuidarán especialmente de fomentar las investigaciones mineras, precisar los auxilios á la minería, estudiar la creación de Centros de ensayos industriales minero-metalúrgicos, catalogar la riqueza minera del país y formar un plan de transportes mineros, pues bien sabido es que gran parte de la riqueza de nuestro subsuelo no es explotable, no sólo por la falta de vías generales de comunicación, sino por la carencia de otras secundarias y exclusivamente mineras que respondan en su trazado á la Carta geológico-minera del país.

La Subdirección de Comunicaciones marítimas y aéreas tendrá á su cargo, además de la liquidación de las primas á la navegación y á la construcción naval, con arreglo á las leyes vigentes: la estadística de los transportes por mar y de los fletes; la propulsión de la Marina mercante nacional para el establecimiento de nuevas líneas de vapores, la determinación de aquellos estímulos que impulsen las construcciones navales, mediante un cabal conocimiento de las condiciones y capacidad de nuestros astilleros, y, en general, el estudio y aplicación de los medios que permitan una perfecta utilización de la flota mercante de bandera nacional, factores todos ellos precisos para obtener un máximum de beneficios para la economía patria, merced á la riqueza creada por la agricultura, la industria y el comercio nacionales.

Atendiendo á las consideraciones expuestas, el ministro que suscribe tiene el honor de someter á la aprobación de V. M. el siguiente proyecto de Decreto.

Madrid, 21 de Febrero de 1922.—Señor: A L. R. P. de V. M., *José Maestre.*

REAL DECRETO

De acuerdo con Mi Consejo de Ministros y á propuesta del de Fomento,

Vengo en decretar lo siguiente:

Artículo 1.° Los servicios de los ramos de Minas, Metalurgia, Comunicaciones y Transportes marítimos, Construcciones navales y Comunicaciones aéreas, dependientes del Ministerio de Fomento, constituirán en lo sucesivo una Dirección general, que se denominará de Minas, Metalurgia é Industrias navales, la cual sustituirá á la denominada de Comercio, Industria y Minas.

Art 2.° Los servicios dependientes de la Dirección general de Minas, Metalurgia é Industrias navales se distribuirán en una Sección de Asuntos generales y dos Subdirecciones, quedando organizados y ampliados en la siguiente forma:

Sección de Asuntos generales.—Corresponderá á esta Sección la instrucción de los expedientes de nombramientos en todas las profesiones que, dependiendo del Ministerio de Fomento, se relacionen con la Minería, la Metalurgia y las Comunicaciones marítimas y aéreas, y asimismo los de todo el personal especial y técnico que exista en la actualidad ó pueda existir en lo sucesivo en los servicios adscritos á la Dirección general.

Entenderá también en la administración de los gastos de material y distribución del mismo en los diversos servicios. Despachará todos aquellos asuntos que no tengan clasificación definida dentro de los servicios de la Dirección general.

Dependerá asimismo de esta Sección el Registro general de la Dirección, en el que se llevarán los correspondientes libros de entrada y salida para la numeración y asiento de cuantos documentos y expedientes tengan ingreso ó salida en la Dirección general.

Este Registro general, una vez recibidos los documentos y expedientes, los distribuirá en los respectivos servicios mediante índice, con la fecha de asiento; cuidará de anotar en sus libros los acuerdos que recaigan en los expedientes, sean definitivos ó de trámite, y formará mensualmente un estado que comprenda los asuntos despachados, con resolución firme en vía gubernativa, los tramitados por lo contencioso, los que se encuentren en trámite para su ultimación y aquellos otros en que no hubiere recaído acuerdo.

Subdirección de Minas y Metalurgia.—Los servicios encomendados á la Subdirección de Minas y Metalurgia se distribuirán en la siguiente forma:

Servicio de Estadística, planos mineros y titulación:

a) Triangulaciones mineras.
b) Titulación.
c) Catastro.
d) Estadísticas.
e) Inventario de criaderos y fábricas metalúrgicas.

Servicio de propiedad minera, expropiaciones é incidencias:

a) Recursos.
b) Expropiación.
c) Concesiones.
d) Legislación.

Servicio de Enseñanza y técnica minera:
a) Policía minera.
b) Enseñanza.
c) Técnica minero-metalúrgica.
d) Transportes mineros.
e) Publicaciones.

Servicio de investigaciones, combustibles minerales y aguas subterráneas:
a) Investigaciones mineras.
b) Auxilios á la Minería.
c) Combustibles minerales.
d) Aguas subterráneas y mineromedicinales.

Los jefes de cada uno de los servicios que constituyen esta Subdirección serán precisamente ingenieros del Cuerpo Nacional de Minas.

Subdirección de Comunicaciones marítimas y aéreas.—Constituirán esta Subdirección cuatro servicios, que se denominarán de Comunicaciones marítimas, Transportes marítimos, Construcciones navales y Comunicaciones aéreas, distribuyéndose los asuntos en la forma siguiente:

Servicio de Comunicaciones marítimas:
a) Servicios subvencionados.
b) Servicios primados.

Servicio de Transportes marítimos:
a) Cabotaje, gran cabotaje y navegación de altura.
b) Capacidad de carga y descarga de los puertos.
c) Estadística de transportes y fletes marítimos.
d) Legislación nacional y extranjera.

Servicio de construcciones navales:
a) Primas á la construcción.
b) Factorías navales.
c) Estadística de la flota mercante nacional.
d) Estadística de la flota mercante extranjera.

Servicio de comunicaciones aéreas:
a) Aeronáutica.
b) Aviación.

En la Subdirección de Comunicaciones marítimas y aéreas figurará el personal técnico que precise á juicio del ministro de Fomento, y un asesor jefe técnico de los servicios.

Art. 3.º El ministro de Fomento designará libremente todo el personal facultativo y el técnico-administrativo del ministerio de Fomento, el jefe de la Sección de Asuntos generales y los dos subdirectores, debiendo recaer precisamente la Subdirección de Minas y Metalurgia en un inspector general ó ingeniero jefe del Cuerpo Nacional de Minas.

Art. 4.º El servicio de Estadística, planos mineros y titulación de la Subdirección de Minas y Metalurgia tendrá como misión primordial la formación del Inventario general de los criaderos minerales de España, Catálogo descriptivo de los mismos y noticias sobre sus condiciones industriales. Entenderá asimismo este servicio en todo lo relativo á la más exacta localización de la propiedad minera. Formará también los planos de conjunto de los grupos ó zonas mineras.

Finalmente cuidará de la titulación de la propiedad minera.

Art. 5.º El servicio de propiedad minera, expropiaciones é incidencias tramitará los recursos de toda clase, interpuestos con motivo de la concesión de minas, intrusión de labores, daños y perjuicios ocasionados por las explotaciones mineras, rectificación, deslinde y amojonamiento de minas y demás asuntos análogos.

Se ocupará asimismo en la tramitación de los expedientes de expropiación forzosa y en los de concesiones administrativas relacionadas con la Minería, é informará en todo lo relativo á reformas de la legislación vigente.

Art. 6.º El servicio de Enseñanza y técnica minera cuidará del eficaz y exacto cumplimiento del Reglamento de Policía minera, proponiendo cuantos medios juzgue útiles para que aquélla tenga la debida efectividad. Estudiará y propondrá la instalación de estaciones de salvamento minero, cuidando del buen estado de su material y rápida movilización de las mismas en relación con el personal encargado de su servicio.

Entenderá también este servicio en cuanto se relaciona con la enseñanza de la Minería y Metalurgia en todos sus órdenes, y facilitará cuántos estudios puedan interesar á la técnica minero-metalúrgica, corriendo á su cargo las publicaciones profesionales de la Subdirección de Minas.

Cuidará de la instalación de un Centro industrial con carácter oficial, dedicado á ensayos industriales de nuevos procedimientos minero-metalúrgicos y destilación de substancias hidrocarburadas.

Será también de su incumbencia el establecimiento de un plan general de comunicaciones mineras, para que una vez terminado, de acuerdo con la Dirección General de Obras Públicas, en las materias que sean precisas se proceda á formular, con arreglo á la legislación vigente, los oportunos proyectos de transportes mineros.

Art. 7.º Al servicio de investigaciones mineras, combustibles, minerales y aguas subterráneas corresponderá, de acuerdo y en relación con el Instituto Geológico de España, la formación de los planos de investigaciones mineras, determinando el orden de prelación en que hayan de ser llevadas á efecto.

Intervendrá así mismo en los auxilios á la minería que puedan concederse á Empresas ó particulares.

Se ocupará, en relación con el Instituto Geológico, de los planes de investigación y alumbramiento de aguas subterráneas por cuenta del Estado, especialmente en las comarcas donde por ser escasas las superficiales no haya alcanzado la agricultura el desarrollo que hubiera podido tener, atendiendo á la naturaleza de los terrenos, é intervendrá, por lo que afecta al Ramo de Minas, en lo referente á las aguas minero-medicinales.

Formará la estadística de producción y consumo de carbones minerales, exportación é importación de los mismos; estudiará los medios conducentes á seguir el cabal desarrollo de la producción hullera nacional, así como la mejor utilización de nuestros combustibles minerales, sean sólidos, líquidos ó gaseosos.

Finalmente, intervendrá en el suministro y reparto de carbones minerales en los casos previstos en las disposiciones vigentes.

Art. 8.º El servicio de Comunicaciones marítimas tendrá á su cargo la aplicación de la ley de 14 de Junio de 1909, en la parte que le incumbe, y entenderá en los asuntos siguientes:

a) Tráfico y comunicaciones subvencionadas ó que deban subvencionarse para promover la expansión comercial y la penetración y conquista de los mercados extranjeros de mayor capacidad de consumo de productos nacionales.

b) Formas, modalidades y alcance de las subvenciones como sistema protector de la Marina mercante.

c) Requisitos que deban exigirse á las flotas subvencionadas, especialmente respecto á la nacionalización de su tonelaje, en relación con la cuantía de las subvenciones y capacidad de producción de tonelaje y su clase en los Astilleros nacionales.

d) Características de las unidades de las flotas subvencionadad en relación con la clase é intensidad del tráfico que realizan, su tonelaje, velocidad, capacidad de alojamiento de pasaje, servicios interiores, prescripciones de salvamento y análogos.

e) Condiciones que deban satisfacer las flotas mencionadas, como auxiliares de la Marina de guerra en caso necesario.

f) Servicios públicos que deben realizar gratuitamente las flotas subvencionadas.

g) Fijación de los itinerarios, teniendo en cuenta las necesidades públicas y comerciales.

h) Estudio, de acuerdo con la Subdirección de Comunicaciones marítimas y aéreas, de las tarifas máximas que deban establecerse para el transporte de mercancías nacionales y en las flotas subvencionadas, para que su coste sea inferior al que exijan las líneas extranjeras de tráfico análogo.

i) Conveniencia de que las flotas subvencionadas establezcan Agencias en el extranjero y deberes de información comercial que hayan de cumplir, estipulados en los respectivos contratos.

j) Limitación de las facultades de las Compañías subvencionadas para concertarse con otras extranjeras ó nacionales, á los fines de intervención en el desenvolvimiento libre del tráfico, á fin de que dichos conciertos no puedan establecerse sin la autorización de la Administración.

k) Inspección y vigilancia del cumplimiento de los contratos, estudio de los mismos y modificaciones que para su mejora convenga introducir.

l) Estudio de las líneas subvencionadas extranjeras, especialmente de aquellas que sean ó puedan considerarse como concurrentes con las nacionales, sistemas de estas subvenciones y consideraciones económicas ó políticas que hayan podido dictarlas.

Art. 9.º El servicio de Transportes Marítimos tendrá á su cargo:

a) El estudio y conocimiento del cabotaje nacional desde el punto de vista de la distribución de mercancías, reclamando al efecto de armadores y navieros los datos oportunos de fletamentos.

b) Conocimiento de los puertos, planos, utillaje, capacidad de carga y descarga de los mismos, y obras en ejecución ó en proyecto.

c) Estadística de fletes marítimos.

d) Unidades de las flotas que realizan el comercio de cabotaje regular.

e) Legislación del transporte marítimo de cabotaje, su fomento y propuestas que contribuyan á su mejora.

f) Navegación de gran cabotaje y altura en cuanto interese al comercio exterior, unidades de las flotas que se dedican á estos tráficos y Sociedades navieras existentes.

g) Legislación vigente del transporte marítimo en el comercio exterior; sus mejoras y variaciones más convenientes.

h) Fletes del gran cabotaje y de las navegaciones de altura, y estudio de su movimiento y oscilaciones.

i) Estudio de la legislación extranjera en cuanto al fomento de las navegaciones de gran cabotaje y altura; sistemas de protección existentes en las principales naciones marítimas; política naval y económica que inspira aquellos sistemas: extensión del comercio exterior de las principales naciones.

Art. 10. El servicio de Construcciones navales tendrá á su cargo:

a) El conocimiento por unidades de toda la flota mercante nacional, con las características para cada unidad del tonelaje de arqueo bruto y neto, peso muerto y capacidad de carga, fuerzas de máquinas, velocidad, fecha de construcción y lugar de ella; clasificación asignada por el Registro de las Sociedades clasificadoras en que estén inscritas.

b) Liquidación de las primas á las construcciones nacionales.

c) Conocimiento de las factorías navales existentes en España, su habilitación, capacidad de producción y planos de las mismas.

d) Conocimiento de los buques en construcción y planos de los mismos, con expresión de si construyen por cuenta de entidades nacionales ó extranjeras y protección de que disfrutan en el primer caso.

e) Estadística de la flota mercante, nacional y de las extranjeras.

Art. 11. Corresponde á los Servicios de Comunicaciones aéreas todo lo concerniente á la Aviación y Aerostación civiles, teniendo á su cargo los servicios que se especifican en el Real decreto de 14 de Noviembre de 1919.

Disposiciones complementarias.

1.ª El ministro de Fomento formará las plantillas del personal necesario para atender á la organización de servicios en la Dirección general de Minas, Metalurgia é Industrias navales que establece el presente Decreto.

2.ª Por el Ministerio de Fomento se dictarán las disposiciones complementarias que procedan.

Dado en Palacio á 21 de Febrero de 1922.—ALFONSO.—El ministro de Fomento, *José Maestre*.

Ministerio de Trabajo, Comercio é Industria.—La *Gaceta* de 22 de Febrero publica el Real decreto reorganizando el Ministerio del Trabajo, el cual se denominará en lo sucesivo Ministerio de Trabajo, Comercio é Industria.

Primas á la exportación de carbón.—Por Real orden de Fomento se ha dispuesto que se abonen á los exportadores que se citan en dicha Real orden las cantidades correspondientes para pago de primas al carbón distribuído por vía marítima en el litoral de España en los años 1915 y 1917.

Ferrocarriles y tranvías.—D. José Puig Domenech ha solicitado la concesión de un ferrocarril metropolitano en Barcelona, desde la plaza de Cataluña hasta la calle de Ganduxer.

Concesión.—Se ha concedido autorización á D. Ramón Cabeza Noval para aprovechar 250 litros de agua por segundo, derivados del río Carbayín, en término municipal de Siero (Oviedo), con destino á la producción de energía eléctrica.

SOBRE UNA RECTIFICACION

Con sumo gusto insertamos la siguiente carta que nos dirige nuestro querido compañero D. Manuel Fernández Balbuena:

Huelva, 21 de Febrero de 1922.—Sr. D. Adriano Contreras, director de LA REVISTA MINERA, Madrid.

Mi querido y respetable amigo: Como en el *Madrid Científico* se hacían afirmaciones contrarias á la verdad, referentes á una concesión que es propiedad de *La Sevillana*, Sociedad de que soy apoderado, me veo obligado á escribir al señor director de aquel periódico la carta de que le incluye copia y que le estimaría muy mucho diera á la publicidad en su REVISTA. Se lo agradecerá sinceramente su afectísimo amigo y subordinado q. l. e. l. m.,

M. Fernández Balbuena.

Huelva, 21 de Febrero de 1922.—Sr. Director del *Madrid Científico*, Madrid.

Muy distinguido señor mío: Con sorpresa he visto en el número 1.059 del periódico de su digna dirección una carta del Sr. Bentabol en la que se hace referencia á la concesión *Filadelfia*, de sales potásicas, situada en la provincia de Lérida.

Como apoderado y director de la Sociedad *La Sevillana*, me interesa hacer constar los siguientes extremos:

1.º La concesión *Filadelfia*, solicitada por el señor D. Roberto Bradley, como registrador, fué adquirida de dicho señor por la Sociedad *La Sevillana* en el año 1917.

2.º Según consta en el expediente, dicho señor ha sido el único propietario de dicho registro.

3.º La concesión es, desde la fecha antes dicha, absoluta propiedad de mi representada *La Sevillana*.

Agradeceré á usted que, puesto què en su periódico se ponía en tela de juicio la propiedad y procedencia de dicha concesión, publique esta carta como rectificación de los extremos erróneamente afirmados por el Sr. Bentabol.

Dándole gracias anticipadas, tengo el gusto de ofrecerme de usted muy atento s. s. q. l. e l. m., firmado,

M. Fernández Balbuena.

Variedades.

La gran obra del diccionario técnico hispanoamericano.—En la Real Academia Española se ha celebrado una reunión, en la cual quedó constituída la Junta internacional de bibliografía y tecnología hispanoamericanas, en la forma siguiente:

Presidente, D. Leonardo Torres Quevedo; vicepresidentes: D. Francisco A. de Icaza (Méjico) y D. Benjamín Fernández Medina (Uruguay); secretarios: D. Ismael G. Fuentes (El Salvador) y D. Alfonso Reyes (Méjico).

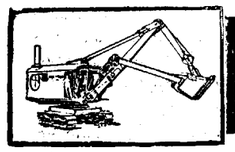
Son vocales natos los jefes de misiones diplomáticas hispanoamericanas, acreditados en España. Son, además, vocales todos los demás representantes de países hispanoamericanos que colaboran con la Junta, y los representantes de los departamentos ministeriales españoles y de las Corporaciones científicas españolas que fueron designados al efecto por Real decreto, y cuyos nombres se expresan á continuación:

Por el Ministerio de Estado, el Sr. Spottorno; por el de la Guerra, señor general Aranaz; por el de Marina, contraalmirante señor marqués de Magaz; por el de Instrucción Pública, Sr. Lampérez y Romea; por la Real Academia Española, Sres. Cotarelo y Ortega Munilla; por la de Ciencias, Sr. J. M. de Madariaga; por la de Medicina, Sr. Mariscal; por la Sociedad Matemática, Sr. Planas y Freyre; por la de Física y Química, Sr. J. Rodríguez Mourelo; por la de Historia Natural, Sr. García Mercé, y por el Instituto de Ingenieros civiles, el Sr. Zafra.

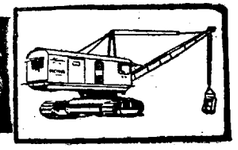
Se han iniciado ya las tareas para la formación del Diccionario Tecnológico Hispanoamericano, y se cuenta con la colaboración, no sólo de las personalidades americanas y españolas mencionadas, que á su vez han obtenido la cooperación de los principales técnicos en las diferentes materias, sino de hombres de ciencia residentes en América y Corporaciones americanas.

Pronto se publicará el prospecto de la obra indicada, con una explicación sobre el origen de esta iniciativa, el plan adoptado por la Junta para llevarla á cabo y ejemplos de la forma de redacción y modelos de páginas, etc.

El Gobierno español ha concedido ya un local para los trabajos de esta Junta, en el palacio de Bibliotecas y Museos.



BUCYRUS



EXCAVADORAS :-: DRAGAS

MAQUINAS DE ELEVACIÓN Y DESCARGA PARA FERROCARRILES

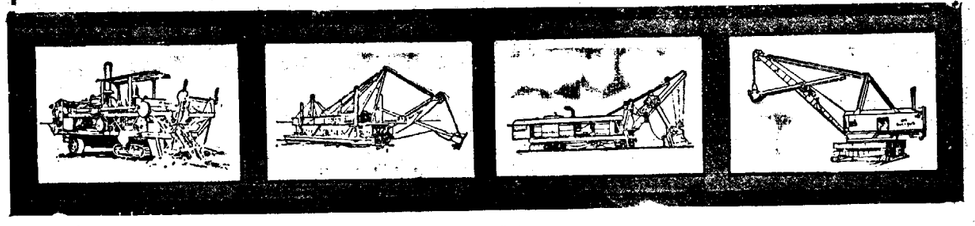
LOCOMOTORAS PARA PILOTAJE

Las Máquinas BUCYRUS se amortizan rápidamente, pues hacen en muy pocos días el trabajo de muchas semanas. — Son el resultado de cuarenta años de adelantos continuos.

AGENCIA GENERAL

GUMERSINDO GARCIA

MADRID Bárbara de Braganza, 10 | BARCELONA Fontanella, 18 | GIJÓN Marqués de San Esteban, 50 | VIGO Urzáiz, 30



Comisión arbitral de litigios mineros en Marruecos.—En el número del 16 de Julio último de esta Revista dimos cuenta de las demandas que presentadas á la Comisión arbitral de París, fueron resueltas en el primer semestre del año. Hoy damos relación en el siguiente cuadro de las demandas que han sido motivo de sentencia durante la etapa posterior de trabajo, que ha sido en los meses de Septiembre, Octubre y Noviembre.

Números.	Demandantes.	Nacionalidad.	Lugar ó cábila.	Superficie solicitada. — Hectáreas.	Concesiones.
44	Synd. Minier N. E. Maroc	Española	Beni bu Yahi	1.600	Denegada.
50	Idem	Idem	Idem	2.100	»
51	Idem	Idem	Beni Ulichec	2.500	»
54	Idem	Idem		900	»
55	Idem	Idem	Beni Amaid Beni Said	2.400	»
56	Idem	Idem	Idem	2.500	»
57	Idem	Idem	Temsaman Beni Tuzin	2.500	»
58	Idem	Idem	Beni Tmait Izaumen	2.000	»
59	Idem	Idem	Beni bu Yahi	1.600	»
60	Idem	Idem	Ued Tazarin	625	»
61	Idem	Idem	Temsamam Beni Tuzin	10.000	»
62	Idem	Idem	Gueznaia	2.400	»
63	Idem	Idem	Beni bu Yahi	1.000	»
64	Idem	Idem	Idem	10.000	»
66	Salama y Compañía	Idem	Beni Urriaguel	32.000	2.580 hect.
202	Marín Ferrer	Idem	Beni Tuzin	1.600	Denegada.
203	Idem	Idem	Idem	900	»
204	Idem	Idem	Temsaman	1.600	1.400 hect.
205	Idem	Idem	Beni Tuzin	1.700	Denegada.
206	Idem	Idem	Idem	2.500	900.
207	Idem	Idem	Idem	400	Denegada.
208	Idem	Idem	Idem	1.600	»
209	Tendayan	Idem	Idem	1.600	»
210	Idem	Idem	Idem	1.600	»
211	Idem	Idem	Idem	225	»
212	Idem	Idem	Idem	900	»
213	Idem	Idem	Idem	1.600	»
20	Andrés Teulon	Idem	Temsaman	300	300 hect.
21	Idem	Idem	Beni Urriaguel	300	300 hect.
22	Idem	Idem	Beni Tuzin	400	Denegada.
185	Ruiz Mira	Idem	Muluya	45.700	»
1	Union des Mines Marocaines	Idem	Anyera	2.820	1.600 hect.
26	Idem	Idem	Ghomara	7.850	Denegada.
27	Idem	Idem	Idem	7.850	»
67	Paul Cauband	Francesa	Beni Mascur	4.470	»
68	Idem	Idem	Idem	1.797	»
69	Idem	Idem	Beni Said	3.200	»
70	Idem	Idem	Tetuán	1.370	»
71	Idem	Idem	Uazan	2.400	»
113	Carbonell	Idem	Ben Bakra	3.000	»
114	Idem	Idem	Idem	3.000	»
115	Idem	Idem	Tanugui	3.000	»

ORENSTEIN Y KOPPEL

Arthur Koppel S. A.

MADRID

Grandes existencias. Suministros rápidos y garantizados.

Fábricas destinadas exclusivamente á la construcción de

Material para ferrocarriles mineros,

LOCOMOTORAS

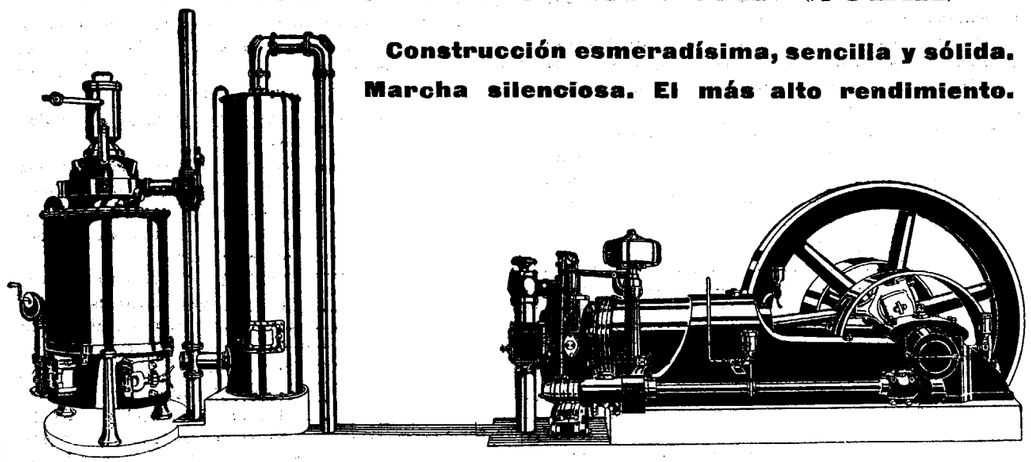
de vapor y de motor de explosión para servicio en galerías.

PALAS DE VAPOR Y EXCAVADORAS

Tenemos toda clase de modelos funcionando en España.

MOTORES DE GAS POBRE Y SEMI DIESEL

MARCA BACHTOLD DE STECKBORN (SUIZA)



Construcción esmeradísima, sencilla y sólida.

Marcha silenciosa. El más alto rendimiento.

REGULACIÓN AUTOMATICA PERFECTA. — REFERENCIAS DE PRIMER ORDEN

Representante único para España: Pablo Zenker, Madrid, Mariana Pineda, 5.

MAQUINARIA Y MATERIALES PARA INSTALACIONES DE LUZ ELÉCTRICA

MORENO Y C.ia (S. en C.), Ingenieros.

Carrera de San Jerónimo, núm. 44, MADRID

Herramientas para minas.
Poleas diferenciales.
Máquinas de extracción.
Bombas.
Cabrestantes.
Gatos.
Cables de acero y abacá, planos y redondos.
Sombreros para mineros, chapas para conchas.

El empleo de los gases en la guerra.—El reputado catedrático de la Universidad Central D. Obdulio Fernández ha publicado en *La Epoca* el siguiente artículo, verdaderamente interesante:

En fecha no muy remota, gran parte de nuestra Prensa diaria mostró su indignación contra otra parte de la extranjera, al servicio del grupo colonista francés, la cual atribuía al Ejército español el empleo de gases asfixiantes en la lucha emprendida contra los rifeños.

Los periódicos aludidos rectificaron dando aceptables satisfacciones y haciendo constar, por añadidura, que lo de las tropelías cometidas contra los marroquíes y el empleo de los gases asfixiantes eran pura fantasía.

Siempre es grato ver triunfante la verdad, y por ello se hace plausible la actitud de nuestra Prensa. ¿Pero qué descredito moral puede haber para un pueblo por emplear en sus guerras contra otro tales gases, cuando en la pasada mundial todos los beligerantes los emplearon y de todas calidades?

Se censuró, especialmente con motivo de los ataques á Iprés, el uso desmedido que de tal arma de combate se hizo, por los efectos fulminantes que produjo. Hay que convenir en que las censuras fueron demasiado prematuras y además dirigidas por personas que en esta clase de asuntos no podían juzgar con acierto. ¡Que no había defensa contra una bomba cargada con iperital, decían. Es cierto; pero tampoco la hay contra una granada de cañón. Y lo cierto es que hoy existe defensa para la primera, y no existe para la segunda.

Los gases asfixiantes, los lacrimógenos y los fumígenos, como arma nueva de combate, son una prueba más del modo de humanizar la guerra. Trátase de causar por esos medios rápidamente bajas, que no sean mortales; porque las estadísticas han probado que las bajas definitivas son mucho menos numerosas que las ocasionadas por arma de fuego.

El general americano Fries y el mayor J. West, en su libro titulado *Chemical Warfare*, lo afirman, con estas palabras: «De cada 100 soldados americanos que respiraron gases, sólo murieron dos, y de cada 100 bajas producidas por otros elementos de combate, fallecieron 25.»

Atestiguan, además, los citados jefes, que la guerra de gases contra pueblos salvajes, puede resultar también humana.

La declaración es bien terminante: «La guerra de gases, dicen, en vez de ser la más terrible, es la más humana, si ambas partes están preparadas para ella. Respecto de los pueblos salvajes y de los no preparados, puede hacerse la guerra tan humana, que resulten muy pocas bajas.»

En Marruecos pudimos y debimos emplear gases; no los del tipo tóxico y vesicante, como la iperita, el uso de la cual pudo ser censurado por quienes la han usado y preparado, pero sí de los del grupo lacrimógeno y fumígeno que no producen mortalidad, pero que causan súbitamente bajas y pánico bastante á conseguir un objetivo militar.

Ni aun pretendo el uso de los eméticos al estilo de la cloropicrina, ni mucho menos, poseído de santos deseos de reparación por los asesinatos perpetrados, el empleo de un gas que no cause sufrimientos curables en un hospital, sino que mate inmediatamente como algunas potencias pidieron en 1915.

¡Otra suerte hubieran corrido nuestras tropas en Annual de haber dispuesto, siquiera en la retirada, de fumígenos adecuados! Dice Moureu que la escuadra alemana escapó á la persecución de las de Jolicoe y de Beaty en la batalla de Jutlandia, gracias á las nubes de anhídrido y de clorhidrina sulfúricos que lanzó contra su enemigo.

Lo censurable es haber omitido tan excelente medio de combate, porque implica, entre otras cosas, débiles condiciones de adaptación en los organismos encargados de asimilar, por lo menos, con suficiente diligencia, los inventos de otros pueblos. ¿Qué hubiéramos dicho si el enemigo que dispuso de flamantes cañones, cuyas existencias ignorábamos, hubiera dispuesto de elementos para producir no más que «nubes»?

La justificación del empleo de gases, en términos de humanidad superiores á los actuales modos de combatir, se encuentra en varios capítulos del notable libro de Fries y de West que á tiempo pudieron ser exhibidos.

Composición química media de las rocas de la Península ibérica.—De la revista *Ibérica:*

El Dr. H. S. Washington, del *Geophisical Laboratory* de la *Institution Carnegie*, se ocupa actualmente, en colaboración con Mr. F. W. Clarke, en determinar, por medio de numerosos análisis, la respectiva composición química media de las diversas petrografías del mundo.

La composición química correspondiente á las rocas de España y Portugal, es la siguiente, según el resultado de 33 análisis: Anhidrido silícico, 56,91 por 100; sesquióxido de aluminio, 15,55; óxido férrico, 2,69; óxido ferroso, 3,57; óxido de magnesio, 4,57; óxido de calcio, 4,43; protóxido de sodio, 4,56; protóxido de potasio, 4,47; agua, 1,19; anhidrido carbónico, 0,27; bióxido de titanio, 1,34; bióxido de zirconio, 0,02; anhidrido fosfórico, 0,34; anhidrido sulfúrico, 0,01; cloro, 0,01; protóxido de mangan eso, 0,07; protóxido de níquel, 0,01; protóxido de bario, 0,01.—Total, 100,02. Peso específico medio, 2,770.

Nuestro distinguido colaborador, D. Lucas Fernández Navarro, en la sesión celebrada el pasado mes de Octubre por la Real Sociedad Española de Historia Natural, leyó los anteriores datos, que le habían sido comunicados por el doctor Washington. En opinión del Sr. Fernández, estos datos no pueden considerarse más que como un primer avance,

ESTA A LA VENTA EL

Anuario de Minería, Metalurgia, Electricidad y demás Industrias de España.

TOMO XXI.—1921.

Contiene las señas de todos los ingenieros de España y el Escalafón del Cuerpo de Ingenieros de Minas del Estado, Sociedades mineras, metalúrgicas, electricistas, químicas, etc., etc.

Precio del Anuario: 8,50 ptas. en Madrid, 9,50 en provincias, y 10,50 en el extranjero, incluidos los gastos de envío certificado.

BASCULAS

ARCAS para caudales

PIBERNAT

Parlamento, 9, interior.—BARCELONA

porque se basan en un corto número de análisis, y porque se refieren sólo á rocas de los bordes de nuestra Península, únicas que ha podido recoger el petrólogo norteamericano. Faltan, pues, las rocas holocristalinas antiguas, que representan un importantísimo papel en la meseta central española, y de ellas el Sr. Fernández Navarro ha enviado muestras al *Geophisical Laboratory*, para que se continúen y completen los estudios referentes á la petrología de nuestra Península.

Subastas, concursos y adjudicaciones.—*Material ferroviario.*—El día 8 de Marzo próximo se celebrará ante la Junta de obras de los ferrocarriles de Estella á Vitoria y Oñate á San Prudencio el concurso para adjudicar el suministro de 23 cambios de vía, 23 corazones para cambios de vía, con destino al ramal de Oñate á San Prudencio; 22 cambios de vía de metro, cinco cambios de vía normal y 27 corazones para cambios de vía, con destino al trozo noveno de la sección de Estella á Vitoria. (*Gaceta* del 18 de Febrero.)

Personal.—Ha sido destinado á la Escuela de capataces de Cartagena el ingeniero auxiliar D. Carlos Tapia y Martínez.

—Ha sido trasladado de la Escuela de capataces de Vera á la de Cartagena, el profesor D. Alfonso Pérez.

ANUNCIOS

MINERAL DE MANGANESO

Minas de Estopiñan (Huesca). T. SICART. Despacho: *Condal, 9, pral., 1.ª—BARCELONA*

SANTANDER Calle de F. Vial

CONSTRUCTORA MONTAÑESA

Básculas.—Balanzas.—Romanas.

PUENTES-BASCULAS

Aparatos de pesar de todas clases.

ANÁLISIS de minerales, carbones, tierras, abonos, aguas, productos industriales, etc.

Laboratorio de Análisis del Dr. E. ORTEGA (Sucesor del Dr. Calderón), (FUNDADO EN 1866)

Carretas, 14.—MADRID.—Teléfono 2.903.

Compagnie Belge des Mines, Minerais & Métaux.

Capital social: 10.000.000 de francos.

Domicilio social: 113, Avenue de France, AMBERES

Compra de minas. Compra y venta de toda clase de minerales de hierro, manganeso, cromo y de piritas, igualmente de aleacciones, tales como ferromanganeso, ferrocromo, ferrosilicio, silicomanpaneso, Spiegel, etc.

Telegramas: «EYBEN - ANVERS»

ECONOMIA

VIGAS de acero Alas anchas y paralelas.

A. STEEN. Sta. Catalina, 8, Madrid.

Desde 14 × 14 hasta 100 × 30 cms.

LUIS SORIA Y HERNÁNDEZ

CONSEJERO Y CONSULTOR TÉCNICO EN

ORGANIZACIÓN DE EMPRESAS

INDUSTRIALES Y COMERCIALES

Diez años de experiencia en la adaptación y aplicación de los métodos modernos Taylor y otros, para consolidar y aumentar los beneficios industriales.

REORGANIZACIÓN DE EMPRESAS EXTRANJERAS adaptándolas á las condiciones del país.

SOLVENCIA Y REFERENCIAS DE ÉXITOS OBTENIDOS

Alfonso XII, 8.—Teléfono 1882-S.—Madrid.

SE VENDEN DOS CRIBAS PARA BENEFICIAR MINERALES, sistema HUMBOLDT (llamadas cribas de Cartagena), casi nuevas, por 2.500 pesetas una.

Para más detalles, dirigirse á la Administración de esta Revista.

ANUNCIO

MINAS DE AMBLIGONITA, CASITERITA Y OTROS METALES, CON LEY PLATA DE 4 ONZAS POR QUINTAL

Constan de los Cotos «VALDEFLORES», «VIRGEN DEL ROSARIO» y «PROVIDENCIA», distantes unos 10 kilómetros uno de otro y á 6 kilómetros de la estación férrea de Cáceres, el primero, y 10 el segundo.

Hállanse en principios de explotación.

Los Establecimientos Poulenc Frères, de París, adquieren el mineral de ambligonita á 800 pesetas tonelada sobre vagón en estación de Cáceres.

Por carecer de capital para su explotación, la Sociedad propietaria «La Ambligonita», se arriendan ó venden en buenas condiciones.

Dirigirse al Presidente de dicha Sociedad, D. CLAUDIO GONZALEZ ALVAREZ, en CACERES, calle Donoso Cortés, 23.

Sección mercantil.

SITUACION DE LOS MERCADOS DE MINERALES METALES Y COMBUSTIBLES

Cobre.—Este metal ha tenido un mercado muy flojo durante toda la semana y el *standard*, al contado, se cotiza á £ 58, que es el precio más bajo registrado desde 1915. En América también han bajado las cotizaciones.

Se cotizan en Londres: el *standard*, de £ 58 á £ 58.2.6 al contado y de £ 59.12.6 á £ 60 á tres meses; el *best selected*, de £ 61 á £ 63; el electrolítico, de £ 63.10.0 á £ 64.10.0; las barras para alambre, de £ 64 á £ 64.10.0, y las chapas, á £ 92.

Estaño.—Ha experimentado este metal una baja de importancia en los precios, y aunque el mercado, como todos los demás, ha sido muy flojo, la situación no parece ser tan desfavorable como hace algún tiempo. La producción de estaño en 1921, según el *American Metal Market Report*, ha sido de 900.000 toneladas, contra 1.436.686 toneladas en 1920.

Se cotiza oficialmente en el mercado de Londres de £ 140 á £ 141.10.0 al contado.

Plomo.—El mercado de plomo durante la semana ha sido muy pesado y los precios muestran una baja de importancia. Los grandes arribos de Enero han deprimido el mercado y ni los consumidores ingleses ni el Continente han comprado cantidad alguna. La situación actual de este mercado es muy parecida á la de hace un año. Lo que puede hacer reaccionar los precios es la demanda de primavera, si como se espera es buena. América continúa ofreciendo plomo. Los precios han llegado á un nivel que puede obligar á los productores á pensar seriamente en el cierre.

Se cotiza el plomo español en Londres á £ 19.10.0; el inglés se cotiza á £ 20.10.0.

Zinc.—Mercado tranquilo y firme y los precios sostenidos para el metal al contado y en baja de 5 chelines para el metal á plazos. Los arribos han sido moderados y la demanda de los consumidores pequeña y casi limitada á metal para entrega inmediata.

Se cotiza en Londres de £ 24 á £ 24.10.0.

Plata.—La plata ha fluctuado con tendencia incierta durante la semana, pero al cierre los precios han quedado al mismo nivel de la semana anterior, es decir, a 34 $^1/_8$ peniques al contado y á 33 $^7/_8$ peniques á plazos.

Las importaciones de plata refinada el mes pasado han sido de 1.292.640 onzas y las exportaciones de 4.450.626 onzas. De este total, las Indias inglesas han comprado onzas 2.776.771, y China, 1.209.309 onzas.

Oro.—Se cotiza en Londres á 95 chelines 7 peniques por onza de oro fino.

Aluminio.—De 98 á 99 por 100, £ 120 para el consumo inglés y £ 125 para la exportación.

Níquel, de 98 á 99 por 100, garantizado, £ 175 para el consumo inglés y para la exportación.

Antimonio.—Régulo, inglés, £ 34 á £ 59 por tonelada, según marcas.

Paladio.—Nominal.

Bismuto.—9 chelines por libra.

Cadmio.—5 chelines y 9 peniques á 6 chelines por libra

Cromo.—5 chelines 6 peniques por libra.

Platino.—£ 19 nominal.

Cobalto.—14 chelines por libra.

Selenio.—10 chelines á 12 chelines por libra.

Teluro.—Nominal.

Azogue.—£ 11.10.0 por frasco, nominal.

Arsénico blanco. — Por tonelada, £ 40, entregado en Londres.

Mineral de manganeso.—De la India, 13 peniques por unidad en el Continente. Del Cáucaso, nominal.

Molibdenita.—De 85 por 100, 27 chelines, 6 peniques, nominal.

Mineral de cromo — Rhodesia y Nueva Caledonia (50 por 100), £ 5 á £ 6; De la India, 48 por 100, £ 3.176. á £ 4 por tonelada c. i. f. puertos Reino Unido, nominal, pronto embarque.

Grafito.—De Madagascar, 80 por 100, 18 libras por tonelada c. i. f. puerto inglés.

Wolfram.—De 65 por 100, 11 chelines por unidad WO_3 en tonelada, nominal.

Tungsteno en polvo.—2 chelines por libra, nominal.

Ferro-tungsteno. — De 80 á 85 por 100, 1 chelín 10 peniques por libra de tungsteno contenido, nominal.

Ferro-silicio.—De 90 por 100, £ 33 por tonelada.

Ferro vanadio.—De 35 á 40 por 100, de 21 a 22 chelines por libra contenida de vanadio, nominal.

Ferro-manganeso.—£ 15 por tonelada para el consumo inglés; £ 14.10.0 para la exportación.

Ferro-molibdeno.—De 70 á 80 por 100, nominal.

Ferro-cromo.—70 por 100 sin carbono, 2 chelines y 10 peniques á 3 chelines por libra de aleación.

Latón:

Alambre, 1 s. 0 p. por libra.
Tubos, 1 s. ídem.
Chapas, 11 $^1/_2$ peniques ídem.

Ultimos precios de Londres.

Telegramas (21 de Febrero) de la Casa *Bonifacio López*, *Bilbao:*

Cobre.—	Cobre standard, al contado	£	58 0 0
—	Electrolítico		63.10.0
—	Best selected		61. 0.0
Estaño.—	*Straits*, lingotes, al contado		140. 0.0
—	*Cordero Bandera* Inglés, lingotes		140.10.0
—	— — barritas		142.10.0
Plomo español			19 10.0
Plata (Cotización por onza)			34 3/8
Sulfato de cobre			27. 0.0
Régulo de antimonio, en panes			34 á 37
Aluminio en lingotillos dentados			120. 0.0
Mercurio, (Frasco de 75 libras)			11. 0.0

Telegramas (21 de Febrero) de la Casa *Miguel Pérez Fuentes*, Bilbao:

	£.	toneladas.
Estaño standard	141.10. 0.	—
Estaño inglés "Cordero & bandera„	139.10. 0.	—
Estaño "Straits„	142.15. 0.	—
Cobre standard	61.10. 0.	—
Cobre electrolítico	64.10. 0.	—
Cobre "Wire Bars„	64.10. 0.	—
Cobre best selected	63. 0. 0.	—
Cobre chapas y barras	92. 0. 0.	—
Cobre (sulfato de)	27. 0. 0.	—
Zinc inglés (ordinario)	24. 0. 0.	—

Zinc refinado	26. 0. 0.	tonelada.
Zinc electrolítico	29. 0. 0.	—
Zinc chapas	36 á 37.	—
Antimonio régulo inglés	34 á 39.	—
Antimonio régulo chino ó japonés	24 10. 0.	—
Antimonio óxido inglés	42.10. 0.	—
Aluminio, lingotillos (exportación)	90. 0. 0.	—
Plomo inglés	20.10. 0.	—
Níquel inglés (exportación)	175. 0. 0.	—
Ferromanganeso 76/80 por 100	14.10. 0.	—
Ferrosilíceo 45/50 por 100	13.10. 0.	—
Mercurio (frasco de 75 libras)	11. 0. 0.	frasco.
Oro	95/7	onza.
Plata	84 1/8 d.	—
Platino	17 á 19	—

Mercado siderúrgico español.

Precios de la *Central Siderúrgica:*

	Pesetas por 100 kilogramos
Redondos y cuadrados, según dimensiones	De 60 á 66
Pletinas y llantas, id., id	De 60 á 71
Flejes, ídem, íd	De 78 á 102
Angulos y T	65
Cortadillos para clavo	De 62 á 71
Idem para herraje	De 72 á 76
Pasamanos	71
Hierros y aceros trabajados al martinete	De 103 á 125
Vigas de 80 á 140 milímetros	57
Idem de 160 á 240 íd	55
Idem de 260 á 320 íd	59
Hierros en U de 80 á 140 milímetros	59
Idem, íd., de 160 á 240 íd	61
Chapas de 5 1/2 y más milímetros	De 65 á 67
Idem de 3 á 5 milímetros	71
Planos anchos de 2.1 á 600 × 6 milímetros y más	De 66 á 68
Chapas para calderas, sobreprecio	6
Idem forma circular, íd	16
Idem otras, íd	8

NOTA.—Los precios son al por mayor, neto, sobre vagón en las fábricas ó c. i. f. en cualquier puerto de España.

Salvo para chapas y planos, habrá escala de bonificaciones según consumo anual, de 1 á 3 por 100.

Otros artículos siderúrgicos:

	Pesetas por tonelada.
Lingote de hierro de afino	275
Idem íd de moldeo	280
Carriles de acero, 5 á 10 kilogramos m	650
Idem id., 12 á 18 íd. íd	630

NOTA.—Precios sobre vagón fábrica.

Precios del azogue en España. — 320 pesetas por frasco, en Almadén; 322 sobre vagón Almadenejos. Los pedidos han de dirigirse al Consejo de Administración de las Minas de Almadén, calle de Zorrilla, 27, Madrid.

Minerales de hierro, Bilbao.

De *Información*, de Bilbao:

No quisiéramos pecar de optimistas, porque ante todo nos debemos á la realidad, pero no debemos pasar en silencio que se nota algún pequeño movimiento en el mercado del hierro y del acero, no en cuanto á mejora de precios, que éstos continúan bajando y deben bajar aun más, sino en cuanto á demanda, y esto no es poco en las actuales circunstancias, sobre todo si se acentuara un tanto.

No cabe dudar que la baja en los precios es lo que ha traído algún movimiento en el tráfico, y consecuencia de ello es, que la producción de los siete hornos altos de hierro de fundición en el N. E. de Inglaterra no es suficiente para el consumo y se hacen ya preparativos para poner en marcha mayor número de altos hornos ante la mejor perspectiva del mercado.

Repetimos que los precios no han subido, sino que han bajado, y todavía se hacen indicaciones de que el lingote Cleveland núm. 3, que se cotiza á 90/- sufrirá nueva baja, á pesar de que por condiciones especiales y temporales, se han vendido cantidades de importancia para Alemania.

En el mercado del lingote hematite, aunque se ha notado algún movimiento en la exportación, continúa bajando sus precios y se cotiza á 90/- la tonelada.

El cok firme, debido á pedidos del continente. Se cotiza á 26/6 al pie del horno.

En Middlesbró se han vendido algunos cargamentos de *bets Bilbao rubio* á 25/- en las condiciones conocidas de aquel puerto, y en Newport se ha realizado alguna venta á 25/6.

Minerales rubios de Argelia se han vendido en Middlesbró á 23/- en las condiciones de aquel puerto, lo que constituye una gran competencia con los minerales de Bilbao.

Esos minerales del Norte de Africa son una amenaza constante muy grande para los minerales de Vizcaya, y una vez más tenemos que recordar á nuestros mineros la necesidad de producir más barato de lo que hoy se produce, no sólo bajando el precio de la mano de obra, sino también, como ya lo han hecho en Francia, en Inglaterra y en Alemania, aumentando la jornada del trabajo que es de ocho horas á nueve horas, á pesar de que el Instituto de Reformas Sociales español ha acordado lo contrario, pues de otra suerte no se podrá competir y nuestros minerales no encontrarán colocación en el mercado.

De ventas realizadas conocemos una de 6.000 toneladas de carbonato de primera, á 23 pesetas la tonelada. De 15.000 toneladas de rubio fosforoso de buena condición mecánica, á 21, y de 2.000 rubio lavado sin fósforo, á 20 la tonelada.

En los fletes para el mineral se ha notado alguna sensible subida estos últimos días y las cotizaciones son desde Bilbao c. Middlesbró, 8/-; Newport, 7/9; Britton Ferry, 8/3; Rotterdam, 7/3.

El mineral salido de Bilbao durante el mes de Enero del último quinquenio es:

Años	1918	1919	1920	1921	1922
Toneladas.	221.624	176.872	100.180	123.193	80.774.750

Mercado de carbones, Bilbao.

Extranjeros:

	Cheline
Cardiff, almirantazgo superior	24/6
Newport, cribados	23/9
Idem, menudos	18/6
Newcastle, cribados de vapor	24/6
Idem, menudos	17/0
Idem, cok metalúrgico	58/0
Idem, cok de gas	45/0

Asturianos.

	Pesetas
Cribados	60,00
Galleta	60,00
Granza	49,00
Menudos	37,00

Estos precios se entienden f. o. b. puerto de embarque.

REVISTA MINERA, METALÚRGICA Y DE INGENIERÍA

IMPRENTA DEL SUCESOR DE E. TEODORO
Glorieta de Santa María de la Cabeza, núm. 1, — Madrid, Tel. 552.

REVISTA MINERA
METALURGICA Y DE INGENIERIA

SUMARIO

Seccion científico industrial: Trazado de meridianas.—Significado y valor de las especies fósiles, como argumento en Geología, para la clasificación y distinción de los terrenos.—**Variedades:** Producción minera de la Lorena y el Sarre.—Aleaciones metalicas resistentes á la corrosión.—La crisis de las industrias metalúrgicas en Inglaterra.—Progresos de la metalurgia del hierro y del acero.—La nueva administración de las minas de Barruelo.—Un nuevo procedimiento de aglomeración utilizando el alquitrán en estado líquido.—Descubrimiento de un ingeniero español en Chile.—Recepción de un ingeniero de Minas en la Academia de Ciencias.—**Sección mercantil:** Situación de los mercados de metales, minerales y combustibles.—Anuncios.

Sección científico-industrial.

TRAZADO DE MERIDIANAS

INSTRUCCIONES Y PLAN DE TRABAJO

Nombrado por orden superior, á propuesta del señor presidente del Consejo de Minería, para efectuar el trazado de líneas meridianas y determinación de azimutes astronómicos entre puntos fijos en los distritos y regiones mineras, á fin de que los ingenieros que han de practicar demarcaciones y realizar toda clase de trabajos topográficos relativos á la concesión de la propiedad minera, comprueben sus brújulas, determinando con la precisión posible la declinación de sus aparatos, se hizo necesario establecer un plan de trabajos, dados los elementos de que se disponía, teniendo en cuenta la finalidad perseguida, el tiempo y los recursos que el Estado concede, estudiando el problema en sus aspectos teórico y práctico, que como consecuencia habían de dar el mayor rendimiento, dentro de la debida precisión.

Al mismo tiempo que estudiaba el problema encomendado, y facultado para proponer el ingeniero que había de compartir conmigo los trabajos de campo y gabinete, cumplí lo ordenado designando para ello á D. Manuel Barandica y Ampuero.

Al describir el citado plan está en mi ánimo solamente, sin ninguna otra pretensión, que establecidos queden los procedimientos adoptados y la manera de operar, procedimientos y operaciones en consonancia lo mejor posible con el fin perseguido.

PROCEDIMIENTOS Y FÓRMULAS

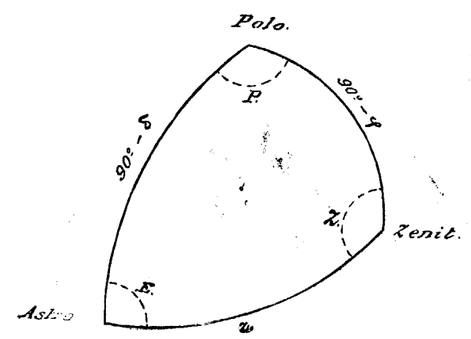
El trazado de una meridiana y la determinación del azimut de un objeto terrestre son problemas iguales: conociendo la dirección meridiana, determinado queda el azimut de una dirección cualquiera, y conocido éste, el trazado de una meridiana es inmediato. No es necesario, pues, fijar con dos señales la dirección ó líneas de intersección del plano meridiano con el plano tangente ó el horizonte en un lugar de la Tierra; basta conocer el ángulo del vertical de una dirección desde un punto marcado en el terreno, con el vertical del polo, para que de él se deduzca fácilmente la declinación de una brújula que pueda estacionarse en dicho punto, siempre que se conozca el sentido en que deba contarse el ángulo á partir del meridiano; y aun es mejor hacerlo así, pues la colocación del segundo mojón ó señal da lugar á pequeños errores.

PROCEDIMIENTOS.—Desechados los procedimientos de poca aproximación, como lo es el del *gnomon*, y el de enfilar un astro cuando pasa por el meridiano, que entraña un problema complicado de determinación de hora, quedan como únicos convenientes el procedimiento *por hora* y el procedimiento *por alturas absolutas*, observando en ambos fuera del meridiano. Desechado queda, por tanto, el procedimiento de alturas correspondientes, que aunque puede con él llegarse á buenas aproximaciones, es poco expedito en la práctica.

El problema queda reducido á conocer el azimut de un astro por la observación y el cálculo, habiendo medido el ángulo que forma la dirección de un objeto terrestre con el vertical del astro en el momento de ser observado; sumando ó restando dichos ángulos, según la posición respectiva que tengan objeto, astro y polo, se viene en conocimiento del azimut astronómico del citado objeto terrestre, y de ahí la dirección meridiana.

AZIMUT DE UN ASTRO

Azimut por hora.—En el triángulo de posición (Zenit, Polo, Astro) puede determinarse el ángulo en el



zenit ó azimut del astro Z, en el momento de ser observado si se conocen $90° - \varphi$ (complemento de la latitud), $90° - \delta$ (distancia polar ó complemento de la declinación) y P. ángulo horario. El primer dato se obtiene por observación anterior (determinación de la latitud), el segundo se toma directamente de unas Efemérides, y el tercero, ó sea el ángulo en el polo, se deduce de la hora en que es observado el astro. El valor de Z viene dado por la fórmula conocida:

$$\left.\begin{array}{l} \operatorname{cotg} Z = \dfrac{\operatorname{tg}\delta\cos\varphi - \operatorname{sen}\varphi\cos P}{\operatorname{sen} P} \\ \text{ó bien la calculable por logaritmos} \\ \operatorname{cotg} Z = \dfrac{\operatorname{sen}(\psi - \varphi)}{\cos\psi}\operatorname{cotg} P \end{array}\right\} \quad (1)$$

en la que

$$\operatorname{tg}\psi = \frac{\operatorname{tg}\delta}{\cos P}$$

deducidas de aplicar al triángulo de posición la fórmula de las cotangentes.

Pueden también emplearse las fórmulas siguientes:

$$\begin{aligned} \text{tg } \tfrac{1}{2}(Z+E) &= \text{cotg } \tfrac{1}{2} P \frac{\cos \frac{1}{2}(\varphi-\delta)}{\text{sen } \frac{1}{2}(\varphi+\delta)} \\ \text{tg } \tfrac{1}{2}(Z-E) &= \text{cotg } \tfrac{1}{2} P \frac{\text{sen } \frac{1}{2}(\varphi-\delta)}{\cos \frac{1}{2}(\varphi+\delta)} \end{aligned} \quad (2)$$

deducidas también de aplicar al triángulo de posición las analogías de Neper. En ellas E representa el ángulo de posición ó paraláctico, que se obtiene al mismo tiempo que el azimut Z, viniendo dicho azimut contado desde el Norte.

Las circunstancias más favorables de observación en este procedimiento por hora es en los momentos cercano de una circumpolar en su máxima digresión, pues en tales momentos un pequeño error en la hora apenas tiene influencia en el azimut. Mejor aún es calcular la hora de la máxima digresión y el azimut en este instante por las fórmulas conocidas

$$\cos P = \frac{\text{tg } \varphi}{\text{tg } \delta} \quad (3)$$

para la hora, y

$$\text{sen } Z = \frac{\cos \delta}{\cos \varphi} \quad (4)$$

para el azimut, deducidas ambas de aplicar al triángulo de posición rectángulo en E. las fórmulas de la trigonometría esférica.

Las ventajas de este método de las máximas digresiones son indiscutibles, sobre todo cuando la estrella observada tiene poca distancia polar, pero no siempre se halla estrella apropiada á buena hora para ser observada; de todos modos cualquiera circumpolar en momentos cercanos á su máxima digresión está en mejores circunstancias para que los resultados tengan buena aproximación al ser aplicadas las fórmulas (1) y (2).

Otro método por hora de excelentes resultados es el llamado de las *Azimutes de la Polar*, descrito en los Almanaques náuticos y otras Efemérides, donde están calculados en tablas los azimutes de esta estrella por la fórmula (1), para diferentes horarios y latitudes. Simples interpolaciones bastan para conocer el azimut del astro.

Azimut por altura.—Midiendo la distancia zenital de un astro se conocen los tres lados del triángulo de posición por ser conocidos $90° - \varphi$ y $90° - \delta$. La fórmula

$$\cos Z = \frac{\text{sen } \delta - \text{sen } \varphi \cos z}{\cos \varphi \text{ sen } z}$$

deduci la de aplicar la fórmula fundamental de la trigonometría esférica al triángulo de posición resuelve el problema, pero mejor que ésta es la calculable por logaritmos, que se obtiene de la anterior por simple artificio de cálculo. Esta fórmula es:

$$\text{tg}^2 \tfrac{1}{2} Z = \frac{\cos S \text{ sen } (S-\delta)}{\text{sen } (S-\varphi) \cos (S-z)} \quad (5)$$

en la que $\varphi + \delta + z = 2S$

Tiene toda la precisión necesaria, si la z observada sufre todas las correcciones necesarias de refracción, etcétera, antes de llevarla al cálculo, pero la observación es delicada por las dificultades que ofrece de enfilar la estrella en el cruce de los hilos del retículo.

No debe ser método preferido el de alturas ó distancias zenitales, medidas de un astro, pero á él habrá que recurrir cuando el estado del cielo no permita observar circumpolares. En este caso deben elegirse estrellas, á ser posible, no lejos del primer vertical y alejadas del zenit. Desde luego, si la hora del reloj no merece confianza para que el horario tenga la suficiente aproximación, debe usarse este método con las precauciones debidas de enfilación que van apuntadas.

LATITUD

En todos los métodos y fórmulas que llevamos descritos concisamente, es necesario conocer la latitud φ, además de la hora de la observación en los dos primeros métodos.

La latitud, ángulo que forma la vertical con el plano del Ecuador, se determina por muchos procedimientos. Prescindiremos de los usados para obtener grandes aproximaciones por no necesitar tanta escrupulosidad ni en la observación ni en el cálculo. Basta determinarla por altura máxima de un astro si no tenemos á mano un buen mapa como el que publica nuestro Instituto Geográfico.

Las conocidas fórmulas

$$\varphi = \delta - \zeta \quad (6)$$
$$\varphi = \delta + \zeta \quad (7)$$

en las que φ es la latitud buscada, δ la declinación del astro observador, y ζ la distancia zenital mínima (que corresponde á la altura máxima), leída en el eclímetro, resuelven la cuestión. La primera fórmula se aplica si la observación es al Norte del zenit, y la segunda, si es al Sur.

Ambas observaciones corresponden á pasos del astro por el meridiano superior.

De tratarse de una circumpolar en su paso por el meridiano inferior, ó sea cuando el astro tiene su altura mínima ó distancia zenital máxima, la fórmula es:

$$\varphi = 180° - (\delta + \zeta) \quad (8)$$

En estas tres fórmulas la ζ observada es preciso corregirla de refracción, y además de paralaje y semidiámetro, si se trata de una observación de Sol.

Con estas fórmulas se obtiene la latitud breve y sencillamente con la precisión necesaria en nuestro caso.

HORA

El conocimiento de la hora es necesario para la aplicación de las fórmulas que ya hemos dado á conocer; es problema fundamental en los trabajos astronómicos en general, y de la hora se deduce también la longitud, coordenada geográfica que con la latitud fijan un punto sobre la Tierra.

La determinación de la hora real y efectiva, obtenida por procedimientos astronómicos, sirve para hallar la diferencia con la que marque nuestro reloj, diferencia que se llama *estado absoluto* del cronómetro, y obtenida esta diferencia, puede saberse la hora de la observación en un momento cualquiera.

Muchos son los procedimientos para la determinación de la hora; dejando los inapropiados por complicaciones de cálculo ú observación, así como el de alturas correspondientes, método sencillo, pero largo en la práctica y no exento de riesgos de observación, será el único á seguir el de *alturas absolutas* ú observaciones extrameridianas, midiendo la distancia zenital de un astro en el momento que se anota la hora de nuestro reloj, para hallar la diferencia ó estado absoluto de éste.

Conociendo la distancia zenital del astro en el momento que en su movimiento diurno atraviesa el hilo horizontal del retículo de un teodolito estacionado en un lugar de latitud conocida, se tienen tres elementos del triángulo de posición $(90° - \varphi)$ $(90° - \delta)$, y z, pues la declinación se toma de las Efemérides y la z se lee en el eclímetro, que corregida de refracción, y además de paralaje y semidiámetro, si se opera con el Sol, se llevan á la fórmula conocida

$$\text{tg}^2 \tfrac{1}{2} P = \frac{\text{sen } (S-\varphi) \text{ sen } (S-\delta)}{\cos S \cos (S-z)} \quad (9)$$

en la que

$$\varphi + \delta + z = 2S$$

deduciéndose la fórmula (9), fácilmente de aplicar al triángulo de posición las fórmulas de trigonometría esférica.

Del horario P se pasa fácilmente á la hora, según esté el astro observado al Este ú Oeste

Operando con esmero, y si es posible con astros que en su movimiento estén cercanos al primer vertical, los resultados son siempre buenos aunque no se hagan muchas observaciones.

Determinado así el estado del cronómetro en varios días consecutivos, puede venirse en conocimiento del *movimiento del reloj*, ó cantidad que diariamente ó por hora adelanta ó atrasa.

Tratándose del conocimiento de la hora para la determinación del azimut en las máximas digresiones de una circumpolar, no es necesario tanta escrupulosidad ni exactitud en los resultados; basta para nuestro caso conocer el estado de un reloj de bolsillo de buena marcha, por comparación, con el reloj de una estación telegráfica ó de ferrocarril; los errores que se cometan por error en la determinación de estado, son insignificantes y despreciables.

EL INSTRUMENTO, LA OBSERVACIÓN Y EL CÁLCULO

Los procedimientos y fórmulas de que se ha hecho mención anteriormente sirven lo mismo para alcanzar la precisión exigida en los trabajos geodésicos como en los topográficos: dependen los resultados de la forma de operar ó hacer la observación y del instrumento empleado en ella. Observación é instrumento deben guardar un buen acuerdo para que los resultados sean los más convenientes al mayor rendimiento de trabajo.

Inútil sería en nuestro caso pretender grandes aproximaciones: labor penosa y tiempo perdido sin ulterior aprovechamiento. ¿Qué ventaja tendría para el ingeniero que trabaja con un aparato que aprecia sólo un minuto centesimal, partir de direcciones orientadas con no más de un segundo de error? Es suficiente, por tanto, una aproximación en nuestras líneas de unos veinte segundos para transportar la orientación por ángulos en lugares más ó menos apartados, y más que suficiente para determinar la declinación de las brújulas empleadas en los trabajos de demarcación y otros frecuentes en los distritos mineros.

El teodolito Max. Hildebrand, de Freiberg, adquirido recientemente, reúne todas las condiciones para este trabajo. Excéntrico, apreciando diez segundos en los dos limbos, con iluminación eléctrica en el anteojo y sus cuatro nonius, de construcción sencilla, con nivel caballero en los muñones del eje horizontal y otro nivel en el eclímetro, es un aparato con el que puede lograrse toda la precisión deseada. No es ni repetidor ni reiterador, por lo que no puede aminorarse el error por defectuosa división del limbo horizontal, si la hubiera; pero la construcción esmerada y división escrupulosa que acredita esta casa alemana es bastante garantía para no preocuparse de este error, siempre muy pequeño en los aparatos modernos. Un trípode sólido completa el instrumento, que lleva en su caja cuantos accesorios son necesarios. El instrumento es fácilmente transportable, pesando en su caja sólo 15 kilos, condición muy de tener en cuenta en trabajos que se llevan á cabo á veces en lugares apartados de buenos caminos.

La observación.—Estacionado el instrumento cuidando que la plomada corresponda lo más exactamente posible al centro ó señal de uno de los pilares ó mojones que han de marcar la meridiana ó han de servir para determinar azimutes á puntos fijos, y asegurada la horizontalidad del eje de rotación del anteojo y la verticalidad de eje principal de giro del instrumento, sirviéndose del nivel caballero, se procede al arreglo del eclímetro, operación que puede hacerse fácilmente de una manera bastante exacta, no temiendo un error mayor de diez segundos en las observaciones en que es necesario conocer la distancia zenital.

Procediendo, después de corregido el instrumento lo mejor posible, á la observación, debe tenerse en cuenta que los residuos de errores instrumentales se eliminan por doble observación, á excepción de la falta de verticalidad del eje principal de giro, y, por tanto, hay que proceder ú observar con el anteojo en dos posiciones, C. D. (círculo á la derecha) y C. I. (círculo á la izquierda), tomando el promedio de los resultados que se obtengan después del cálculo.

Las visuales á objetos terrestres para la determinación de azimutes se hacen por dos ó tres vueltas de horizonte en posiciones distintas, C. D. y C. I.; es decir, cuatro ó seis lecturas á cada uno de los puntos observados, leyendo siempre con los nonius opuestos.

En las determinaciones de latitud—por altura máxima del astro—se procede por visual sencilla, pero teniendo mucho cuidado de que el eclímetro esté bien corregido: siempre que sea posible deben observarse

dos astros que adquieran su altura máxima en breve lapso de tiempo, tomando el promedio de las latitudes halladas, teniendo en cuenta que cualquier error en la altura ó en la declinación del astro trasciende íntegra á la latitud buscada.

El cálculo. —Las correcciones que los datos de campo tienen que sufrir antes de ser llevados á las fórmulas se toman de los almanaques y efemérides que se publican tanto en España como en el extranjero. Nuestro *Almanaque Náutico de San Fernando,* así como el *Anuario del Observatorio de Madrid,* contienen los datos necesarios para nuestro trabajo.

El cálculo logarítmico de las fórmulas bastaría hacerlo con cinco cifras decimales, ó á lo más seis, con lo cual queda el error de cálculo dentro del segundo de arco.

***

Con lo que precede queda expresada de una manera concisa la manera de operar, así como los procedimientos y fórmulas que han de emplearse, proponiéndonos dar á conocer en sucesivos trabajos los detalles del servicio que ha de realizarse en distintas regiones mineras.

LEOPOLDO BÁRCENA.

Significado y valor de las especies fósiles, como argumento en Geología, para la clasificación y distinción de los terrenos

POR

D. FLORENTINO AZPEITIA

(Del discurso leído en el acto de su recepción en la Academia de Ciencias Exactas, Físicas y Naturales.)

Nadie puede dudar de la importancia que la Geología tiene en sus variadas aplicaciones, y principalmente en la minería y en las obras públicas; como es también indudable que la Paleontología es su auxiliar inseparable, tanto que se compenetra con ella, pues de los tres órdenes de caracteres de que se sirve el geólogo, estratigráficos, petrológicos y paleontológicos, en la determinación de la edad de los elementos que integran la corteza terrestre, casi siempre son los fósiles los encargados de resolver los problemas difíciles.

Pero no puede formarse concepto claro de lo que fueron los organismos que poblaron la tierra y las aguas en otras épocas, sino comparándolos con los que hoy viven, y ejemplo bien palpable de esta verdad, es el conocido triunfo del inmortal Cuvier, que al traerle un vertebrado fósil del yeso de Montmartre y ver que tenía dientes parecidos á los de la zarigüeya, aseguró desde luego que era un mamífero didelfo, é invitó á varios amigos para que asistieran al acto de romper la roca y encontrar en el interior los huesos marsupiales, adivinados por el gran naturalista como consecuencia de su ley de correlación de órganos. El éxito más completo coronó esta operación, con el asombro y admiración de todos los allí presentes.

Mas para tratar de especies fósiles, comparadas ó no á las vivientes, preciso es tener noción de lo que debe entenderse por especie, punto muy debatido, y sobre el que no han podido llegar á un acuerdo los autores de la antigua escuela clásica con los de la llamada «escuela moderna».

En épocas no remotas todavía se consideraba la especie como una entidad inmutable, y durante bastante tiempo se ha aceptado como buena y única la definición de Cuvier: *La especie es la reunión de todos los seres organizados que descienden unos de otros ó de padres comunes, á los que se parecen tanto como ellos se parecen entre sí.*

Ya Lamarck observó que esta inmutabilidad no era exacta, y que las especies parecían derivar unas de otras, teoría que cada vez se puntualizó más bajo el nombre de transformismo. Darwin, Vallace y otros muchos, acumularon datos y demostraron con multitud de ejemplos la variabilidad de las especies, y muchas de las lagunas, de las soluciones de continuidad que se observan en los seres vivientes, venía la Paleontología á llenarlas, aportando los eslabones que faltaban para la completa reconstitución de la cadena.

Es indudable que los cambios en las condiciones y medio en que viven los organismos determinan modificaciones en sus caracteres, desviaciones en cierto sentido que pueden servir para llegar á formar variedades distinguibles del tipo de la especie. Algunas de estas variaciones pueden perpetuarse por herencia y entonces constituyen las razas. Y esto sucede no sólo en la naturaleza con las razas salvajes, cuyo origen es casi siempre completamente desconocido, sino que en los animales domésticos pueden orientarse en algunos casos en determinadas direcciones obteniéndose resultados maravillosos; bastará recordar como ejemplo las innumerables formas de las razas caninas, muchas de ellas obtenidas artificialmente, que se diferencian entre sí bastante más de lo que pueden diferenciarse las especies de cualquier otro género. Cierto es, que las razas domésticas de la paloma supone Darwin que tienen todas como origen común la paloma roquera *(Columba libia)* á pesar de ser tan diferentes unas de otras que hasta han sido distribuídas en géneros distintos; en cambio hay quien supone y da razones dignas de tomarse en consideración, que las razas de los perros proceden de varias especies (Rütimeyer), pudiéndose decir lo mismo de las variedades de otros animales domésticos.

En Paleontología se conocen algunos casos verdaderamente notables de multiplicidad de formas ó variedades derivadas de una especie.

Debo mencionar en primer término el *Planorbis multiformis* Bronn, sp., del mioceno de agua dulce de Steinheim (Wurtemberg). Esta pequeña concha llena por millares las calizas cretoso-tobáceas de Klosterberg, y se ha hecho verdaderamente célebre por adoptar las formas más variadas, desde la espira completamente plana y aun cóncava, hasta la exageradamente turriculada, que si hubiera de considerarse aisladamente, nadie se atrevería á incluirla en el género *Planorbis.* Fué señalada ya por Camerarius el año 1710; en 1824 recibió la variedad cónica el nombre de *Helicites trochiformis* Stahl, á cuya denominación específica correspondería la prioridad; en 1829 reunió Bronn toda la serie de formas con el nombre de *Paludina multiformis;* fué referida más tarde al género *Valvata* por Leopoldo de Buch; é Hilgendorf la colocó por fin en el género *Planorbis* (Monatsber. Berl. Akad., 1866, p. 474); sus múltiples formas permitirían, sin gran violencia, incluirla en cualquiera de los géneros nombrados, si no hubiera que excluirla definitivamente de las *Paludina* y *Valvata* por ser operculados.

Otro ejemplo de variabilidad de especies fósiles lo da Waagen con la *Oppelia subradiata* Sow. sp. La serie de formas de este curioso *Ammonites* es muy interesante. Los cambios de forma son de dos categorías: en la primera, se manifiesta de una localidad á otra en capas de la misma edad, y Waagen la llama *variación.* En la segunda categoría se produce la modificación cuando se examinan los bancos sucesivos de una misma localidad, y Waagen la denomina *mutación.*

Estas dos voces se usan con bastante frecuencia por los naturalistas modernos, aunque no siempre en un sentido absolutamente idéntico al de Waagen.

No se crea por lo dicho, que todas las especies han de tener necesariamente variaciones numerosas; por el contrario, la mayor parte solo varían entre límites más ó menos restringidos y algunas presentan una constancia de caracteres verdaderamente sorprendente.

***

Los botánicos y zoólogos que militan en la llamada escuela moderna, niegan la existencia de la especie, y aceptan como unidad que debe recibir un nombre la *forma.*

Circunscribiré mis ejemplos á las ramas que con mayor interés cultivé. El malacólogo René Bourguignat, quizá el más fecundo por el número de especies y trabajos de Conquiliología que dió á luz, comenzó publicando libros concienzudos y dando muy buenas figuras de sus especies, aunque con tendencia, desde el primer momento, á dar nuevos nombres fundados en pequeñas diferencias. Poco á poco fué exagerando la nota, multiplicando esos nombres y viéndose obligado á suprimir los dibujos porque era imposible hacer resaltar en ellos los insignificantes caracteres que debían distinguir unos de otros. Cuando publicó la *Historia de los Melanidos del Sistema Europeo* hizo constar en el prólogo que en la ejecución del trabajo había hecho tabla rasa de todas las opiniones de los autores y que había elevado al rango específico todas las conchas en que había reconocido tres signos característicos; y aunque agregaba las condiciones de *importantes* y *constantes,* bien sabido es que la mayor parte de sus especies están fundadas por poquísimos ejemplares, á veces por uno solo, puesto que seleccionaba los envíos, separando las formas extremas para darles nombre; también agrega en una nota que para él, las palabras *forma* ó *especie* son similares, aunque nunca las emplea más que en sentido abstracto.

Todos sus discípulos y prosélitos, que desgraciadamente han sido bastante numerosos, no sólo han seguido el mismo camino, sino que han extremado la teoría, y así se encuentra la fauna europea llena de nombres y más nombres de especies que no se han figurado, y con descripciones, unas veces deficientes, inexactas ó erróneas y, en cambio, otras son tan detalladas y prolijas, que no corresponden más que á un individuo determinado, ó quizá ideal, sin poder encontrar un solo ejemplar, aunque proceda de la localidad original, que coincida exactamente con la sinopsis, y en los raros casos en que hay figura, ni aun con ella.

Drouet, al publicar las *Unionidae* de España, hizo varias especies de las *Anodonta* de la Albufera, de Valencia, formas que derivan de la *Anodonta melinia* de Bourguignat, entre las que eligió, las menos normales, para tipos de sus nuevas especies. Por fijarme en alguna, citará la *Anodonta adusta* que se diferencia de la de Bourguignat, únicamente en que es algo más corta, ó lo que es lo mismo, relativamente más alta.

Además de haber recogido yo personalmente los *Unio* y *Anodonta,* de la Albufera, he recibido cientos de ejemplares en diferentes envíos, y entre todos ellos no hay un solo individuo que sea tan corto como el figurado por Drouet, y eso que él dice que posee numerosos ejemplares, lo cual demuestra claramente que se ha elegido como tipo un individuo excepcional. Es más, cuando Drouet dió á luz su Memoria, pidió al señor Hidalgo para su estudio los uniónidos inéditos de su colección, y entre los que le devolvió rotulados de su puño y letra, hay uno con el nombre de *Anodonta adusta,* que hoy poseo yo regalado por mi maestro, y puedo asegurar categóricamente que se diferencia tanto ó más del tipo, como los otros individuos que recibieron nombres distintos.

De este modo queda probado el poco valor que debe otorgarse á las especies fundadas según los principios de la escuela de Bourguignat. Conocidos son los casos repetidos en que se han remitido en consulta cierto número de moluscos á alguno de los adeptos á esa escuela, quien los ha devuelto con sus correspondientes nombres; en un segundo envío se han mezclado algunos ejemplares del primero, cambiándoles intencionadamente la localidad, y han sido devueltos con nombres distintos á los anteriores. El experimento es concluyente y fácil de comprobar.

Se comprende perfectamente que á un aficionado coleccionista le agrade ver en su catálogo una larga lista de nombres, dándole poca importancia á la extensión mayor ó menor conferida á una especie; pero cuando se trata de un fósil característico de un grupo determinado de estratos, y que puede servir por sí solo ó acompañado de otros para determinar una edad geológica, ya es preciso mirarlo con más atención y una mayor prudencia. Asusta el pensar lo que sería de las ciencias naturales si en todas las especies se repitieran ciertos casos, como los siguientes.

La *Helix Pisana* Müller, de la que se han separado multitud de formas como especies distintas y otras como variedades, ha sido citada de España con cuarenta y tantos nombres diferentes y eso teniendo en cuen-

ta que la mayor parte de esos nombres se refieren á insignificantes ó supuestas variaciones de forma, sin entrar en los infinitos cambios de dibujos en los individuos que tienen fajas, líneas espirales, puntos, etcétera, cosa que sistemáticamente se ha hecho ya por algunos autores antiguos para ciertas especies, como la *Helix nemoralis* Linneo, de la cual cita Moquin-Tandon, 77 variedades de color con nombre, agregando que Albin Gras señala hasta 198 por razonamiento, no por observación. Todavía hay especies más variables en cuanto al color, pues si la memoria no me es infiel, recuerdo haber visto en la colección de Moluscos de D. Andrés Cisneros más de 300 variedades de la *Helix picta* Born, de la Isla de Cuba.

Dicho se está que cualquier cambio de nombre, fundado en el color, no puede tener aplicación á las especies fósiles, que rarísima vez lo conservan.

Entre las Bacillarias puede citarse el *Actinocyclus Ehreubergi* Ralfs, diatomea circular cuya ornamentación está dividida en sectores por un número variable de radios, desde tres hasta 120, lo cual ha dado lugar á 118 nombres inútiles.

De la *Limnaea truncatula* Müller, gasterópodo de agua dulce, cita Westerlund 25 variedades, además del tipo, cuyas diferencias me parecen completamente inapreciables.

Al lado de estos ejemplos de multiplicación de nombres, citaré alguno en sentido contrario, al que parecen aficionados los americanos, aunque realmente la prudencia aconseja el término medio. Me refiero á una Memoria de Jacobo Dolson Cox, por cierto bien razonada, aunque con exageraciones, en la cual propone reducir á siete las especies del género de diatomeas *Coscinodiscus*, incluída en esas siete el *Actinocyclus Ehreubergi* (con sus 118 variedades nominadas), es decir, seis especies de *Coscinodiscus* en realidad, cuando en la monografía de ese género, publicada por Ratray, se admiten 290 especies, á las que hay que agregar bastantes publicadas posteriormente.

En las bases fijadas por Bourguignat, de que tres caracteres distintos son suficientes para permitir dar un nombre á una forma ó una especie, hay que objetar que existen las mismas dificultades para definir y precisar lo que es un *carácter importante* que para definir la especie.

Para no divagar supongamos que se trata de describir la concha de un gasterópodo.

Sabido es que estas conchas se consideran como un tubo cónico alargado rara vez recto, ligeramente curvo ó irregular, más generalmente arrollado en una hélice cónica que recibe el nombre vulgar de caracol. La parte puntiaguda ó espira creía d'Orbigny que era constante en cada especie y hasta pretendía medirla con un goniómetro de aplicación; pero más tarde se ha rectificado esta manera de ver, comprobándose que el ángulo de la espira puede hacerse más ó menos agudo dentro de ciertos límites. Pues bien: si varía el paso de la hélice, acortándose, por ejemplo, y continuando inalterable el tubo, se habrá modificado un solo carácter, pero como consecuencia de él se tendrá el ángulo de la espira más obtuso; la relación entre la longitud de la concha y su anchura será menor, lo mismo que la relación entre las longitudes de la concha y de la boca; el ombligo se hará mayor, y al variar la disposición de las vueltas, la sutura se hará más ó menos profunda, etcétera. Es decir, que una sola variación puede interpretarse como un carácter único ó como varios. Y es natural que suceda esto, puesto que al iniciarse una modificación en el organismo había de repercutir en todo él, según la ley de correlación de Cuvier admitida por todo el mundo.

Es decir, que para aceptar el concepto de la *especie* (ó *forma*, según él), tal como lo concebía Bourguignat, hay el mismo inconveniente de indecisión que había en la antigua escuela, y esto aun suponiendo que real y efectivamente fuesen constantes las pequeñas diferencias en que fundaba sus nuevos nombres, los cuales no pueden ni deben aceptarse por estar elegidos los tipos entre los ejemplares extremos, y además la carencia de figuras imposibilita casi siempre la determinación específica. El límite de cada especie no puede sujetarse á reglas fijas, y habrá de quedar sometida la cuestión al prudente criterio de cada naturalista, que habrá de tener en cuenta el conjunto de semejanzas y de diferencias con los organismos similares ya conocidos.

Hay ciertos grupos en la naturaleza en los que las formas vienen ligadas unas á otras en serie tan continua que es dificilísimo, por no decir imposible, encontrar una línea que sirva de separación á las especies, habiendo, sin embargo, diferencias tan notables entre individuos algo distanciados entre sí, que no permiten reunirlas dentro de una misma denominación específica. Buen ejemplo de ello es lo que sucede con el género *Melanopsis*. En este caso no hay más remedio que elegir algunos tipos convenientemente espaciados para que puedan servir de jalones en el conocimiento de aquella agrupación.

El mal estriba, en que ni zoólogos ni botánicos han sabido, ó no han podido contenerse dentro de los límites debidos, en lo que se refiere al abusivo aumento de especies innecesarias, y se va llegando ya á la agobiante situación prevista por muchos naturalistas.

El Dr. Hudson, presidente de la Soc. R. Microscop. de Londres, dijo en uno de sus discursos anuales que *la multiplicación de las especies es un mal irritante y sus exasperantes variaciones de nombre, á consecuencia de los cambios en las clasificaciones, es otro. El primero, evidentemente es debido por completo á la dificultad (no hay duda que es muy grande) de determinar lo que es una especie y lo que debe ser una variedad.*

Anteriormente, el año 1863, sin sospechar que pudiera tomar las exorbitantes proporciones á que ha llegado el aumento de especies, decía otro insigne micrógrafo (Walker-Arnott): *puede llegar pronto el momento en que lo que ahora se llama género y subgénero no será considerado más que como especie, y en el que será necesario otro Linneo para poner orden en el caos.*

Como se ve, quedan esbozadas tres tendencias distintas en la manera de apreciar la extensión que se debe conceder á la especie: en la primera, que podría

llamarse clásica, queda limitada por la definición de Cuvier, y sirvió de base á una buena parte, quizá la mayor y más estimada de los libros de Historia Natural, escritos en el siglo XIX; en la segunda, con múltiples sectarios en todas las ramas, se aumenta de un modo inconsiderado el número de especies creadas por formas que apenas se distinguen unas de otras. Es una escuela perniciosa que debe combatirse por todos los medios. En Malacología la inició Bourguignat y después la exageraron en distintos grados Locard, Letourneux, Servain, Fagot, Caziot, y otros muchos. La tercera tendencia se esfuerza en reunir, obcecadamente, formas que algunas veces son evidentemente distintas; ha sido bizarramente sostenida por diferentes microscopistas, y en el campo de la Conquiliología debe mencionarse el manual importantísimo de Tryon, cuya doctrina no ha sido seguida por su continuador Pilsbry.

Compréndese fácilmente la influencia de estas diferentes tendencias, cuando se considere la especie como argumento en la determinación de la edad geológica de un terreno. Si la especie se fundó según la antigua escuela y vivió el tiempo correspondiente á un sistema, al aplicar á las formas de esa misma especie los principios de la escuela moderna, se desmembrará en otras varias, que cada una de ellas podrá representar uno ó varios pisos ó también el sistema entero, pero es indudable que su significado habrá cambiado de valor.

***

Hasta aquí, he tratado de la especie en general sin puntualizar lo que debe entenderse por fósil.

Tampoco hay regla fija para ello, y es preciso considerar el asunto desde diferentes puntos de vista.

Tiempos hubo, en que se usaba en los libros de Ciencias Naturales la palabra fósil con una acepción bien diferente de la actual.

Los autores pre-Linneanos, entendían por *fósil* toda substancia mineral útil, extraída de la tierra por excavaciones directas. Esta interpretación, dada por d'Orbigny, difiere un poco de la que le asigna Pictet, que supone que se incluían en ella los cristales y toda clase de minerales (1). Linneo usa el nombre binario *fossilia nativa* aplicado á los minerales, y *fossilia heteromorpha* ó *petrificata*, tratando de los verdaderos fósiles.

Posteriormente á Linneo también se usó el nombre de *fósil* aplicado á substancias minerales, como puede verse en el trabajo de los hermanos Elhuyar, en que dieron á conocer el wolfram ó tungsteno, y consideran á su mineral como fósil.

Herrgen, en su artículo titulado *Materiales para la Geografía mineralógica de España y de sus posesiones en América* (que es el primer catálogo de minerales españoles que se publicó), también dice que se trata de *fósiles* y *minerales*, y al usar las dos voces parece indicar que para él son dos cosas distintas, pero como no cita ni un solo organismo, pues todo son substancias minerales, quizá pueda deducirse de aquí que la diferencia entre las dos palabras es la indicada por d'Orbigny, ó sea que por *fósil* debía entenderse mineral útil ó metálico. Para reforzar el argumento, debe recordarse que al llegar Herrgen á nuestro país, á fin del siglo XVIII, fué nombrado *Colector interino de minerales y fósiles del reino*. Con el Catálogo de referencia se encabezaron los *Anales de Historia Natural* fundados el mes de Octubre de 1799, de los cuales se publicaron dos tomos, y entonces cambiaron el nombre por el de *Anales de Ciencias Naturales*, publicándose otros cinco de numeración correlativa con los anteriores, y en el primero de estos cinco, ó sea el tercero de la serie, se terminó el trabajo de Herrgen. Los siete volúmenes se reimprimieron el año 1829, y las dos ediciones son muy raras y estimadas de los bibliófilos, sobre todo la primera.

Hoy ya no se acuerda nadie de la vieja acepción de la palabra *fósil* reservada unánimemente para los organismos que caen dentro del dominio de la Paleontología, en condiciones que es necesario puntualizar.

Los alemanes suelen llamar petrificación ó petrefakte á lo que los latinos llaman fósil.

Pero no se crea que es absolutamente necesaria la condición de haberse convertido en piedra el organismo para considerarlo fósil. Ni es preciso, ni es suficiente; por cuanto hay seres orgánicos, perfectamente conservados, que en nada han modificado su composición química, y que, sin embargo, evidentemente son fósiles. Por el contrario, hay petrificaciones con la forma de ser orgánico, pero sin conservar ni un resto de su composición primitiva que nadie considera como tales fósiles.

Véase lo que sucede en la formación de las tobas calizas actuales. La caliza se considera como una roca insoluble en el agua porque efectivamente el agua completamente pura sólo disuelve una proporción insignificante y despreciable de ella; pero si el agua contiene alguna cantidad de ácido carbónico, y esto es muy frecuente en la naturaleza por una multitud de reacciones y circunstancias bien conocidas, entonces se convierte el agua carbónica en un poderoso disolvente de esa roca, bajo la forma de bicarbonato de calcio; pero como esta sal es poco estable, cuando el agua cargada de ella se extiende sobre los musgos, conchitas de moluscos, hojas de árboles, etc., se evapora en parte, pierde el exceso de ácido carbónico y precipita el carbonato cálcico, formando tobas é incrustaciones que moldean detalladamente los organismos que recubrieron, y esto en poco tiempo si las aguas están saturadas o casi saturadas de la materia incrustante. De esta manera se puede tener el vaciado en piedra de una concha ó de la hoja de un árbol, cuando sus compañeras de años sucesivos quizá vivan sobre la misma planta. Esto no es un fósil.

El naturalista explorador de las islas Filipinas don José Florencio Quadras, muerto hace pocos años y corresponsal de esta Real Academia, trajo á Madrid un trozo de Xilópalo separado de la raíz de un árbol de aquel archipiélago, que aunque con vida raquítica, to-

(1) Lo cual está quizá más conforme con Plinio que con la voz *fossilis* expresaba lo que se saca cavando de la tierra.

davía conservaba ramas con hojas verdes. Tampoco era fósil aquel ejemplar.

El caso de especies evidentemente fósiles y desaparecidas, de las que, sin embargo, se encuentran individuos con los órganos blandos bien conservados, se refiere á los elefantes y rinocerontes de especies extinguidas, cuyos cuerpos englobados en el hielo de los ventisqueros se han conservado congelados de tal manera, que su carne ha podido ser comida por los perros y animales salvajes, cuando pasados muchos siglos han aparecido los cadáveres en la morena frontal, por virtud del lento y progresivo movimiento de la masa de nieve en los heleros.

Se citan varios casos de hallazgos de grandes mamíferos bien conservados en el hielo, y debe suponerse que otros muchos habrán aparecido sin que haya llegado noticia de ellos á las publicaciones científicas.

Pallas descubrió el año 1772, sobre la orilla del río Wiljui á los 64° de latitud el cuerpo de un rinoceronte que debía haber permanecido quizá muchos siglos congelado y que en la época de su descubrimiento tenía aspecto de momia.

Algunos años más tarde se descubrió en la misma región, á orillas del Lena (del cual es afluente el Wiljui) el cuerpo entero de un Mammuth *(Elephas primigenius*, Blum). Fué un hallazgo que pronto se hizo famoso. Tuvo lugar el año 1799, pero al principio sólo se distinguía un bloque informe que no podía reconocerse dentro del hielo. Cinco años después, ya fundida la masa que lo envolvía, el pescador que lo había descubierto le quitó las defensas que vendió por 50 rublos. Dos años más tarde se enteró casualmente del suceso Adams, y aunque estaba ya bastante mutilado el animal, pudo salvarlo por cuenta del Estado por 8.000 rublos, y recuperadas también las defensas, se depositó el ejemplar en la Academia de San Petersburgo.

Isbrant Ides, alemán que se había establecido en Rusia y que fué de embajador á China, habla también de restos de elefantes aunque incompletos, bien conservados, y como despertaba tanto interés este asunto, la precitada Academia de San Petersburgo, á propuesta de Middendorf, se decidió por fin á ofrecer un premio al descubridor de un cuerpo entero de Mammuth. En 1865 se avisó á la docta Corporación haberse encontrado uno completo con la piel, cerca de la bahía de Tas en el golfo del Obi. Comisionado el geólogo Dr. F. Schmidt para recogerlo, sólo pudo salvar algunos restos tras un largo y difícil viaje.

Se cita también que M. Benkendorf había encontrado otro ejemplar en posición vertical.

El *Elephas primigenius* ó Mammuth, es una de las especies fósiles más interesantes, por su gran tamaño y por la asombrosa profusión con que se encuentran sus esqueletos en ciertas regiones. Según Pallas no hay río en la Rusia Asiática desde el Don hasta el promontorio de Tchutchis, en que no se encuentren osamentas de elefantes en sus riberas. Las islas del mar Polar son igualmente ricas en esos restos y se menciona particularmente la isla de los Osos, con tan prodigiosos amontonamientos, que las vertientes de sus colinas se hallan formadas con materiales compuestos casi exclusivamente de huesos de Mammuth.

Estos depósitos son explotados por los habitantes de Siberia septentrional como yacimientos de marfil, un marfil fósil que reemplaza al de las especies vivientes sin sospecharlo siquiera la mayor parte de los consumidores.

He aquí algunos datos estadísticos que darán idea del fabuloso número de elefantes que debió poblar aquel territorio.

Hace algún tiempo salían anualmente de Siberia de 60 á 80.000 libras de marfil fósil. Tomando 120 libras, como peso medio de la pareja de los vulgarmente llamados colmillos, se ve que para obtener la mercancía exportada, habría sido preciso despojar de sus defensas á unos 600 elefantes cada año, y como según Middendorf este comercio se realizaba hacía más de 200 años, suponiendo que su intensidad haya sido constante, resultaría que el marfil fósil consumido por la industria en esos dos siglos correspondía á 120.000 Mammuths.

Además de esos grandes cuadrúpedos, cuyos cuerpos se han conservado intactos, se deben recordar también, como organismos no petrificados y que, sin embargo, son buenos fósiles, los insectos y otros pequeños invertebrados encerrados dentro del ámbar, que como cuerpo diáfano deja ver admirablemente hasta los menores detalles de tan delicados animalillos.

Todavía queda por considerar el valor que se debe dar á que la especie sea extinguida ó no, para considerarla fósil. Desde luego se puede adelantar que ni es necesario ni suficiente; lo mismo que se dijo á la condición de que fuese petrificada ó no.

No es necesario, porque muchísimas especies fósiles, sobre todo de los terrenos terciarios, viven todavía en nuestros mares y fuera de ellos. Verdad es que en las épocas geológicas primitivas no vivieron organismos idénticos á los del día (1) y en los terrenos menos antiguos el número de especies vivientes que se encuentran, está en razón inversa de la antigüedad; es decir, á mayor antigüedad, menos especies comunes con los mares actuales.

Lyell y Deshayes se sirvieron de esta proporcionalidad para dividir la era neozóica en tres períodos: *eoceno*, que no contiene en su fauna y flora más que 3 ó 4 por 100; *mioceno*, con un 17 á 20 por 100, y *plioceno*, con un 40 ó 50 por 100, y aun mucho más. Se comprende perfectamente que existiendo dos criterios tan distintos como los de la escuela moderna y la antigua para interpretar la noción de especie, es completamente imposible aplicar este principio.

Pero lo evidente es, que muchas de las especies que viven en nuestros días se encuentran también fósiles en los estratos terciarios.

Tampoco es suficiente que una especie haya desaparecido para considerarla como fósil, pues muy bien pudo vivir en la tierra en condiciones tan poco favorables á la conservación de sus partes fosilizables, que al extinguirse no haya quedado rastro de su existencia, habiendo, sin embargo, noticias concretas de ella por haber coexistido con el hombre. Y si á esta conclusión se llega lógicamente por razonamientos puramente teóricos, hay pruebas fehacientes de que, no ya en el período histórico, sino en época muy reciente se han extinguido totalmente determinados seres, y también son conocidos los casos de especies con tendencia marcadísima á desaparecer por la despiadada persecución que sufren por parte del hombre y de sus otros enemigos.

(1) El Conde Abate Francesco Castracane cita ocho especies vivientes de Diatomeas en el Carbonífero de Inglaterra, pero en otro escrito mío: «La Diatomología en los comienzos del siglo XX» he dado algunas razones procurando demostrar que debe ser una equivocación.

Se pueden citar, como ejemplos, el elefante, tan útil en los pueblos de la India, pero que no se reproduce en el cautiverio, haciendo temer su rápida desaparición; también se temía la extinción del avestruz, pero el problema parece que ha sido resuelto por medio de inmensos parques que han creado para esta ave un estado de domesticidad muy parecido al salvaje, y que, por de pronto, asegura la conservación de la especie, y para el mercado, el surtido de plumas tan estimadas en la indumentaria femenina.

En España debe recordarse el bucardo *(Capra pyrenaica)*, con sus tres subespecies *(Victoriae, hispánica, lusitánica)*, las que hace muy pocos años estaban á punto de extinguirse, pues sólo se veían contadísimos individuos; pero afortunadamente para ellos les ha llegado á tiempo eficaz protección oficial, que hace esperar la pronta multiplicación que asegure la perpetuidad de las tres razas.

Para citar alguna de las especies totalmente extinguidas más recientemente, mencionaré la *Rhytina Stelleri*, Cuvier, mamífero marino de 8 metros de longitud que pesaba 80 quintales. Fué descubierto el año 1741 en el estrecho de Behring, y en 1768 se había exterminado hasta el último individuo, conservándose en los Museos solamente el esqueleto, trozos de piel y la placa masticatoria córnea y arrugada transversalmente que tenía en la boca.

El Dodo ó Dronte *(Didus ineptus* Linneo), ave del tamaño de un pavo descubierta por los marinos holandeses en la isla de Mauricio el año 1598, había sido aniquilada en absoluto el 1679, pues era animal desprovisto de toda clase de defensa que no podía ni volar ni nadar, y fué muy perseguido, porque su carne, aunque con algunos defectos, era comestible. En el Museo de Oxford había un ejemplar disecado, pero en tal estado de deterioro que el conservador lo desechó, guardando únicamente la cabeza y las patas. Análogos restos existen en otros Museos; pero se tiene una idea bastante exacta de su forma por las descripciones y porque se conocen varias pinturas antiguas, hechas en la época en que abundaban estas aves. Uno de tales cuadros que perteneció á Sir George Edwards, figura actualmente en las galerías del Museo Británico Por lo demás, si el Dodo no puede catalogarse entre los verdaderos fósiles, por lo menos entre los subfósiles sí, puesto que M. Clark descubrió en 1866 muchas osamentas de Dronte en un pantano de Mauricio que permitieron restaurar todo el esqueleto, y en vista de las cuales pudo Milne-Edwards demostrar que el *Didus* se debía colocar en las clasificaciones junto á las *columbiformes*.

Podría agregarse otra ave, desaparecida hace menos tiempo todavía, el *Alca impennis* Linneo, de la que, siendo común á principios del siglo XIX, no quedaba vivo ni un solo individuo á mediados del mismo siglo; pero también se ha encontrado subfósil en los turbales del Norte de Europa y en los restos de festines prehistóricos (Kjökkenmöddings) (1) de Dinamarca y Escocia.

De lo anteriormente expuesto se colige que tampoco hay límites precisos para deslindar la especie fósil de la viviente; el único criterio que puede seguirse es el de la edad, es decir, que se considerará como fósil á todo organismo recogido en terrenos formados antes de la época actual.

***

Pero considerada la Paleontología, no desde el punto de vista de la ciencia pura, sino como imprescindible auxiliar de la Geología, hay que ampliar el significado de la especie fósil, pues en los terrenos estratificados se encuentran impresiones que, sin ser especies en el sentido de la definición de Cuvier, es algo derivado de ellas, y que tiene su mismo valor al considerarlas como argumento para la distinción de las edades geológicas. Me refiero á las huellas de pasos ó del arrastre de animales que han quedado impresas en las rocas, cuando en los primeros momentos de su formación aún estaban en estado de lodo ó pasta blanda más ó menos plástica.

En muchas ocasiones han descrito los autores todas esas impresiones, no como huellas, sino como los mismos organismos, incluídos unas veces entre los animales, y entre los vegetales otras. Prescindiendo de las pisadas bien definidas de *Chirotherium* en el Trías y de las tridáctilas referidas á aves, hay otras muchas más ó menos determinadas y dudosas, de casi todas las cuales se ignora el origen, pero que sirven de carácter para reconocer algunos estratos.

Deben mencionarse, en primer término, las *Cruziana* ó *Bilobiles* (2), que son características del Siluriano, consideradas al principio como Cirrípedos pedunculados, aunque ya Pictet apunta la sospecha de que pueden ser vegetales. Saporta se afirmó en esta última opinión, aplicándoles su nueva teoría sobre la fosilización en semirrelieve, con razonamientos obscuros y difíciles de entender. En cambio, Nathorst ha puesto perfectamente en claro la manera de producirse las Cruziana, y para mí no hay duda de que se trata de huellas de animales que se arrastraron sobre un suelo blando.

Si el género *Fraena* no se considera como sinónimo absoluto del anterior, habrá que reservarlo para formas

(1) Landerer, en sus "Principios de Geología y Paleontología", adapta esta complicada ortografía á la española, escribiéndola *Kiohenmodingo*.

(2) Género Cruziana d'Orb, Voy. dans l'Amer. mer. Bilobites Cordier non Dekay, según Pictet.

de menores dimensiones; y el nombre de *Pseudobilobites* se aplica á modelos similares á la *Cruziana*, aunque con apreciables diferencias, y de edad más moderna.

Algunos *Gyrolites* habría que considerarlos, según Solms-Laubach, como excrementos térreos de animales. Otros son más dudosos para mí, y quizás deban mirarse también como huellas espirales.

La *Scolicia prisca* Quatrefages, encontrada primeramente en San Sebastián y descrita como un gusano fósil, no es otra cosa que la huella directa del arrastre de un animal, impresa en el pendiente de los lechos, no en el yacente, como sucede cuando es el resultado de un moldeo.

Aunque el nombre de *Flysch* va desapareciendo de la nomenclatura geológica, porque no designa una determinada edad, sino más bien un aspecto, una manera especial de alternar y sedimentarse los estratos, puede resultar cómodo su uso, cuando se ha de designar una formación cuya edad geológica ha sido tan discutida como aquella en que se encuentra la *Scolicia prisca*. Al principio se asignó á este fósil la edad *Cenomanense*, para después considerarla como *Eocena*.

El Flysch tiene gran desarrollo perfectamente típico en el litoral cantábrico de Guipúzcoa, donde su fósil característico es la mencionada *Scolicia*. El *Maciño de fucoides* que Mallada considera en la provincia de Huesca como Eoceno marino superior, corresponde exactamente por su constitución litológica y estratigráfica con el Flysch cantábrico, atravesando Navarra para unirse á él; pero la *Scolicia prisca* no llega á la provincia aragonesa; por lo menos yo no la encontré, aunque la he buscado, ni tengo noticia de que nadie la haya recogido en esa región.

He visto en el Flysch español de diferentes edades diversas impresiones de huellas grandes y pequeñas, todavía no publicadas, pero con suficientes caracteres comunes para incluirlas en el supuesto género *Scolicia*, y al mismo tiempo también, con las necesarias diferencias para recibir nuevo nombre específico, dentro de la ampliación al concepto de la especie fósil, de que ahora se trata. Bien es verdad que sería preciso reunir los géneros *Scolicia* y *Nereites*, pues basta echar una ojeada á las figuras del *Nereites cambrensis* Mac Leay, de las pizarras cambrianas del País de Gales, para ver las muchas afinidades genéricas que tiene con la *Scolicia* del Flysch cantábrico, á pesar de las bien diferentes edades de ambos.

Mac Leay al estudiar el Sistema Siluriano de Murchison, reservaba el nombre de *Nereites* á las formas grandes que presentaban apéndices laterales claramente separados. Es el caso de la *Scolicia*. Conviene llamar la atención sobre la gran semejanza que tiene el precitado *Nereites*, con la huella que dejan ciertos gasterópodos al arrastrarse sobre un fondo de lodo muy blando, y para este caso se cita muy particularmente la *Purpura lapillus* iLnneo, aunque es especie que habitualmente se la encuentra adherida á las rocas y muy frecuentemente en sus grietas.

(Se continuará.)

Variedades.

Producción minera de la Lorena y el Sarre.—La industria minera de la Lorena desanexionada ha sufrido, en 1921, los efectos de la crisis industrial, caracterizada por una restricción importante del consumo. Damos á continuación, según los primeros resultados que da la Administración, y que tomamos de *L'Echo des Mines*, la producción de mineral de hierro, de hulla y de potasa en 1920 y 1921 comparadas con la del año normal 1913:

	1921 — *Toneladas.*	1920 — *Toneladas.*	1913 — *Toneladas.*
Mineral de hierro	7.816.000	8.075.000	21.133.000
Hulla	3.641.000	3.176.000	3.795.000
Potasa (sal bruta)	895.744	1.203.000	355.340
Potasa pura	146.355	192.480	58.000

La producción de mineral de hierro es pequeña, pero los *stocks* son elevados. Como en Francia, la extracción de las minas de hulla ha aumentado y se aproxima en Lorena á la de antes de la guerra.

En cuanto á las minas de potasa, la producción es casi el triple de la de 1913, pero podría ser todavía mucho más elevada. La demanda, que estaba resentida desde hace algunos meses, ha aumentado muy sensiblemente estos últimos tiempos, en Francia principalmente, pero también en el extranjero, á pesar de la competencia alemana favorecida por el débil valor del marco.

La producción de las minas francesas de la cuenca del Sarre se ha elevado á 9 410.000 toneladas de carbón en 1921, contra 9.823.700 toneladas en 1920 y 10.032.000 toneladas en 1914. Los *stocks* el 31 de Diciembre se elevaban á 673.000 toneladas.

Aleaciones metálicas resistentes á la corrosión.—Se buscan mucho desde hace algunos años aleaciones baratas resistentes á la corrosión por los agentes atmosféricos y químicos. Sobre ello extracta la *Revue Universelle des Mines* un trabajo de *The Iron Trade Review*

Es sorprendente que los conocimientos actuales en química y en metalografía no hayan permitido enunciar los principios adecuados para guiar las investigaciones en tal sentido; las nuevas aleaciones parece que han sido descubiertas gracias á tanteos.

No es, sin embargo, suficiente agregar á un metal dado otro metal muy resistente á la corrosión, porque esta adición acelera á menudo el ataque del metal de base.

Si, por ejemplo, se sumerge en ácido sulfúrico una aleación de hierro y de un metal del grupo del platino, esta aleación será rápidamente atacada y disuelta, mientras que el acero puro quedaría casi indemne.

Las experiencias de Moissan han demostrado que, de todas las mezclas posibles de dos elementos, las que provocan una combinación química resisten mejor. En efecto, si hay exceso de uno de los dos constituyentes, el ataque por un ácido fuerte disolverá este exceso en primer lugar.

En numerosos casos la aleación no debe ser frágil; la fragilidad de todas las combinaciones químicas es una de sus características y las combinaciones de dos metales no hacen excepción. El uso de las combinaciones químicas no puede, por consiguiente, generalizarse.

La resistencia de los aceros que contienen cobre es conocida desde hace muchos años, y deducimos de memorias publicadas, que de las aleaciones hierro-cobre ensayadas, las

correspondientes á una solución sólida son las más eficaces. Una pequeñísima adición de metal extraño puede dar resultados sorprendentes; el acero de 0.25 por 100 de cobre se ataca nueve veces más lentamente que el acero al carbono correspondiente.

También el acero de 13 por 100 de cromo es especialmente resistente á la corrosión; está sabido que el hierro y el cromo forman una serie de soluciones sólidas, y una débil adición de carbono no cambia esta propiedad.

De lo que precede, podemos deducir el principio siguiente: Para aumentar la resistencia á la corrosión de un metal cualquiera se le ligará con otro metal más resistente y en una proporción tal que se obtenga una solución sólida. Un procedimiento sencillo para probar rápidamente las aleaciones de hierro es la inmersión de una muestra durante dos minutos en una disolución de sulfato de cobre concentrado y ligeramente acidulado.

Las aleaciones resistentes no se recubren de una película de cobre.

La crisis de las industrias metalúrgicas en Inglaterra.—Una memoria publicada por *M. M. William Jacks and Co*, de Londres y Birmingham, muestra la situación de las industrias del hierro y del acero en la Gran Bretaña bajo un aspecto muy pesimista. Desde 1879, dice esta memoria, la industria del hierro y del acero de Cleveland no ha conocido período más penoso que los doce meses que acaban de pasar. Ha perdido sus mercados extranjeros que absorbían 750.000 toneladas de productos por año, y además, su mercado interior ha sido invadido por los hierros y aceros del Continente. Las importaciones de fundición en Inglaterra por Middlesbrough, durante los cuatro meses de Agosto á Noviembre de 1921, han rebasado las exportaciones de todo el año.

La huelga de mineros es responsable de la agravación considerable de la crisis.

Los propietarios de las fábricas de acero, aunque son al mismo tiempo propietarios de hornos altos, han preferido apagar estos últimos é importar su fundición del Continente, por ser mucho más elevado el precio de coste de fabricación de la fundición de Cleveland. Los dueños de forjas no solamente han tenido que renunciar á obtener ningún beneficio, sino que el mantener sus fábricas en actividad les cuesta grandes pérdidas. Los jornales de los obreros de hornos altos han bajado de 170 ½ por 100 á 36 por 100 por cima de la tasa de base. Los jornales de los mineros (minas de hierro de Cleveland) han bajado de 7 á 8 chelines por día.

Por severamente que la industria del hierro y del acero haya sido perjudicada, las construcciones navales lo han sido más aún; y hay poca esperanza en la actualidad de una mejora próxima. Un síntoma de los más alarmantes es que haya barcos ingleses en reparación en astilleros extranjeros, especialmente suecos y holandeses.

Progresos de la metalurgia del hierro y del acero.—Entre las Memorias presentadas al *American Institute of Metallurgical Engineers* en Octubre último, dos se refieren á la electroquímica y á la electrotermia: la de M. Bradley Stoughton, de Nueva York, y la de M. J. Cavalier, profesor de la Universidad de Tolosa.

M. Stoughton trata primeramente del perfeccionamiento aportado á la fabricación de tubos electrolíticos por el procedimiento Charles P. Perin y F. A. Eustis, que parte directamente del mineral. Este es tratado por el cloruro férrico, y la disolución reducida al estado ferroso es empleada en caliente como electrólito. La electrolisis deposita el hierro puro de 99,99 por 100 sobre el cátodo formado de un macho en rotación, mientras que el cloruro férrico es liberado en el ánodo insoluble. Una unidad de electricidad produce de dos á tres veces tanto hierro como en el procedimiento electrotérmico de reducción del mineral.

Esto ha sido de nuevo experimentado en diversas instalaciones de América del Norte, pero sin éxito comercial, dados los precios actuales de la energía eléctrica.

El empleo industrial del horno eléctrico como horno de reducción, está hasta ahora limitado á Suecia, donde la corriente es muy barata, á Italia septentrional y al Japón.

La fundición sintética se hace en la costa del Pacífico fundiendo retales de acero y recarburándolos. Esta fabricación es remuneradora donde la chatarra es barata y la buena fundición suficientemente cara.

En este momento hay aproximadamente unos 400 hornos eléctricos en los Estados Unidos en la metalurgia del hierro y del acero (260 en la metalurgia de los metales no ferrosos). Se les encuentra hoy día no solamente en las fundiciones de acero, sino también en las fábricas de lingote ó de fundición maleable. Como horno de recalentar que ofrece la posibilidad de una inspección exacta de la temperatura, el horno eléctrico ha sido empleado para la desecación de ciertas piezas, para el tratamiento térmico en la industria automóvil y aun para el recalentado de algunos lingotes.

El profesor Cavalier se ha colocado desde el punto de vista especial de Francia. Al comienzo de la guerra había en Francia, aproximadamente, 1.000.000 de caballos hidroeléctricos instalados de los 8 á 10.000.000 disponibles; de ellos, 750.000 en los Alpes y 150.000 en los Pirineos.

Desde 1916, se han instalado 400.000 caballos y otros 400.000 están actualmente en curso de instalación. Solamente una parte de esta energía se reservará á la siderurgia.

El horno eléctrico ha sido reservado principalmente para la fabricación de aceros especiales y de los ferros y sílico-aleaciones, para la que es indispensable. La mayor parte de

ESTA A LA VENTA EL

Anuario de Minería, Metalurgia, Electricidad y demás Industrias de España.

TOMO XXI.—1921.

Contiene las señas de todos los ingenieros de España y el Escalafón del Cuerpo de Ingenieros de Minas del Estado, Sociedades mineras, metalúrgicas, electricistas, químicas, etc., etc.

Precio del Anuario: 8,50 ptas. en Madrid, 9,50 en provincias, y 10,50 en el extranjero, incluídos los gastos de envío certificado.

BASCULAS

ARCAS para caudales

PIBERNAT

Parlamento, 9, interior.—BARCELONA

SOCIEDAD ESPAÑOLA DE ELECTRICIDAD

BOLETIN
núm. 294.

Brown Boveri.

MADRID

Gran Vía, 21 y 23. Teléfono 1842, Apartado 695.

ALUMBRADO ELECTRICO DE TRENES SISTEMA BROWN-BOVERI

(Continuación.)

5.° Desde que la velocidad mínima es alcanzada, la corriente de alumbrado es suministrada *exclusivamente* por la dínamo. También en caso de defecto en el fusible de la batería ó en la batería misma, la dínamo suministra durante el viaje la corriente de alumbrado.

6.° Inmediatamente después de alcanzada la velocidad mínima la dinamo empieza á cargar la batería independientemente, ya esté el alumbrado encendido ó no.

7.° La carga de la batería no se efectúa *ni con corriente constante ni con tensión constante, sino que empieza con una corriente máxima y termina con una corriente prácticamente nula cuando la batería está cargada.* De esta manera se evitan *corrientes de carga perjudiciales y grandes resistencias serie, como es el caso en los sistemas á corriente ó tensión constante.*

La batería está muy bien conservada, su vida es prolongada, está generalmente cargada, y la carga se efectúa con la corriente racional, sin sufrir sobrecargas ni golpes de corriente.

8.° La puesta en paralelo, la carga de la batería, y el alumbrado es *independiente de la temperatura*, porque se emplea material de pequeño coeficiente de dilatación y toda la regulación es eléctrica.

9.° *El coeficiente de rendimiento total es muy elevado* puesto que se emplea una dinamo normal con regulación de campo, una sola batería trabajando en las mejores condiciones, y no hay resistencias series.

EJECUCIÓN

I.—Conexiones

La figura 2.ª muestra las conexiones entre batería, dínamo, aparatos de regulación y lámparas.

II.—Dínamos

La dínamo (véasa fig. 3.ª) es una máquina normal, de construcción moderna de las más sencillas, con excitación en derivación, va suspendida al bastidor del coche ó al carretón.

La tensión necesaria para el accionamiento por correa es producida por el propio peso de la dínamo, ó también si se desea por resorte.

Debiendo la dínamo suministrar corriente en las dos direcciones de marcha del tren, se ha previsto un dispositivo que automáticamente da á las escobillas la posición conveniente.

La lubrificación de los soportes es por anillo.

La máquina es de construcción protegida contra el polvo y forma, gracias á su construcción robusta y sencilla, una parte del equipo que casi no exige cuidado y muy pequeñas reparaciones, como podemos asegurar después de las experiencias hechas en los 10.000 equipos que se encuentran en servicio.

III.—Batería de acumuladores

La batería de acumuladores tiene por objeto suministrar durante las paradas el flúido necesario para el alumbrado. Su capacidad depende en primer grado de la duración de las paradas, y se dimensiona, generalmente, para que pueda suministrar durante siete á diez horas el flúido necesario para el alumbrado completo del coche. El número de elementos depende de la tensión que se ha escogido para el alumbrado.

Los elementos formando grupos van montados en cajas de madera, las cuales se colocan en los recipientes previstos para la batería á lo largo del coche.

IV.—Aparato de regulación

El objeto principal del aparato de regulación es modificar la tensión de la dínamo, que es variable con la velocidad del tren, de tal manera que la dínamo cargue de una parte la batería y de otra suministre el flúido.

Al arranque del tren é independiente de su dirección la dínamo empieza á excitarse. A medida que aumenta la velocidad, aumenta la tensión. Cuando ésta tiene el valor de la tensión de la batería, la dínamo es conectada á la batería y al circuito de alumbrado mediante un interruptor automático marcado con *C* en el esquema.

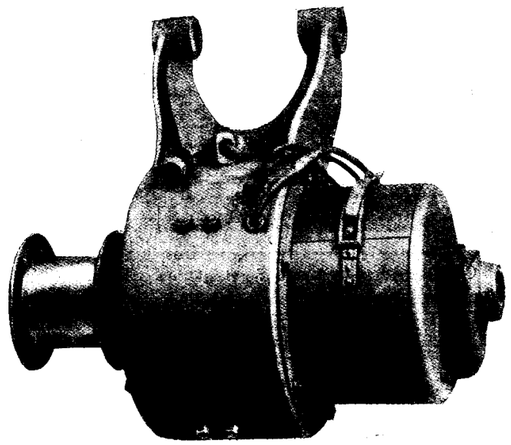


Fig. 3.ª

Si la velocidad continúa subiendo, la tensión seguirá aumentando. Este aumento lo impide el regulador, intercalando resistencias en el circuito de excitación de la dínamo.

Los elementos de resistencias están marcados con *G* en el esquema. La intercalación automática la realiza, como se ha indicado anteriormente, el regulador *R*, obligando al sector de contacto *A*, á rodar sobre una serie de delgas. Cada delga va unida á un elemento de resistencia.

(Se continuará.)

la nueva energía servirá para las fabricaciones puramente químicas: cloro electrolítico, cloratos y percloratos, ácido nítrico sintético, etc.

Sin embargo, se construyen nuevos hornos en los Pirineos, destinados á la fabricación de acero ó de lingote. Falta ver, sin embargo, si esta fabricación es ventajosa en un país en donde la energía eléctrica encuentra tantos empleos remuneradores.

Más á menudo, el hierro colado se fabrica en horno eléctrico por el procedimiento Keller, preconizado ya mucho tiempo antes de la guerra y empleado durante ésta, especialmente, por el mismo M. Keller, en gran escala, en sus fábricas de Livet. Se parte de desechos de acero (virutas, recortes, etc.) ó de hierro, con una cantidad determinada de cok para la carburación y una escoria que hace la operación más regular y que desulfura si hay lugar á ello.

Si es necesario aumentar la proporción de *Si*, se agrega sílice agregada con la cantidad correspondiente de cok. El metal obtenido de esta manera se hace con arreglo á las especificaciones que se establezcan y puede ser obtenido muy puro, especialmente desde el punto de vista del azufre.

Dados los precios actuales del hierro colado de calidad, de los recortes y de las virutas, esta fabricación es todavía ventajosa, y no ha cesado de estar en uso.

La nueva administración de las minas de Barruelo.—El 19 de Enero último se constituyó en Madrid con capital de 10 000.000 de pesetas la *Sociedad anónima Minas de Barruelo*, cuyo pricipal objeto es continuar la explotación de las concesiones hulleras que en la cuenca del Rubagón poseía y explotaba desde hace muchos años la *Compañía de los Caminos de Hierro del Norte* y que desde ahora tendrá á la administración aparte. Constituyen el Consejo de Administración de la nueva Sociedad los Sres. D. Trinitario Ruiz Valarino, D. Luis Olanda, D. Eduardo Garre, D. Julio Barbey y D. José María Escoriaza.

Ha establecido el domicilio social en Serrano, 1, principal, Madrid.

Un nuevo procedimiento de aglomeración utilizando el alquitrán en estado líquido.—Este procedimiento, descrito por el *Glückauf*, ha hecho sus pruebas desde hace más de un año, en una fábrica de aglomerados del Sr. César Wollheim, en Zaborze (Alta Silesia) en donde lo ha introducido su promotor, el director Sr. Glaive. La utilización del alquitrán bajo forma líquida evita manipulaciones penosas y costosas, particularmente incómodas en verano, suprime el molido previo y la producción de polvos muy desagradables para los trabajadores.

El primer ensayo se remonta á 1915; el aglomerante pulverizado por una corriente de aire ó de vapor era inyectado en un tambor que contenía el polvo de carbón, no estando completamente evitada la producción de polvo. En Zaborze se tuvo primeramente la idea de producir simultáneamente los chorros de alquitrán y de carbón en un mezclador; después para hacer frente á las obstrucciones de conductos y sobre todo para evitar el consumo de aire ó de vapor, se instaló el procedimiento actual, cuya explicación sucinta es la siguiente:

Una caldera móvil alimenta un depósito calentado por gases calientes; el alquitrán líquido elevado por una cadena de cangilones á un distribuidor, es repartido sobre una correa transportadora encima del carbón. Un desintegrador realiza la mezcla íntima de los constituyentes.

MORENO Y C.ia (S. en C.), Ingenieros.

Carrera de San Jerónimo, núm. 44, MADRID

Herramientas para minas.
Poleas diferenciales.
Máquinas de extracción.
Bombas.
Cabrestantes.
Gatos.
Cables de acero y abacá, planos y redondos.
Sombreros para mineros, chapas para conchas.

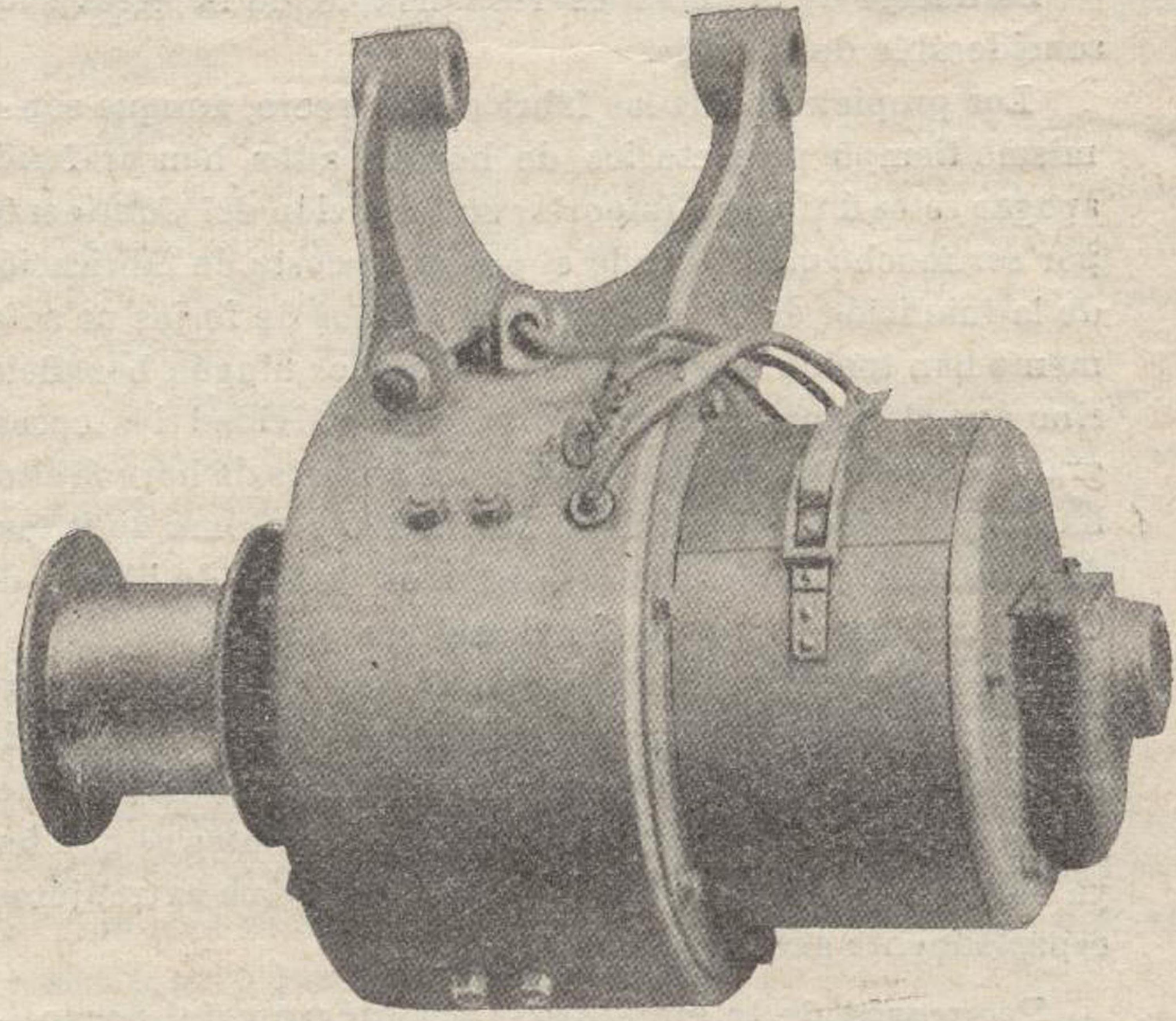


Fig. 3.a

Descubrimiento de un ingeniero español en Chile — Tratando *The Mining Journal*, de Londres, del estado presente de los negocios en Chile, y especialmente de su principal riqueza, que es los nitratos, dice que las Empresas productoras muestran el interés más vivo por un nuevo procedimiento de refino del *caliche:* la mena del nitrato sódico, inventado por un español; este procedimiento está explotado por capitales chilenos. Los ensayos hechos en la *Oficina Aráeana* demuestran que se puede reducir el costo del tratamiento en un 40 por 100.

Según el colega, el ya famoso hombre de ciencia francés Mr. Claude, inventor, como es sabido, de un nuevo y económico método de obtención de nitrato artificial, concede á ese progreso gran importancia comercial.

No dice *The Mining Journal* el nombre de ese español; pero nosotros creemos que la noticia se refiere, sin duda, al reputado ingeniero D. Buenaventura Junquera, ex oficial de Artillería, que fué director de la *Sociedad Metalúrgica Duro-Felguera*. El Sr. Junquera nos habló hace años de sus estudios sobre la materia y de las patentes que había obtenido. Ha hecho varios viajes á Chile, donde se encuentra ahora, según creemos. Todo parece indicar que es el inventor á que alude la revista inglesa.

Recepción de un ingeniero de Minas en la Academia de Ciencias. — El día 19 celebró solemne sesión pública la Real Academia de Ciencias Exactas, Físicas y Naturales, para dar posesión de una plaza de académico numerario á D. Florentino Azpeitia, eminente naturalista.

Asistió al acto una numerosa y distinguida concurrencia. Presidió el Sr. Salvador (D. Amós), con los Sres. Carracido, González Hidalgo y el secretario, Sr. Madariaga, y tomaron asiento en el estrado los Sres. Rodríguez Mourelo, Bolívar, Zafra, Octavio de Toledo, Urales, Casares, Hauser, Cortázar, Avila, Aranaz, Muñoz del Castillo, Fernández (D. Gustavo), Cabrera, Conde de Gimeno, Ugarte (D. Nicolás), González Martí, Castellarnau, Vega, Fernández (D. Obdulio), Torres Quevedo, Torroja y Vela.

El Sr. Azpeitia leyó un estudio acerca de *Significado y valor de las especies fósiles, como argumento en Geología para la clasificación y distinción de los terrenos.*

En este número empezamos á publicar la parte doctrinal del discurso académico, verdaderamente instructiva y hasta amena. El Sr. Azpeitia ha hecho interesante la Paleontología, reseñando la historia de los titubeos y avances de tan importante ciencia y discurriendo acerca de los difíciles problemas que contiene.

Contestó el nuevo académico D. Daniel de Cortázar en un discurso muy importante en que trató magistralmente la grave cuestión de la especie paleontológica, planteada y desarrollada por aquél. Excusado es decir que el discurso del Sr. Cortázar está tan elegantemente escrito como todos los suyos.

Lo mismo que el nuevo académico, dedicó párrafos de elogio á la memoria de Mallada, cuya vacante ha venido á ocupar el Sr. Azpeitia. Además, trazó la figura científica de éste, poniendo de relieve sus méritos y condiciones.

Es, en efecto, el Sr. Azpeitia un investigador de merecida fama. Catedrático de varias asignaturas en la Escuela de Minas durante muchos años, á su entusiasmo debe la ciencia descubrimientos de interés. En Diatomología, por ejemplo, el Sr. Azpeitia ha realizado trabajos que le valieron gran reputación dentro y fuera de España.

De su labor perseverante puede dar idea el hecho de que el Sr. Azpeitia posee colecciones de moluscos en número de más de 70.000 ejemplares, reunidos y clasificados por él. De su museo particular forman también parte sus 5.000 preparaciones microscópicas de diatomeas.

La huelga de Peñarroya. — Desde el día 20 de Febrero están en huelga todos los obreros de las minas y fábricas de Pueblo Nuevo del Terrible (Córdoba), pertenecientes á la *Sociedad Minera y Metalúrgica de Peñarroya*. El motivo es, que la Sociedad anunció una reducción de 25 por 100 de los salarios á partir de 1.º de Marzo.

Llama la atención en esta huelga que el Sindicato no hiciera alguna gestión antes de adoptar la radical medida de retirar el personal de todas las dependencias, y que después no se haya entablado, que nosotros sepamos, ninguna negociación de arreglo.

Nuevos buques. — La Compañía Amaya, de Bilbao, ha adquirido en Londres el vapor *Ulversmead,* de 3.829 toneladas gruesas, 2.441 netas y 6.600 de peso muerto, construído en Sunderland en 1907.

El crucero rápido señalado con el *Número 6*, que se construye en el astillero de El Ferrol, y que en el año actual será botado al agua, está adelantadísimo.

Desplaza este buque 4.725 toneladas, y desarrollará una velocidad de 29 millas.

Sus dimensiones son: eslora entre perpendiculares, 134,11 metros; eslora total, 140,82; manga, 14,03; puntal, 7,72, y calado medio, 4,42.

La dotación de este buque la componen 343 hombres.

ANUNCIOS

MINERAL DE MANGANESO

Minas de Estopiñan (Huesca). T. SICART. Despacho: *Condal, 9, pral., 1.ª — BARCELONA*

SANTANDER, calle de F. Vial.

CONSTRUCTORA MONTAÑESA
Básculas.—Balanzas.—Romanas
PUENTES-BASCULAS
Aparatos de pesar de todas clases.

ANÁLISIS de minerales, carbones, tierras, abonos, aguas, productos industriales, etc.
Laboratorio de Análisis del Dr. E. ORTEGA (Sucesor del Dr. Calderón).
(FUNDADO EN 1866)
Carretas, 14.—MADRID.—Teléfono 2.903.

Compagnie Belge des Mines, Minerais & Métaux.
Capital social: 10.000.000 de francos.
Domicilio social: 113, Avenue de France, AMBERES

Compra de minas. Compra y venta de toda clase de minerales de hierro, manganeso, cromo y de piritas, igualmente de aleaciones, tales como ferromanganeso, ferrocromo, ferrosilicio, silicomanganeso, Spiegel, etc.

Telegramas: «EYBEN - ANVERS»

SE VENDEN DOS CRIBAS PARA BENEFICIAR MINERALES, sistema HUMBOLDT (llamadas cribas de Cartagena), casi nuevas, por 2.500 pesetas una.

Para más detalles, dirigirse á la Administración de esta Revista.

ANUNCIO

MINAS DE AMBLIGONITA, CASITERITA Y OTROS METALES, CON LEY PLATA DE 4 ONZAS POR QUINTAL

Constan de los Cotos «VALDELORES», «VIRGEN DEL ROSARIO» y «PROVIDENCIA», distantes unos 10 kilómetros uno de otro y á 6 kilómetros de la estación férrea de Cáceres, el primero, y 10 el segundo.

Hállanse en principios de explotación.

Los Establecimientos Poulenc Frère, de París, adquieren el mineral de ambligonita á 800 pesetas tonelada sobre vagón en estación de Cáceres.

Por carecer de capital para su explotación, la Sociedad propietaria «La Ambligonita», se arriendan ó venden en buenas condiciones.

Dirigirse al Presidente de dicha Sociedad, D. CLAUDIO GONZALEZ ALVAREZ, en CACERES, calle Donoso Cortés, 23.

CALDERAS DE VAPOR EN VENTA

Cuatro, acuotubulares con trescientos metros de superficie cada una.

Francisco López. Ronda de Atocha, 21 duplicado, MADRID

TUBERIAS DE ACERO

de 45/50 m/m para conducción de agua á presión. De 45/50 m/m para cercados, parrales, columnas y barandillas. De 60/65 m/m. con 8 aletas interiores para tubos hervidores refrigerantes, condensadores, etc. Se venden en la ELECTRO MECANICA IBERICA, *Ronda de Atocha, 32 y 34,* Madrid

BRÚJULA, trípode y mira. Caja de caudales. Véndese barato. Gaztambide, 29, 3.º izqda. 7 á 9.

Seccion mercantil.

SITUACION DE LOS MERCADOS DE MINERALES METALES Y COMBUSTIBLES

Precios medios de los metales.

Los precios medios de los metales en 1920 y 1921 en Londres y Nueva-York (en Londres en £ por tonelada inglesa y en Nueva York en centavos por libra de 453 gramos) han sido los siguientes:

	Londres.		Nueva York.	
	1920	1921	1920	1921
Cobre electrolítico	1 8 839	74,223	17,456	12,502
Plomo	57 832	22 752	7,957	4,545
Zinc	44,574	25,845	7.671	4,655
Estaño	295,866	165,265	48,273	28,576
Antimonio			8,485	4 957
Mercurio (en dólares por frasco)			81 1 3	45,462
Platino (en dólares por onza)			110 90	75,033
Fundición (en dólares por tonelada)			44.45	25.15
Plata (en centavos por onza *Troy*)			100,90	62.654

Cobre. — En América los precios continúan bajando y el metal al contado se cotiza á 13 centavos. En Londres, el mercado del *standard*, después de la baja registrada la semana pasada, se ha sostenido y los precios han ganado algunos chelines. La demanda de los consumidoras es muy pequeña.

Se cotizan en Londres: el *standard*, de £ 58.2.6 á £ 58.15.0 al contado y de £ 59 á £ 59.15.0 á tres meses; el *best se ected*, de £ 61 á £ 63; el electrolítico, de £ 63.10.0 á £ 65.10.0; las barras para alambre, de £ 64.10.0, á £ 65.10.0 y las chapas, á £ 90.

Estaño. — Este metal ha reaccionado bastante en el mercado de Londres y los precios han ganado 8 libras esterlinas. La demanda es bastante buena, principalmente para metal al contado y á entregas inmediatas.

Se cotiza el metal *standard* en Londres, á £ 148 al contado.

Plomo. — Este mercado ha sido más firme durante la semana pasada y los precios han ganado 1 libra esterlina. Los consumidores han comprado pequeñas cantidades, contribuyendo á la mejora del mercado. La situación, sin embargo, no parece muy favorable, pues continúan los arribos de metal, y en cambio, el consumo es muy moderado.

Se cotiza el plomo español en Londres á £ 20.10.0 al contado y á plazos.

Zinc. — Mercado muy firme, con alguna demanda por parte de los consumidores.

Se cotiza á £ 24.7.6 al contado y á £ 24.15.0 á tres meses.

Plata. — La plata ha tenido un mercado muy sensible con tendencia á la baja, cotizándose al cierre á 32 5/8 peniques al contado y á 32 3/8 peniques á plazos, por onza de plata *standard*.

Oro. — Se cotiza en Londres á 93 chelines 10 peniques por onza de oro fino.

Aluminio. — De 98 á 99 por 100, £ 120 para el consumo inglés y £ 125 para la exportación.

Níquel, de 98 á 99 por 100, garantizado, £ 175 para el consumo inglés y para la exportación.

Antimonio. — Régulo, inglés, £ 34 á £ 39 por tonelada, según marcas.

Paladio. — Nominal.

Bismuto. — 9 chelines por libra.

Cadmio. — 5 chelines y 9 peniques á 6 chelines por libra.

Cromo. — 5 chelines 6 peniques por libra.

Platino. — £ 19 nominal.

Cobalto.—14 chelines por libra.

Selenio.—10 chelines á 12 chelines por libra.

Teluro.—Nominal.

Azogue.—£ 11.10.0 por frasco, nominal.

Arsénico blanco. — Por tonelada, £ 40, entregado en Londres.

Mineral de manganeso.—De la India, 13 peniques por unidad en el Continente. Del Cáucaso, nominal.

Molibdenita.—De 85 por 100, 27 chelines, 6 peniques, nominal.

Mineral de cromo — Rhodesia y Nueva Caledonia (50 por 100), £ 5 á £ 6; De la India, 48 por 100, £ 3.17.6. á £ 4 por tonelada c. i. f. puertos Reino Unido, nominal, pronto embarque.

Grafito.—De Madagascar, 80 por 100, 18 libras por tonelada c. i. f. puerto inglés.

Wolfram.—De 65 por 100, 11 chelines por unidad WO_3 en tonelada, nominal.

Tungsteno en polvo.—2 chelines por libra, nominal.

Ferro-tungsteno. — De 80 á 85 por 100, 1 chelín 10 peniques por libra de tungsteno contenido, nominal.

Ferro-silicio.—De 90 por 100, £ 33 por tonelada.

Ferro-vanadio.—De 35 á 40 por 100, de 21 a 22 chelines por libra contenida de vanadio, nominal.

Ferro-manganeso.—£ 15 por tonelada para el consumo inglés; £ 14.10.0 para la exportación.

Ferro-molibdeno.—De 70 á 80 por 100, nominal.

Ferro-cromo.—70 por 100 sin carbono, 2 chelines y 10 peniques á 3 chelines por libra de aleación.

Latón:
Alambre, 1 s 0 p. por libra.
Tubos, 1 s. ídem.
Chapas, 11 1/2 peniques ídem.

Ultimos precios de Londres.

Telegramas (28 de Febrero) de la Casa *Bonifacio López*, *Bilbao:*

Cobre.—Cobre standard, al contado	£	58 15 0
— Electrolítico		63.10 0
— Best selected		61.10.0
Estaño.—*Straits*, lingotes, al contado		148. 0.0
— *Cordero Bandera* Inglés, lingotes		140.15 0
— — — barritas		149. 0.0
Plomo español		20 10.0
Plata (Cotización por onza)		32 5/8
Sulfato de cobre		27. 0.0
Régulo de antimonio, en panes		34 á 37
Aluminio en lingotillos dentados		120. 0.0
Mercurio, (Frasco de 75 libras)		11. 0.0

Metales, Bilbao.

La casa *Bonifacio López*, de Bilbao, cotiza los precios siguientes para aceptación inmediata (23 de Febrero).

	479 pesetas los 100 kilogramos.
Estaño "Cordero y Bandera„ inglés, en lingotes	— — —
Estaño "Cordero y Bandera„ inglés, en barritas	485 — — —
Estaño "Straits„ en lingotes	00 — — —
Plomo dulce superior en lingotes marca "La Cruz„	80 — — —
Cobre dulce en barras cuadradas para soldadores	390 — — —
Cobre "Best Selected„ puro en lingotes	280 — — —
Metal antifricción "Magnolia„ en lingotillos	00 — — —
Aluminio puro de 98 á 99 por 100 en lingotillos	335 — — —
Antimonio puro, en panes	130 — — —
Sulfato de cobre inglés, de primeras marcas, 98 á 99 por 100	00 — — —
Niquel puro para fundir	590 — — —
Niquel puro en ánodos laminados	860 — — —

Mercado siderúrgico español.

A partir de hoy, 1.º de Marzo, regirán los siguientes precios, en baja de 7 á 11 pesetas por 100 kilos con relación á los anteriores.

	Pesetas por 100 Kilogramos
Redondos y cuadrados, según dimensiones	De 49 á 55
Pletinas y llantas, id., id.	De 49 á 60
Flejes, ídem, íd.	De 71 á 95
Angulos y T	54
Cortadillos para clavo	De 51 á 60
Idem para herraje	De 61 á 65
Pasamanos	60
Hierros y aceros trabajados al martinete	De 88 á 114
Vigas de 80 á 140 milímetros	50
Idem de 160 á 240 íd.	48
Idem de 250 á 320 íd.	52
Hierros en U de 80 á 140 milímetros.	52
Idem, íd., de 160 á 240 íd.	54
Chapas de 5 1/2 y más milímetros	De 55 á 57
Idem de 3 á 5 milímetros	61
Planos anchos de 251 á 600 × 6 milímetros y más	De 53 á 53
Chapas para calderas, sobreprecio	6
Idem forma circular, íd.	16
Idem otras, íd.	8

NOTA.—Los precios son al por mayor, neto, sobre vagón en las fábricas ó c. i. f. en cualquier puerto de España.

Salvo para chapas y planos, habrá escala de bonificaciones según consumo anual, de 1 á 3 por 100.

Precios del azogue en España.—320 pesetas por frasco, en Almadén; 322 sobre vagón Almadenejos. Los pedidos han de dirigirse al Consejo de Administración de las Minas de Almadén, calle de Zorrilla, 27, Madrid.

REVISTA MINERA, METALÚRGICA Y DE INGENIERÍA

IMPRENTA DEL SUCESOR DE E. TEODORO
Glorieta de Santa María de la Cabeza, núm. 1.—Madrid, Tel. 552.

AÑO LXXIII MADRID 8 DE MARZO DE 1922 NUM. 2.823

REVISTA MINERA
METALURGICA Y DE INGENIERIA

SUMARIO

Seccion científico industrial: Significado y valor de las especies fósiles, como argumento en Geología, para la clasificación y distinción de los terrenos.—¿Tributos, impuestos ó contribuciones?—**Sección oficial.—Variedades:** Empleo industrial de las aleaciones ultraligeras.—Comedores de caridad Montero.—La Junta general del Instituto de Ingenieros Civiles.—Personal obrero empleado en las hulleras francesas.—Remedios á la crisis económica, preconizados por los industriales ingleses.—D. Domingo de Orueta elegido en la Academia.—El nuevo gerente de Altos Hornos.—La edad de la Tierra.—Subastas, concursos y adjudicaciones.—Comisión mixta permanente de mineros y fundidores de plomo.—Anuncios.—**Sección mercantil:** Situación de los mercados de metales, minerales y combustibles. **Sección de industria general:** Automovilismo y motocultura.—Línea aérea de Madrid á San Sebastián.—Franqueo de la correspondencia aérea.—El tráfico marítimo del puerto de Las Palmas.

Sección científico-industrial.

Significado y valor de las especies fósiles, como argumento en Geología, para la clasificación y distinción de los terrenos (1)

POR

D. FLORENTINO AZPEITIA

(Del discurso leído en el acto de su recepción en la Academia de Ciencias Exactas, Físicas y Naturales.)

El mismo autor Mac Leay, llamaba *Mirianites* á otras impresiones más largas, y con apéndices bastante indistintos en forma de gancho. No la conozco de España.

Y daba, por fin, el nombre de *Nemertites* á las más delgadas, filiformes, bastante sinuosas y sin apéndices laterales visibles. No se han citado de España, según creo, pero yo las he visto indudables en unas muestras de pizarra paleozóica (Siluriano? Culm.?) de la provincia de Huelva, que me presentaron en consulta, ocultando la localidad, pues se perseguía el registro de una mina de hulla.

Pero si la *Scolicia prisca* de Guipúzcoa no se ha encontrado todavía en el Maciño de fucoides de Huesca, yace, en cambio, en ese horizonte de ambas provincias un curioso fósil que, si no es abundante, tampoco escasea, del que podrían deducirse importantes conclusiones: me refiero al *Paleodictyon majus* Meneghini (2).

Esta bellísima petrificación que simula perfectamente una red cuyas mallas exagonales se hubieran convertido en piedra, no es otra cosa en mi opinión, que el antecesor indudable del *Hidrodictyon reticulatum* (Lin.) Largestedt (1). Pero esta criptógama vive exclusivamente en las aguas dulces de toda la Europa y en la América del Norte, bien en estanques o bien en aguas corrientes muy lentas.

La presencia del *Paleodictyon* en el Flysch permitiría suponer que se trataba de una formación de agua dulce, y aunque quizá así sea, hay sin embargo hechos contradictorios, que obligan á ser cautos y acoger con reserva tal hipótesis.

Sin fósiles característicos por ningún concepto, se decidió Mallada á incluir el *Maciño de fucoides* en el grupo marino del *Eoceno* (2); pero de la lectura de la página 30 dela Memoria de Huesca, se deduce que vaciló bastante para separar el precitado maciño del *Eoceno lacustre*, pues llamó su atención la existencia de los conglomerados de agua dulce supra-numulíticos, entre los maciños, intercalación que yo he podido comprobar en algún punto, á la izquierda de la carretera de Huesca á Jaca, dato que habrá que tener en cuenta á favor de la sedimentación del maciño en agua dulce.

A estos hechos hay que oponer, además de la presencia de Ostras indicada en la nota última, el que en la carreterra de Zumaya á Arrona, y á muy corta distancia en sentido normal á las capas, de una que contenía *Paleodictyon*, yo mismo encontré el molde de una bivalva, que por los surcos concéntricos que la adornan y todo su aspecto, es indudablemente un *Inoceramus;* cerca de ella, en distinto banco, pude separar un fragmento que mide unos 20 centímetros, de la concha de otro lamelibranquio en el que las estrías de crecimiento del trozo indican que los ganchos estaban bastante lejos todavía, es decir, que se trata de un individuo de colosal tamaño; en los bordes rotos, se aprecia muy bien con el auxilio de un lente, y aun casi á simple vista, su estructura fibrosa, y ateniéndome al resto de los caracteres, creo que puede referirse muy bien ese pedazo de concha al antiguo género *Caillus* de Brongniart, hoy reunido también á los *Inoceramus*. En el trozo de roca adherido á la concha, se ve una impresión borrosa de la *Scolicia prisca*.

Estos hallazgos indican una doble contradicción con la presencia del *Paleodictyon*, puesto que esas conchas son marinas y su edad geológica anterior al *Eoceno*. Por el momento no considero oportuno tratar más del asunto, y me limito á señalar los hechos, que aunque parezcan antagónicos, quizá no sea difícil ponerlos de acuerdo (3), sobre todo si se buscan nuevos datos en una investigación minuciosa.

(1) Véase el número anterior.

(2) He recogido el *Paleodictyon majus* en la provincia de Huesca en la parte inferior del valle de Canfranc cerca de Castiello, y en el valle de Tena por encima de Biescas

En Guipúzcoa he encontrado muy hermosos ejemplares en Guetaria y Zumaya, y entre este último pueblo y Arrona, yacimiento que comuniqué al Sr. Kidenlán, así como el punto preciso donde se hallan los Nummulites y otros foraminíferos del Eoceno marino que están acantonados en un asomo de pequeña extensión; datos que utilizó para el estudio "El Cretáceo y el Eoceno de Guipúzcoa„.

También he recogido en algunos puntos, y visto de otros, la misma especie, en las provincias de Almería, Murcia y Jaén, lo cual me hace suponer que es un buen fósil para caracterizar el tramo.

(1) Fué publicada la especie por Linneo como *Conferva;* De Toni en su "Sylloge Chlorophycearum Omnium Hucusque Cognitarum„ página 562, le reúne como sinonim. los *Hydrod. utriculatum*, *tenellum* y *majus* de Roth los tres, y el *pentagonum* de Vaucher.

(2) Sólo en la página 528 tratándose de unas capas en contacto con el subgrupo anterior (margas azules) dice: "Algunas de ellas encierran á la vez Ostras y Fucoides.„

(3) En los estuarios se citan muchos casos de convivencia de formas marinas y de agua dulce.

Además, un organismo fluvial puede ser arrastrado por la corriente hasta el mar y allí fosilizarse junto á otros seres habitantes exclusivos del agua salada, aunque el haberse encontrado el *Paleodictyon* en distintas provincias tan distintas entre sí, hace poco probable esta hipótesis.

La intercalación de algún banco marino entre otros de agua

Las petrificaciones conocidas por el nombre de *Cylindrites* son de dos categorías distintas. Cuando es un semicilindro adherido en toda su longitud al muro del estrato, debe considerarse como el molde de una huella En el caso en que el cilindro es completo y susceptible de separarse de la roca, manifestándose lo mismo en la cara superior que en la inferior de la capa, debe interpretarse como el relleno de una galería, de una perforación hecha por un organismo; pero algunas veces esos cilindros son verdaderos tallos de vegetales petrificados, aunque entonces suelen apreciarse también signos particulares, como algo de aplastamiento en el cilindro, cambios de diámetro, indicios de ramificaciones, etc.

Encuéntranse huellas ó jacillas de verdaderas algas en terrenos de todas las edades, y son particularmente abundantes en los estratos eocenos, incluyéndolas preferentemente en el género problemático *Chondrites*, pero también han recibido otros nombres, como *Gigartinites, Phycopsis*, y M. Seward, y con él M. Zeiller, abogan por la denominación de *Algites*, aplicadas á las Algas del Wealdense de Inglaterra. Aunque en el *macizo de fucoides* se encuentran con relativa abundancia impresiones de estas dudosas criptógamas, no es á ellas á las que se refiere el apelativo de *fucoides*, sino á los *Cylindrites* de la primera de las categorías consideradas en el párrafo anterior, que se ven con verdadera profusión en el yacente de los bancos de tal horizonte.

Los *Scolithus* y *Foralites* son el resultado del relleno de perforaciones en las rocas hechas por organismos animales. Los segundos acompañan con tanta frecuencia á las *Cruziana*, que han llegado á considerarse erróneamente parte integrante de las mismas. El relleno del agujero puede seguir una dirección paralela á los estratos, oblicua ó normal, y esto constituye un carácter específico dentro del convencionalismo sancionado por la práctica. En los *Foralites* es siempre normal.

Cuando los tubos profundizan en el suelo, puede suceder que se doblen en forma de U, dando lugar á una segunda abertura, que puede servir para preparar la huída si amenaza algún peligro al animal que se albergó allí. De esta manera puede interpretarse el *Taonurus ultimus* del Conde de Saporta, aun cuando él sostiene que se trata de un vegetal (1). Este fósil del Mioceno de las Pardinas de Alcoy ha sido discutido mucho tiempo; en mi opinión, es el efecto del relleno de una galería en herradura excavada por un animal. Me han enseñado algunos ejemplares con apéndices laterales que suponían eran raicillas, porque arrancaban del cilindro principal como si fueran tales raíces, aunque yo las considero también como relleno de otras perforaciones de diámetro menor hechas por otro ser y probablemente en momento distinto. Ahora bien, como la parte excavada gruesa y la delgada se rellenaron á un tiempo, porque ambas estaban vacías, el modelo obtenido forma un solo cuerpo, pero las raicillas son tan extrañas al *Taonurus* como los *Foralites* lo son á las *Cruziana*.

No ya en forma de herradura, y bastante más dudoso, debe también considerarse como relleno de otra perforación la *Spongeliomorpha Ibérica*, fósil asimismo genuinamente español, que se encuentra acompañando al anterior en la única localidad que se cita para ambos.

***

Los Paleofitólogos han de aceptar, además, otra manera de interpretar la especie para sus fósiles, impuesta por la circunstancia de que siempre se encuentran disgregadas las partes componentes de un mismo vegetal fósil, y es muy difícil relacionarlas entre sí, de suerte que frecuentemente han recibido nombres distintos en la especie y en el género, fracciones que pueden corresponder hasta al mismo individuo, bien entendido que ahora no me refiero al caso general de la sinonimia múltiple que se conoce en todas las ramas de Historia Natural, pues los diferentes nombres á que aludo corresponden á las partes de un todo, que se consideraron aisladamente cada una como el ser completo.

He aquí algunos ejemplos:

Schimper, en su excelente tratado de Paleontología vegetal, presenta en su lámina 68 la figura 1.ª, que es interesante. Representa un tronco de *Sigillaria*, vegetal carbonífero muy común en casi todas las cuencas hulleras; pero en el ejemplar en cuestión, se han desprendido parte de las capas que lo forman y muestra tres de ellas á un tiempo: en el ángulo superior de la derecha, está intacto el tronco con su epidermis en la que se ven los cojinetes y cicatrices foliares dibujando un bellísimo mosaico de exágonos; es la *Sigillaria tessellata* Brongniart, uno de los fósiles más bonitos del hullero; inmediatamente debajo, donde ha desaparecido la capa superficial, se ve la segunda, correspondiente á la corteza sin epidermis, y como las cicatrices presentan otro aspecto, el mismo Brongniart, que la había visto separadamente en distinto ejemplar, le dió el nombre de *Sigillaria microstigma*. Por fin, en toda la parte de la izquierda de la figura, se descubre la tercera capa, ó sea el tronco completamente descortezado, que visto aparte y sin los caracteres genéricos de las *Sigillaria*, fué denominada por el repetido autor *Syringodendron pachyderma*.

No queda reducido á esto sólo la desmembración de un vegetal para recibir nombres distintos, pues las raíces de las *Sigillaria* se llaman *Stigmaria*, con la particularidad de que tales raíces serán comunes, muy probablemente, á varios géneros á un tiempo; por lo menos Schimper (1) cita el caso concreto de que en el museo de Colmar existe una *Stigmaria* unida á un tronco de *Knorria longifolia*, del que la base cónica corresponde exactamente al *Ancistrophyllum*, y la parte media al *Didymophillum Schottini*, es decir, cuatro géneros reunidos en un solo tronco.

Además, Brongniart y Dawson creen que los *Trigonocarpus* y *Rhabdocarpus* son los frutos de las *Sigillaria*.

Sin datos suficientes para decidir con certeza, se tienen como ramas y hojas de *Calamites*, los *Calamocladus* y *Asterophyllites*, y las fructificaciones de las plantas de esta familia, han recibido varios nombres, conociéndose bastante bien desde el punto de vista morfológico: pero no pueden referirse con seguridad á géneros y especies determinados, habiendo sido interpretadas de distintos modos por los Paleobotánicos.

Hasta se ha creado el género *Spiropteris* para el raquis de los helechos, cuando por ser muy jóvenes están cubiertos de escamillas y tienen las pinnulas laterales arrolladas todavía.

Pueden mencionarse también algunas Diatomeas que tienen los frústulos compuestos por dos valvas desiguales como sucede en los *Cocconeis*. Si se trata de especies vivas, pronto se aprecia la igualdad ó desigualdad de aquéllas; pero en las bacillarias fósiles, lo usual y corriente es que se desarticulen los frústulos. Entonces, al encontrar dos valvas distintas, resultaría temerario suponer desde luego que pertenecían al mismo frústulo, y como consecuencia lógica deben referirse á dos nombres distintos, aunque en muchos casos se haya demostrado *á posteriori* que correspondían á una sola especie.

***

Hay acepciones abusivas de la palabra fósil, pero que el uso ha generalizado de tal manera, que puede decirse que han tomado carta de naturaleza y han recibido una sanción definitiva por parte de los Paleontólogos.

Me refiero á ciertos fenómenos meteóricos, como caídas de granizo ó gotas de lluvia sueltas, que en un suelo blando han podido dejar impresiones, y una vez endurecida la roca que las recibió, ha quedado grabada para siempre la acción de aquel meteoro que pudo desarrollarse desde la época más remota á la actual. Esas impresiones se llaman sencillamente lluvia y granizo fósiles, que no pueden ser privativos de una determinada edad.

Nathorst estudió prácticamente con gran cuidado los efectos producidos por gotas de agua que caían de cierta altura sobre un suelo plástico y también sobre un fondo cubierto con delgada capa de agua, como sucede en los charcos, es decir, colocándose en circunstancias análogas ó muy parecidas á las de la naturaleza; las impresiones obtenidas sobre el yeso difieren bastante de la naturales.

No recuerdo si se ha citado el hallazgo de lluvia fósil en España; pero en la parte baja del Siluriano inferior (en un horizonte de Cruziana) entre Ateca y Bubierca (provincia de Zaragoza), encontré hace años la impresión de un pequeño charco que por un lado se limitaba muy bien por diminutas *ripple-marks*, é inmediatas á ellas se veían gotas de lluvia bastante próximas unas á otras, que en ciertos puntos se confundían por exceso de número. Es la única noticia que tengo del supuesto fósil, en nuestro territorio.

***

Se encuentran con frecuencia en el Cambriano de Suecia, y también en el Siluriano y Devoniano, unas impresiones alargadas, de anchura variable, adornadas de estrías longitudinales exactamente paralelas, y que hasta cierto punto simulan troncos de vegetales. Han recibido el nombre genérico de *Eophyton*. Nathorst ha obtenido todos los aspectos conocidos en estas supuestas plantas, paseando sobre un fondo lodoso algas ú otros cuerpos, de una manera análoga á si fueran arrastrados por el flujo y reflujo de las olas en una playa ligeramente inclinada; de lo cual parece deducirse que habrá que considerar los *Eophyton* como impresiones puramente mecánicas.

No deja de ser curioso que entre los experimentos realizados por el precitado Nathorst, se cuenta el haber obtenido huellas idénticas á los *Eophyton* arrastrando Medusas en contacto con un suelo poco resistente, lo cual hace suponer á algún paleontólogo, que si esto es cierto, como parece probable, estos *Coelentereos* habrían aparecido en las primeras edades geológicas. Sería algo atrevido deducir una conclusión de esa naturaleza, como consecuencia de hechos tan dudosos.

En el Flysch de la costa cantábrica hay impresiones que creo deben referirse, sin ningún género de duda, á los *Eophyton*. Claro es que hay una enorme distancia geológica entre el Flysch y el Paleozóico; pero eso no puede ejercer ninguna influencia en una petrificación que se formó exclusivamente por causas físicas.

***

Después de reseñar el *Eophyton* debo tratar, aunque sea muy rápidamente, de uno de los fósiles más discutidos en la ciencia; pues mientras para unos se trata sencillamente de los efectos del metamorfismo sufrido por una roca, para otros es un verdadero organismo fósil, que, por haberse encontrado en el Laurentino del Canadá, se trataría del ser más antiguo de todos los conocidos en el mundo. Ese supuesto fósil es el *Eozoon canadense* publicado por Dawson el año 1864, aunque había sido descubierto el año 1858 por Sir William Logan, entonces director de la Inspección geológica del Canadá.

El Marqués de la Rivera escribió en 1876 una bien documentada Memoria (1) sobre el *Eozoon*, y en su colección que, aunque no muy numerosa, tenía cosas interesantes, había un ejemplar pequeño, pero muy característico, del *Eozoon canadense*. Este ejemplar figura hoy en el Museo de la Escuela de Minas.

Los que creen que el *Eozoon* es un ser organizado, ven en la capa que llaman porosa, canales ramificados con una estructura análoga á la de los foraminíferos perforados, y colocan su fósil cerca de los *Nummuli-*

---

dulce se puede explicar por pliegues ó por cobijaduras difíciles de descubrir porque los estratos en cuestión están bastante dislocados, muchas veces, verticales.

(1) No conozco las otras especies de *Taonurus* de edad más antigua, y me atengo exclusivamente al *T. ultimus*. Juzgando por varios individuos que he podido examinar me parece que está muy exagerada la escultura en todas las figuras originales que no interpretan fielmente lo que es este fósil.

(1) Schimper, *Paleont. veg.*, t. II, pág. 117.

(1) En los anales de la Soc. Españ. de Hist. Nat.

tes (1). Los partidarios de la opinión contraria sólo ven una concreción mineral. Se han cruzado multitud de objeciones de los dos bandos, hasta que Möbius publicó una memoria en la Paleontographica, el año 1878, en la que se demuestra que la pretendida capa porosa no es más que un revestimiento de pequeños cristales de crisolita, que proceden indudablemente de la descomposición de la serpentina. Como el aludido estudio se fundó en buenas y elegidas preparaciones microscópicas, decidió la polémica de una manera concluyente en contra de la organización del *Eozoon;* pero como la designación genérica y específica subsistirán, se tendrá un nombre más para agregar al catálogo de los pseudofósiles (2).

Por no dejar de citar los casos en que se ha abusado de la palabra fósil, recordaré que el naturalista Seemann observó un ventisquero al N. O. del estrecho de Behring, que en su escarpadura terminal se veía una capa arcillosa de uno á siete metros de potencia inmediatamente encima del hielo, cubierta á su vez por un manto de turba con frondosa vegetación de arbustos, plantas herbáceas, musgos y líquenes. En la arcilla se recogieron abundantes osamentas de *Elephas primigenius, Equus, Bos* y otros mamíferos fósiles, que indicaban bien claramente que aquel hielo sobre el que descansaba la tierra no era de la época actual, sino bastante anterior á las especies fósiles extinguidas que yacían encima, y por eso se ha dicho que aquello era un *ventisquero fósil,* en el cual el hielo se había conservado sin fundirse ni aun superficialmente, protegido por el banco de tierra vegetal que se había depositado encima. El calor de la roca que le servía de caja tampoco era potente para liquidarlo, puesto que, según el profesor Baer, de San Petersburgo, en la orilla occidental del Lena, a 62° de latitud, la tierra se halla constantemente helada hasta unos 122 metros de profundidad.

***

Llego al Hombre: la cúspide del mundo orgánico, y por eso lo he dejado deliberadamente para tratarlo en último lugar. No pienso invadir el terreno de la Antropología, pero sí he de tratar del género *Homo* desde el punto de vista exclusivamente paleontológico, valga la frase, es decir, como otro género cualquiera y como fósil característico de una determinada era: *la cuaternaria.*

Desde luego, del Hombre, como de los demás mamíferos, sólo puede esperarse encontrar en estado fósil sus piezas esqueléticas; el caso de órganos blandos conservados en el hielo, citado para el Mammuth, es una excepción, y como tal no puede servir de regla.

Pero en el Hombre concurren circunstancias especiales por tratarse de un ser racional y consciente que, desde el primer momento de su aparición en la Tierra, se ha servido de armas y herramientas, las cuales se conservan en los terrenos como fiel testimonio de la existencia del género humano en aquella edad que se ha llamado de piedra, porque de la piedra se servían para la confección de los utensilios necesarios á su vida y á su rudimentaria industria.

Al principio tallaban sus instrumentos de sílex ó rocas silíceas sólo á golpes; esta época corresponde á la Diluvial y se denominó *edad de piedra tallada* ó *Paleolítica;* utilizaban también el hueso, el cuerno y el marfil, pero no los metales. En otra época más moderna, llamada *edad de piedra pulimentada* ó *neolítica,* como su nombre indica, pulimentaban ya los utensilios de piedra y, sucesivamente, fueron conociendo el bronce, el cobre y, finalmente, el hierro.

No hay para qué decir que no todas las razas progresaban al mismo paso, y mientras algunas estaban todavía en su estado primitivo, otras habían avanzado mucho en su civilización; sin acudir á la prehistoria, hemos visto en nuestros días pueblos salvajes que han saltado del arco y la flecha al fusil de repetición.

He expuesto con gran rapidez lo que son esos restos de las industrias de los primeros hombres, para hacer resaltar que todos esos *antropolitos* no son especies fósiles, pero tienen su mismo valor en Geología, puesto que sirven para distinguir el terreno cuaternario de los terciarios.

La especie humana era ya única para Linneo: *Homo sapiens;* pero otros varios autores han procurado dividirla en especies, variedades y razas. No es mi propósito tratar de esa materia, pero bastará que recuerde que Haeckel distingue 12 especies que comprenden 36 razas.

***

En época no demasiado remota, se tenía de los fósiles en general una idea bastante confusa sobre su verdadera naturaleza, y no era más claro el concepto de lo que eran las primeras razas humanas.

Ha sido preocupación de todos los pueblos y todas las épocas, que el género humano degeneraba constantemente. Siempre se ha creído que los antecesores han sido más fuertes, más robustos.

Cayo Plinio Segundo dice en su célebre historia natural (1): *Pero ya ha más de mil años que se quejaba aquel gran poeta Homero, viendo que en aquel tiempo los cuerpos de los mortales eran menores que los cuerpos de los antiguos.*

De ésta obsesión ha debido nacer lógica y naturalmente la idea de los gigantes de leyenda con proporciones descomunales, fortalecida por la confusión de osamentas de grandes vertebrados con las de los pretendidos gigantes. Y la falsa creencia ha sido patrimonio común á todos los pueblos, pues cuando los españoles descubrieron el Nuevo Mundo, los naturales de aquellas tierras también estaban convencidos de que en tiempos anteriores habían existido razas de gigantes, á los que llamaban *Quinametin* según nos cuenta el P. Torrubia.

(1) El alemán O. Hahn refirió el *Eozoon* al reino vegetal y le cambió el nombre por el de *Eophy tum*.

(2) Debe correr la misma suerte otro supuesto f raminifero, del gneis laurentino del Canadá, llamado por Dawson Archaeosphaerina.

(1) Traducción de Jerónimo de Huerta. Madrid, año 1624, libro VII, cap. 16, pág. 279, col. 1.ª

Plinio, á continuación del pasaje que antes se mencionó, escribe: *En Creta, siendo dividido un monte por un terremoto, se halló un cuerpo puesto en pie, de 46 codos; el cual imaginaron algunos ser el de Orión, y otros el de Otón. El cuerpo de Orestes fué sacado de la tierra por mandamiento del oráculo, y hallaron que tenía siete codos en largo.*

Cita otros varios casos además, que me abstengo de copiar porque, según el P. Feijóo, faltó al gran escritor romano *tiento en creer y circunspección en escribir* (1).

Dicho P. Feijóo trata de la existencia de los gigantes con un criterio sorprendente por su exactitud, sobre todo si se tiene en cuenta que aquello se escribía poco después de comenzar el siglo XVIII. Dice así (2):

El exceso de los antiguos en la corpulencia, es otro capítulo por donde pretenden algunos convencer la decadencia del género humano en los modernos. Pero ese exceso no está bastantemente comprobado, por más que nos citen varias historias de cadáveres de prodigiosa estatura... En las Transacciones Philosoficas de Inglaterra, del año 1701, se refiere que, pocos años antes, el pueblo de Londres creyó ser mano de un gigante cierta ala de un ballenato, porque consta del mismo número de junturas ó articulaciones que la mano del hombre...

Otra tal, y tan buena ó mejor aún que las pasadas, cuenta Sali-Gelil, autor árabe, aunque no era Poeta, sino Historiador, en sus Anales de Egipto; esto es, haberse descubierto en aquel Reino un hueso del espinazo de un hombre, que con gran dificultad condujeron en un carro cuatro escogidos bueyes, no muy largo trecho.

Pero dejemos estas cosas, para que las crea el P. Martín Delrío, como creyó todo lo que halló escrito de Gigantes Sicilianos...

Ya no es nuevo engañar al pueblo, ó engañarse el pueblo, creyendo ser huesos de Gigantes los que en realidad lo son de algunos brutos de mayor estatura.

Esto escrito por el P. Feijóo el año 1726, no hubiera podido decirse con mayor precisión y claridad, si se hubiera publicado en nuestros días.

Para los que creían que el hombre disminuía de talla constantemente, era cosa natural y lógica que, volviendo la mirada atrás, siempre retrocediendo, habían de llegar forzosamente á la conclusión de que nuestros primeros padres habían sido los gigantes de mayor estatura entre todos los seres racionales.

Véase cómo se expresa Guettard, escritor también del siglo XVIII, con referencia á lo que los Rabinos sabían y pensaban respecto á este asunto. Según el aludido historiador, desechando las exageraciones de los que creían que nuestros primeros padres eran tan altos que llegaban con la cabeza hasta los cielos, y no tomando en cuenta la afirmación de los más sabios, que asignaban al varón la altura de 900 codos, fijaban los más prudentes para Adán, 123 pies y nueve pulgadas, y Eva, aunque algo más baja, como es natural, pero buena moza todavía, medía 118 pies, 9 pulgadas y ⅞ de pulgada.

(1) Véase Feijóo, Theatro, t. IV. Disc. XIII, núm. 29, pág. 384.

(2) Theatro crit, t. I, Disc. XII. núm. 27, pág. 255.

El P. Torrubia, en su estimadísimo y hoy raro libro *Aparato para la Historia Natural española,* del que sólo se publicó el primer tomo del año 1754, dedica á este asunto el capítulo X, con el título de *Gigantología española.* Fué ardiente defensor de la existencia de los gigantes; pero infatigable y obcecado impugnador del Padre Feijóo, no abandona en su disertación un solo momento la ironía con que satiriza todo lo escrito por el último.

Como hombre de verdadero mérito que era el Padre Torrubia, había procurado documentarse en la materia y cita bastantes hechos evidentemente ciertos, pero erróneamente interpretados.

Para apoyar su tesis, comienza transcribiendo el siguiente párrafo de la Historia de Indias, del P. José Acosta.

Nadie se maraville ni tenga por fábula lo de estos gigantes, porque hoy día se hallan huesos de hombres de increíble grandeza. Estando yo en Méjico, año de ochenta y seis, toparon un gigante de estos enterrado en una heredad nuestra que llamamos Jesús del Monte, y nos trajeron á mostrar una muela que, sin encarecimiento, sería bien tan grande como el puño de un hombre y á esta proporción lo demás, la cual yo vi y me maravillé de su diforme grandeza.

Indudablemente el P. Acosta vió un molar de leche de un Mastodonte, porque, efectivamente, sobre todo si tienen la corona un poco desgastada, pueden parecerse, en cuanto á la forma, á un gigantesco molar humano. Y todavía podía haber visto algún diente mayor, puesto que los molares adultos alcanzan dimensiones tres ó cuatro veces más grandes que las del reseñado.

Toda la argumentación del P. Torrubia se funda en referencias más ó menos ambiguas ó exageradas, como la del gigante de Collubella, á seis leguas de Tesalónica, en Macedonia, cuyo esqueleto medía 96 pies. Después trata de tres muelas encontradas en otros tantos puntos distintos, con datos minuciosos y gran lujo de detalles que deben considerarse como ciertos, porque los dientes fósiles de Mastodonte, aunque no abundan, tampoco son raros, y, por fin, dirige sus razonamientos por otros caminos en los que no he de entrar. Pero lo más consistente de su argumentación es el hallazgo de muelas, porque realmente existen, aunque no sean de tales gigantes.

Tissandier dice, en su obra «Les Fossiles», que se exhibía hace siglos en Valencia un diente de San Cristóbal, que probablemente sería un molar de Mammuth. No sé si la exhibición sería cierta; pero con lo que desde luego no estoy conforme es con la interpretación dada por el mencionado autor. Un molar de elefante, correspondiente al subgénero *Euelephas,* como el Mammuth, que tiene un gran número de láminas de esmalte, transversalmente paralelas y muy próximas entre sí, no se parece absolutamente en nada (descartado desde luego el tamaño) al molar del hombre. Cuando más podría admitirse que se trataba de un molar de Mastodonte, que tuviera desgastados los tubérculos característicos.

Cítase, por fin, otro esqueleto gigante que se hizo famoso antes de las conquistas de la Paleontología ini-

ciadas por Cuvier. Procedían las tales osamentas de Oeningen, y sirvieron á Scheuchzer para la fundación de su *Homo diluvii testis*, restos de un hombre impío, gran pecador, que debió atraer sobre el mundo todas las calamidades. Cuando los progresos de la ciencia permitieron estudiar ese esqueleto, se descubrió que el gran malvado era una *salamandra colosal*.

La Antropología ha deshecho todas esas leyendas, y hoy no nombra ya nadie la raza de gigantes más que como el recuerdo de una quimera histórica.

***

La Paleontología enseña que ha habido multiplicados cambios en la creación orgánica. Los fósiles que se encuentran en un banco ó en una serie de capas pueden no encontrarse en las superiores ni en las inferiores, es decir, que la especie, lo mismo que el individuo, tiene una vida limitada. Podrá ser más ó menos larga, y con diferencias muy grandes de una á otra, pero acabará fatalmente por desaparecer.

Por eso cada fósil, considerado aisladamente ó en esos conjuntos que constituyen las faunas y las floras, son peculiares á un horizonte determinado ó á una división geológica de mayor categoría, y se dice que son sus fósiles característicos.

Pues bien; el hombre es el fósil característico de la era Moderna o Cuaternaria, de la época Pleistocena, y por sí sólo define ese edad.

La aparición del Hombre sobre la tierra es el acontecimiento Paleontológico más grande desde que se inició la vida, en aquella época tan alejada en que se depositaban los estratos del Paleozóico.

Según Lapparent, desde que este gran hecho se ha producido, el mundo orgánico no se ha enriquecido de ninguna otra especie nueva; en cambio, han desaparecido algunas de las que formaban el cortejo de los primeros hombres, y los grandes mamíferos herbívoros que ya declinaban hacia el fin del período plioceno, han ido, casi todos ellos, abandonando poco á poco la escena del mundo. Bastará recordar el *Elephas antiquus*, que es la especie mas grande del género, y los *Eleph. primigenius; Rinoceros tichorhinus* y *Merckí*; *Hippopotamus major; Cervus megaceros,* y otros animales notables, aunque de menor tamaño que éstos, como el *Oso*, la *Hiena* y el *Felis de las Cavernas*.

Los Bimanos tienen evidentes analogías con los Cuadrumanos. Es indudable que el mono es el animal más parecido al hombre; pero entre uno y otro hay un abismo que, según Zittel (1), no se ha podido llenar, pues todos los restos humanos del diluvium de Europa, así como todos los cráneos encontrados en las cavernas, concuerdan exactamente por la talla, la forma, la capacidad y el grado de perfeccionamiento con los del *Homo sapiens*.

***

Un punto hay muy discutido, sobre el que se ha escrito muchísimo, y en el cual creo yo que, de parte de los antropólogos, hay más de preocupación ó de sugestión por el nombre, que de interés científico. Me refiero á la existencia del hombre terciario.

Nadie pone en duda la posibilidad de que el día menos pensado se encuentren restos humanos in lu lables en un terreno que por todos sus caracteres resulte comprobado que es más antiguo que aquellos en que hasta la fecha se había encontrado el hombre fósil. Quiero ir más lejos en las concesiones y suponer que hay otras especies fósiles en el mismo depósito, de las reputadas por todo el mundo como francamente terciarias.

No se debe perder de vista que el grupo terciario ó neozóico, aunque bien caracterizado y con límites bien definidos, sus líneas divisorias, más bien que propias, corresponden á sus colindantes anterior y posterior; así se puede decir que el terciario comienza cuando acaba el secundario (que es cuando desaparecen los ammonites, belemnites, etc.); y termina cuando empieza el cuaternario (que ya se ha dicho que es cuando apareció el Hombre).

De suerte, que si un antropólogo tropieza con el deseado hallazgo del hombre terciario, aun en las condiciones más favorables como las que antes indiqué, no podrá decir que se han equivocado los Paleontólogos en la edad del *Homo sapiens*, porque no es cuaternaria, sino terciaria; habrá que invertir la cuestión, volviéndola del revés y decir: que se han equivocado los geólogos al suponer que aquellos estratos eran terciarios, cuando en realidad son cuaternarios, puesto que contienen su fósil característico, el *Homo sapiens*. Nunca debe subordinarse lo principal á lo secundario, y aquí lo evidentemente principal es la presencia del género *Homo*.

Hay que fijarse en que hasta ahora todo mi razonamiento ha sido completamente abstracto, sin citar un solo caso concreto; pero aun llegando á ellos, ninguno tiene la suficiente consistencia para convencer de la mayor antigüedad del hombre, y ni aun siquiera para dejar en el ánimo una duda que, en el porvenir, y con mejores pruebas, llegara á cambiar de aspecto la cuestión.

En la República Argentina es donde se han encontrado más abundantes restos del Hombre supuesto terciario; estudiados por Ameghino, atribuye al trabajo de un ser inteligente, *Hombre*, ó un antecesor hipotético *(Anthropopithecus)*, ciertas astillas cuarzosas de las cuales una estaba clavada en un esqueleto de *Macrauchenia*. Todo ello encontrado en la formación Araucaniense, que considera el autor como coetánea del Mioceno de Europa.

En el Ensenadiense (Plioceno inferior), Belgraniense (Plioceno medio) y Bonairiense (Plioc. Superior) se han encontrado restos atribuídos al Hombre ó á sus primitivas industrias y costumbres: pero en el Pampeano lacustre (parte más alta del Plioceno), es donde se han encontrado más pruebas de la existencia del *Homo sapiens*. En esta formación han aparecido varios esqueletos enteros de los cuales se conservan uno en el Museo de Copenhague, otro en el de Milán, el tercero en Zurich, y el cuarto, que es el más notable, lo tenemos en España formando parte de la soberbia colección de Mamíferos fósiles, regalada al Ayuntamiento de Valencia por D. José Rodrigo Botet. Este esqueleto, probablemente de una mujer, es de talla pequeña, á pesar de tratarse de una de las razas más antiguas, lo cual contradice, con la lógica contundente de los hechos, la vieja creencia de que la especie humana degenera constantemente.

A todos estos ejemplos y otros muchos que no menciono, se han hecho multitud de objeciones de todas clases, y yo me limitaré á recordar que Burmeister supone cuaternarios todos esos pisos ú horizontes que Ameghino atribuye al terciario. También Zittel dice que la formación pampeana es Pleistocena; todo lo cual está de acuerdo con lo que respecto á la edad geológica del Hombre dejo expuesto, y que puede resumirse en el siguiente aforismo:

Allí donde se encuentre el primer Hombre fósil, allí comenzará el cuaternario.

He dicho.

(1) Paleont, t. IV, pág. 724.

¿TRIBUTOS, IMPUESTOS O CONTRIBUCIONES?

CUESTIÓN VITAL PARA LAS INDUSTRIAS Y EL TRABAJO

Según el diccionario, debe entenderse por *tributo* lo que se tributa.

TRIBUTAR.—Entregar el vasallo al señor en reconocimiento del señorío cierta cantidad en dinero ó en especie.

IMPUESTO.—Tributo ó carga.

CONTRIBUCIÓN.—Cuota ó cantidad que se paga para algún fin y, principalmente, la que se impone para las cargas del Estado.

Puede parecer lo expuesto ganas de meterse en tiquismiquis de vocablos. Nada de eso. Amenazados el trabajo y las industrias en el próximo presupuesto por nuevas cargas, el carácter que informe éstas, es decir, el espíritu de la ley según las considere al determinarse tributos, impuestos ó contribuciones, interesa enormemente á los españoles.

Este empeño de distinguir y deslindar los tales conceptos es asunto que discuten de antiguo los economistas, entregándose con este motivo á prolijas disquisiciones. Lo cual nos permite, revisándolas cronológicamente á la ligera, darnos cuenta de la marcada evolución del sentir y pensar colectivo sobre el asunto.

En la época medioeval era indudablemente tributo lo exigido por el señor á sus súbditos. Nunca pudo pensar el ruín vasallo que ayudaba á alguna finalidad de su señor al entregárselo, ni éste hubiera tolerado semejante pretensión de quien era poco más que una cosa á su servicio.

En tales condiciones de mentalidad se hace posible la leyenda del tributo de las cien doncellas, al cual se aplican mal las denominaciones de contribución y de impuesto.

Claro está que el tributo fué siempre impuesto en el sentido no técnico deducido del verbo imponer, pero pasó á denominarse técnicamente *impuesto*, dejando de considerarse *tributo*, al tratar los reyes de justificarlo con pretextos de necesarias empresas nacionales, guerreras generalmente.

Las comunidades trataron de reaccionar contra este criterio, pues indudablemente su levantamiento tuvo por germen las 88 peticiones que en las Cortes de Valladolid hicieron á Carlos V los procuradores de las ciudades, de las cuales la 68 fué que se quitasen las nuevas imposiciones. Corría ya por toda Castilla el adagio «Sálveos Dios, ducado de á dos, que monsieur de Xevres no topó con vos.»

La historia se repite. Quizás dentro de poco pueda modernizarse el adagio: «Billete de mil, sálveos Dios, que el Sr. Cambó no topó con vos.»

Las comunidades fueron ahogadas en sangre y se afianzó el criterio de que S. M. podía imponer á sus vasallos las cargas que bien le parecieran. «Orden del rey», la imposición absolutista se consagró razón suprema de toda nueva carga. Poco después comenzaron á iniciarse las protestas de las vanguardias de las nuevas ideas. La cobranza del impuesto sobre el oro y la plata que llegaba de las Indias en la Casa de contratación de Sevilla, era un constante semillero de disgustos para la corona, á la cual el descontento general iba cercenando el antiguo privilegio de apoderarse del cargamento de los galeones á medida de su conveniencia.

Y el impuesto se fué convirtiendo por sí solo en contribución al tener que razonar la corona su necesidad y conveniencia, acondicionándolo á las circunstancias. Y al determinarse el carácter de colaboración de los gastos de la monarquía del antiguo tributo, en contribución convertido, aparecieron los arbitristas, ó sea inventores de contribuciones y artificios económicos. Y semejante aspecto de la historia económica se repite también como la irónica salutación á los ducados de á dos escapados de la persecución del fisco. Se trata actualmente de hacer contribuir al lujo en el vestir según dicen. Tendría sumo gusto en regalar al señor ministro de Hacienda un curioso librito publicado por orden de Floridablanca y titulado «Discurso sobre el luxo de las señoras y proyecto de un traje nacional». Se trata en él de establecer tres trajes obligatorios, ó sean *impuestos* á las señoras, titulados «Española», «Carolina» y «Borbonesa», con figurines encaminados á uniformar á las mujeres, según su categoría social, con el ingenioso aditamento de establecer lazos de colores en las mangas para graduar, como se hace con los militares, las categorías intermedias. Con esto se pretendía no comprar nada al extranjero de lo destinado á la femenil indumentaria, fomentando de esta forma la nacional industria. Algo así como el tributo de las cien doncellas transformado en el impuesto de las tres señoras.

Y, por fin, llegamos al actual estado de cosas en el que las Cortes del reino tienen la obligación de intervenir y graduar todas las actuales contribuciones, última transformación del primitivo tributo, dejando al gobernante el papel de encargado de combinar números y artificios económicos para que las contribuciones colaboren eficazmente al bien del Estado.

El actual criterio, pues, se fundamenta esencialmente en que los ingresos por contribuciones deben considerarse como «cuotas ó cantidades que se pagan para algún fin», y como este en toda su generalidad dentro de sus variaciones no puede ser otro que reforzar los ingresos con *carácter permanente*, he aquí que toda nueva contribución ó modificación de las existentes, para ser verdadera contribución á la moderna, requiere como condición ineludible y esencial que no ahogue la fuente de riqueza de donde procede. De otra manera no podrá nunca ser otra cosa que un verdadero tributo semejante al impuesto por el señor feudal cuando obligaba á sus vasallos á arrasar sus montes para alimentar la anchurosa chimenea del castillo donde se calentaban sus paniaguados.

Esto está bien claro según creo, y sin embargo, el criterio diametralmente opuesto de su Hacienda es un grillete, que procedente de la necesidad de sostener guerras con medio mundo en la época de nuestra grandeza, de antiguo arrastra la pobre España. Quedaron por lo visto para siempre invertidos los términos del problema, y en lugar de estudiar cómo el trabajo y las industrias nacionales deben colaborar al robustecimiento de la Hacienda, lo cual implica necesariamente su florecimiento, se les consideró siempre como víctimas obligadas de la necesidad de proporcionar al Estado tal ó cual cantidad indispensable antes para sostener los gastos de las galeras de Andrea Doria, pagados con la plata de Guadalcanal, ó los de la sublevación de Portugal ó los levantamientos de las colonias. Y fueron languideciendo las industrias ahogadas por el fisco, se extinguió el esplendor de los gremios y la maraña de nuevas cargas y gravámenes inutilizaron las riquezas importadas de las Indias, cuajando España de ruinas industriales que nos dejaron fuerte impresión de su antigua pujanza en detalles semejantes á encontrar todavía fabricación de paños en un nido de águilas como Grazalema.

Concretándonos nosotros á lo que más nos interesa, digan los que algo conocen la minería española, si no asombra y entristece ver á España plagada de diseminadas ruinas de empresas mineras y fábricas de beneficio de minerales en casi todos los distritos. Estos tristes restos del nacional esfuerzo industrial minero infecundo entristece necesariamente el ánimo de todo buen español inteligente, al darse cuenta de lo que significan semejantes fuentes cegadas de posible riqueza con la ruina de un puñado de valientes españoles dignos de mejor suerte al arriesgarse á trabajar industrias en España.

Y, con esto, llegamos al núcleo de la cuestión. Veamos de ahondar el asunto.

El moderno concepto del trabajo evoluciona marcadamente hacia una generalización de las antiguas definiciones parciales. Actualmente se entiende por trabajo toda transformación de energía producida por el organismo humano. Este arranca, ó debe arrancar, de la naturaleza, imperecedera fuente de energía, un cierto valor energético, para transformarlo en otra forma en un valor equivalente directamente utilizable por el hombre para su bienestar colectivo. Y según este criterio, lo mismo *trabaja* el obrero que deshace la coherencia de las partículas de una roca con su pico ó su perforadora ó la aplicación del explosivo (producto á su vez de otra anterior transformación de energía verificada por el hombre), que el ministro que dicta leyes, transformación energética de su intelecto. Modernamente el trabajo colectivo se adueña del mundo, y en algunos sitios el que no trabaja no come. La Humanidad labora por sentar los fundamentos de su bienestar en la mayor extensión posible de su trabajo colectivo. La nación que se estanque en el criterio retrasado de eliminar del trabajo general á una minoría de favorecidos, perecerá inevitablemente. Todos somos pocos actualmente para colaborar en la obra común de luchar por la vida. La gran guerra, que necesitó para la victoria encauzar todas las energías de medio mundo en un solo sentido, lo ha hecho palpable.

Así, pues, nunca se resolverá el problema económico español si no se abandona el criterio medioeval, consistente en buscar aquí y allá posibles rincones donde recoger monedas, aunque detrás venga el diluvio. El trabajo *á gran presión* que recomendaba Echegaray es el único que puede salvar á España.

Y llegó la hora de plantear claramente el dilema: ¿La Hacienda española está del lado de los que trabajan ó en frente de ellos y, por lo tanto, del lado de los parásitos sociales que infestan nuestra nación en mayor proporción que ninguna otra? ¿Se trata de imponernos tributos como vasallos ó contribuciones como ciudadanos? En el primer caso, duro con las industrias, todavía producen algo en España, siendo posible *todavía* aumentar los impuestos que sobre ellas gravitan. Siga la ficción de subir los sueldos y aumentar los descuentos. Continúe el trabajo personal produciendo á la Hacienda el 50 por 100 de lo que tributa la riqueza mobiliaria. En la página 417 del Resumen general de la Estadística de la contribución sobre las utilidades, de la edición oficial de la Dirección el año 1917, último publicado, se dice textualmente:

«Tarifa 1.ª—Utilidades procedentes del trabajo personal.—Contribución, 47.887.438 pesetas.

Tarifa 2.ª—Utilidades procedentes del capital.—Contribución, 95.274.601.»

Y al revisar las fuentes contribuyentes del trabajo personal, aterra la enumeración de empleados, militares, clases civiles, sueldos, carreras profesionales, etc., que, constituyendo el núcleo de la clase media, medio muerta de hambre podíamos decir, á los que la Hacienda arranca del producto de su trabajo 47 millones, mientras el capital no colabora más que con 95. ¿Puede haber mayor sarcasmo? Solamente una ínfima mayoría de los que en España trabajan contribuye aproximadamente á las cargas del Estado con la mitad que el capital. No creo que esta relación necesite aclaraciones para demostrar su enorme injusticia. En cuanto á las industrias, me bastará citar un caso. Estoy interesado en una mina de cobre en Andalucía, que se ve obligada á parar porque, produciendo escasa cantidad de mineral de ley suficientemente elevada para pagar los transportes, necesita abandonar á boca mina enorme cantidad de mineral de ley pobre. Y la Hacienda se ha presentado exigiendo que dicho mineral contribuya desde las escombreras con el 3 por 100 de su valor. Valor cero para nosotros, del 3 por 100 para la Hacienda, que representa bastantes miles de duros, causante de la ruina de la Empresa.

Así, pues, la Hacienda española por el camino que lleva acabará por conseguir que no se gane un céntimo en España que no vaya á parar al fisco.

Y renace espontáneamente la pregunta objeto esencial de este articulejo: ¿Está la Hacienda de parte de los que trabajan ó del capital improductivo?

Hasta ahora lo estuvo siempre de parte de este último. Pruebas. No hay que ir muy lejos; solamente en unos 100 metros cuadrados cerca de la Puerta del Sol existían el 31 de Diciembre de 1920 los siguientes millones de pesetas en cuentas corrientes: En el Banco Hispano Americano, 432 millones; en el Español de Crédito, 217; en el Banco de Bilbao, 117. Total, 766 millones no utilizados por nadie, obteniendo un interés ínfimo que demuestra no son indispensables á sus poseedores para satisfacer las necesidades de su vida, al propio tiempo que el escamoteo de las contribuciones que empleadas en otra forma devengar debieran.

¿Hay derecho, señor ministro de Hacienda, de pensar en gravar el trabajo y las industrias cuando en sólo 100 metros cuadrados de extensión en la capital de España se amontonan 700 millones de pesetas sin producto ninguno, representando multitud de vagos, de gente completamente estéril para la producción nacional, que nada necesita al tener su dinero en cuentas corrientes y que pueden sostener éstas merced al esfuerzo y el trabajo de toda la nación productora, que les asegura la impunidad de su egoísmo? Creo que basta lo dicho. La Hacienda española debe orientarse contra el capital improductivo; un 1 por 100 solamente de los 700 millones le significa 7 millones de aumento tributario.

Y con un paseíto hacia el descenso de la calle de Alcalá nos encontramos ante el Banco de España. «Con la Iglesia hemos dado, Sancho», decía Don Quijote á su escudero al llegar al Toboso.

Allí se amontonan millones y millones en cuenta corriente *sin interés*. Son intangibles por infinidad de razones que me sé de memoria, porque se las he oído repetir infinidad de veces al acaudalado senador señor Regúlez. El tal no ha verificado en toda su vida otro trabajo que el ambular en auto y mascar el palillo de dientes; cerebro de cartón piedra, se ríe de las industrias en las que se enriqueció su padre, y asegura que sus 500.000 pesetas en cuenta corriente en el Banco de España es una medida de precaución de una sabiduría newtoniana. Y se ríe porque son intangibles.

¿El por qué son intangibles? Doctores tiene la Santa Madre la Hacienda que sabrán responder á este particular. Mis compañeros de trabajo, mis ayudantes, mis obreros, lo ignoran. El pobre dueño de un taller mecánico que ve salir á pública subasta, embargado por el fisco, el torno mecánico, cuya contribución no pudo pagar el último trimestre, tampoco lo sabe. En su ignorancia no se le ha ocurrido acudir á solicitar ayuda económica al acaudalado senador y millonario Sr. Regúlez, porque, á pesar de aquélla, sabe que á éste le importa un rábano su ruina. Se ha contentado con afiliarse á una sociedad anarquista.

Yo lo único que sé sobre el particular es que con este articulejo me he ganado la enemistad de mi anteriormente amigo el millonario Regúlez. En realidad, no me importa gran cosa: no es su trato muy divertido que digamos y nunca me sirvió de nada; me encargaron explicarle la fabricación del hielo unos negociantes que trataban de endosarle un asunto industrial y supo resumir mi dictamen en una frase lapidaria: «Sabe usted, Ormaza, no me gusta ese asunto, porque el hielo se derrite.»

J. MENÉNDEZ ORMAZA,
Ingeniero de Minas.

Sección oficial.

Real orden aclarando los artículos 21, 60 y 95 del Reglamento de la Escuela Especial de Ingenieros de Minas.

Ilmo. Sr.: Visto el Real decreto de 16 de Diciembre de 1921 aprobando el Reglamento y plan de estudios de la Escuela Especial de Ingenieros de Minas:

Vista la solicitud formulada por los alumnos de dicha Escuela con fecha 18 del presente mes:

Visto el informe del director de la misma:

Vista la plantilla del personal afecto á la Escuela consignada en la presente ley de Presupuestos y la moción referente á ella presentada por la Junta de profesores el 14 de Enero del corriente año,

S. M. el Rey (q. D. g.) ha tenido á bien disponer que sean aclarados los artículos 21, 60 y 95 del Reglamento de la Escuela Especial de Ingenieros de Minas mediante la redacción siguiente:

Artículo 21. Terminado el curso académico de clases orales y de aplicación, tendrán lugar, á partir del 1.º de Junio, los exámenes de conjunto de las diversas asignaturas, y á su conclusión saldrán de viaje de instrucción los alumnos de los últimos años que la Junta de profesores acuerde, teniendo en cuenta á este fin los recursos concedidos por el Estado y pudiendo asimismo hacerse viajes cortos en la segunda mitad del curso, á fin de visitar ciertas regiones.

Acompañarán á las respectivas promociones profesores numerarios ó auxiliares, y se visitarán minas, fábricas, talleres, oficinas y cuantas obras ó Centros ofrezcan utilidad para completar la enseñanza de la Escuela.

En relación con estos viajes, la Junta de profesores determinará para cada promoción las Memorias y trabajos que los alumnos hayan de presentar antes del 15 de Septiembre como resultado de su visita.

No harán estos viajes los alumnos de primer año ni serán sustituídos los profesores numerarios de las asignaturas objeto de las prácticas más que en los casos en que, á juicio del director, no sea posible que los referidos profesores acompañen á los alumnos.

Artículo 60. Forma el personal de plantilla de la Escuela:

Un director.

Diez y ocho profesores numerarios.

Un secretario, que ha de ser ingeniero del Cuerpo de Minas.

Cinco profesores auxiliares.

Un ingeniero del Cuerpo encargado de colecciones y museos.

Dos auxiliares facultativos de Minas.

Los ingenieros, preparadores y subalternos que se consignan en los capítulos de Laboratorios.

Un oficial de secretaría.

Un escribiente delinear.

Un ídem (oficial tercero).

Un conserje.

Un portero.

Cuatro ordenanzas.

Artículo 95. El personal técnico estará constituído por el profesor auxiliar de la asignatura de Siderurgia y por un ingeniero de Minas, á ser posible del Cuerpo Nacional, nombrado de Real orden á propuesta de la Junta de profesores.

Lo que de Real orden comunico á V. I. para su conocimiento y efectos consiguientes. Dios guarde á V. I. muchos años. Madrid, 24 de Febrero de 1922.—*Maestre.*—Señor Director general de Minas, Metalurgia é Industrias Navales.

Aguas.—Ha sido concedido á D. José Chinchilla Foch, el aprovechamiento de 7.600 litros de agua por segundo, derivados del río Mijares, en término municipal de Campos de Arenoso (Castellón), para la producción de energía eléctrica.

—Ha sido autorizado D. Francisco Palau Mon, para aprovechar 8.000 litros de agua por segundo del río Mijares, en término de Puebla de Arenoso (Castellón), para la producción de energía eléctrica.

—Ha sido autorizado D. Gerardo Vázquez Mata, para derivar del arroyo de San Juan de la Canal, en el pueblo Soto de la Marina, Ayuntamiento de Santa Cruz de Bezana (Santander), 2.500 litros de agua por segundo para la producción de energía eléctrica.

Ferrocarriles.—*Concesión.*—Ha sido otorgada á la Compañía general de Ferrocarriles Catalanes, la concesión del ferrocarril desde el apeadero de la Bordeta, hasta el puerto de Barcelona.

Variedades.

Empleo industrial de las aleaciones ultraligeras.—*Le Génie Civil* expone en su número del 11 de Febrero algunos datos relativos al empleo industrial de las aleaciones ultraligeras, á base de magnesio.

El magnesio es obtenido ahora de una manera industrial por electrolisis del cloruro de magnesio fundido. La descomposición de la sal por la corriente eléctrica pone en libertad en el polo negativo, magnesio metálico líquido, y en el polo positivo, cloro gaseoso que se desprende. Tal es el principio de la metalurgia del magnesio, que presenta en su aplicación un cierto número de dificultades, hoy día vencidas.

Como el magnesio tiene una densidad muy pequeña, 1,72 en lugar de 2,70 que tiene el aluminio, las aleaciones industriales de magnesio que contienen fuertes proporciones (90 á 97 por 100) son mucho más ligeras que el aluminio y el duralumín.

Ofrecen el aspecto de un metal blanco de plata. Este color se obscurece poco á poco á consecuencia de una capa muy delgada de óxido, que preserva al metal de toda oxidación que pueda provenir de las influencias atmosféricas. Por lo demás, es fácil devolverle su brillo primitivo limpiándole con ácido nítrico diluído.

Al contrario del aluminio, el magnesio es inatacable por las bases y sus disoluciones acuosas. Es insensible a la acción de la bencina, del petróleo y de los aceites. Es fácil protegerle contra los ácidos por el empleo de barnices. El barniz de baquelita, especialmente después de la polimerización, se adhiere muy bien y protege eficazmente al metal contra toda alteración.

El magnesio funde a 650°; su capacidad calorífica es más pequeña que la del aluminio; se necesita, por consiguiente, menos combustible para fundirle.

A una cierta temperatura se hace dúctil y maleable; se puede, por consiguiente, estirarle en hilos, laminarle y estamparle; se obtienen así tubos, bandas y varios perfiles, así como piezas estampadas con los contornos perfectamente netos. La fundición y el moldeo no necesitan ninguna instalación especial, hay que observar únicamente algunas precausiones en lo que concierne al secado de los moldes y la temperatura de colada.

La notable ligereza y la tenacidad de las aleaciones de magnesio le hacen el metal por excelencia para las piezas que deben poseer á la vez una gran rigidez, una resistencia considerable y un peso lo menor posible.

A seguridad igual se realiza en aviación con las aleaciones de magnesio una ganancia de peso sobre el acero de 76 por 100, mientras que con el aluminio la ganancia no es más que de 63 por 100.

En los empleos en los cuales se deba construir un órgano extremadamente aligerado de peso se ha llegado con el acero y aun con el aluminio á elementos muy menudos, que pueden presentar flexibilidades locales exageradas y aun peligrosas. A igual seguridad, el empleo de las aleaciones ultraligeras ofrece al constructor una gran libertad; pero es evidente que la forma de los órganos deberá ser apropiada á estos metales; es la concepción misma de las máquinas la que debe ser modificada para sacar todo el partido posible de estas nuevas aleaciones.

Desde ahora la sustitución del aluminio por el magnesio ha entrado en el dominio práctico para algunos órganos, tales como carters de motores, cajas de engranajes, bielas, pistones. En un porvenir próximo estas aplicaciones verán sin duda á su campo de acción extenderse ampliamente.

Facilita la salida y utilización de estas aleaciones la facilidad con que se trabaja. Conviene para la fabricación de piezas que, hasta ahora, se hacían exclusivamente de aluminio o de latón, pero eso, en tanto que su destino no las exponga al contacto prolongado de otros líquidos que no sean básicos.

Las ventajas, desde el punto de vista de la economía de trabajo ó labores sobre el acero y el latón, que proporcionan economía de tiempo y de mano de obra, llegan frecuentemente á compensar la diferencia de precio. Frente al aluminio estas aleaciones presentan una ventaja notable desde el punto de vista del trabajo con herramientas. Adquieren con el torno una superficie lisa y pulimentada y dan bordes y aristas perfectamente netos.

En contra de una opinión muy extendida, las aleaciones de magnesio, lo mismo que este metal, son muy difícilmente inflamables, aun bajo la acción de un fuerte calor cuando están en piezas gruesas. Aun las virutas no se hacen inflamables más que en secciones muy delgadas. Y en el caso de que lleguen accidentalmente á prenderse fuego, es fácil apagarlos con arena seca.

ORENSTEIN Y KOPPEL
Arthur Koppel S. A.
MADRID
Grandes existencias. Suministros rápidos y garantizados.

Fábricas destinadas exclusivamente á la construcción de
Material para ferrocarriles mineros,
LOCOMOTORAS
de vapor y de motor de explosión para servicio en galerías.
PALAS DE VAPOR Y EXCAVADORAS
Tenemos toda clase de modelos funcionando en España.

Comedores de Caridad, Montero.—Según costumbre de años anteriores, éstos comedores serán clausurados el día 1.° de Abril.

D. Gabriel Montero, fundador y mantenedor de esta obra de misericordia, ruega á los tenedores de vales, que los utilicen en lo que resta de mes, puesto que en la fecha dicha serán anulados todos los que no se hayan presentado.

La Junta general del Instituto de Ingenieros Civiles.—Conforme estaba anunciado, se celebró esta Junta el día 8 de Febrero próximo pasado, y en ella fué aprobada la gestión de la Junta directora, así como las cuentas del año 1921.

El presidente leyó un discurso en el que señaló la conveniencia de que se procurase por todos los medios posibles que el Instituto de Ingenieros Civiles realizase la alta misión social á que está llamado.

Cesaron como presidente D. Tomás Baibás; como secretario, D. Rodrigo de Rodrigo, y como tesorero, el Sr. Conde de Peñaflorida, los tres del Cuerpo de Ingenieros de Minas, siendo sustituídos, respectivamente, por los Ingenieros Agrónomos Sres. Marqués de Alonso Martínez, D. José María Escoriaza y D. Horacio Torres.

El Sr. Marqués de Alonso Martínez expresó los propósitos que le animaban de poner toda su buena voluntad al servicio del Instituto de Ingenieros Civiles é hizo votos por su prosperidad.

Personal obrero empleado en las hulleras francesas.—El efectivo del personal obrero empleado en las minas de hulla francesas, á fin del año 1921, era por distritos mineros, el siguiente:

Obreros del interior: Arras, 42.374; Donai, 49.536; Saint-Etienne, 16.059; Lyon, 8.598; Clermont-Ferrand, 7.042; Alais, 10.854; Toulouse, 8.071; Marsella, 2.669; Nantes, 382; Burdeos, 438; Nancy, 824; Strasburgo, 17.590. O sea para el total de Francia, 155.436 mineros del interior.

Obreros de la superficie: Arras, 14.703; Donai, 28.550; Saint-Etienne, 8.736; Lyon, 5.648; Clermont Ferrand, 3.528; Alais, 7.368; Toulouse, 5.968; Marsella, 1.489; Nantes, 191; Burdeos, 353; Nancy, 587; Strasburgo, 6.967. O sea para el total de Francia, 84.488 obreros del exterior.

Remedios á la crisis económica, preconizados por los industriales ingleses.—La *Expansion Economique* manifiesta que la Federación de industrias británicas ha presentado al primer ministro un memorandum expresando sus puntos de vista sobre la manera de remediar la crisis actual y que puede resumirse como sigue: La depresión económica presente es debida en primer lugar á los cambios y á los impuestos, constantemente elevados, que son la consecuencia directa de la guerra, pero también de la necesidad de reconstituir las riquezas en *stocks* y en medios de producción, destruídas por la guerra.

Como medios inmediatos la Federación recomienda: la disminución de los impuestos y una estricta economía en los gastos del Estado; el desarrollo de las relaciones con los países poco ó no influídos por la guerra, créditos á la exportación, suministrados con largueza, según las costumbres comerciales y bancarias; créditos que no deben ser concedidos, ni á los países cuya potencia de producción ha sido muy reducida por la guerra, ni á aquellos cuya situación financiera ó comercial no pueda mejorar en plazo breve.

Es indispensable que la industria británica pueda trabajar á los precios que los países extranjeros estén en estado de pagar; ningún artificio podrá ser eficaz, si el precio de la mano de obra es menor en otros países, bien porque los salarios sean inferiores, bien porque el rendimiento del obrero sea mejor á salario igual.

El paro forzoso en la Gran Bretaña no puede ser evitado más que por dos procedimientos:

1.° Perfeccionamiento de la maquinaria, de los medios de producción y de la organización, lo que exige tiempo y capitales difíciles de encontrar;

2.° Aumento del rendimiento obrero en proporción al aumento sufrido por los salarios ó disminución de éstos.

Don Domingo de Orueta elegido en la Academia.—Ha sido elegido académico de Ciencias Exactas, Físicas y Naturales, el ingeniero de Minas D. Domingo de Orueta. Felicitamos al Sr. Orueta, cuyos trabajos científicos bien conocidos le han valido la entrada en la Academia.

El nuevo gerente de Altos Hornos.—Los ingenieros de Minas que trabajan en Asturias han obsequiado con un banquete de despedida, en el Hotel Covadonga, de Oviedo, á su compañero D. Eduardo Merello, director de las *Hulleras del*

ESTA EN PRENSA EL
Anuario de Minería, Metalurgia, Electricidad y demás Industrias de España.
TOMO XXII. — 1922.
Contendrá las señas de todos los ingenieros de España y el Escalafón del Cuerpo de Ingenieros de Minas del Estado, Sociedades mineras, metalúrgicas, electricistas, químicas, etc., etc.
Precio del Anuario: 8,50 ptas. en Madrid, 9,50 en provincias, y 10,50 en el extranjero, incluidos los gastos de envío certificado.

BÁSCULAS
ARCAS para caudales
PIBERNAT
Parlamento, 9, interior.—BARCELONA

Turón, que ha merecido sin duda por sus singulares méritos y por sus servicios en dicho cargo, que el Consejo de *Altos Hornos de Vizcaya* le nombre gerente ó jefe administrativo de esta Sociedad. Sus compañeros desean y esperan que sus éxitos en tan importante y difícil puesto, superen á los logrados en Asturias.

Asistieron al banquete unos 50 ingenieros.

La edad de la Tierra.—En el Congreso celebrado no ha mucho en Edimburgo por la Asociación inglesa para el progreso de las Ciencias, se puso á discusión el problema de la edad de la Tierra, y en ella se expusieron las opiniones, desde sus respectivos puntos de vista, de los físicos, los geólogos y los astrónomos. La revista *Ibérica* publica la siguiente reseña:

Lord Rayleigh deducía la edad de las rocas que contienen uranio, del estudio de sus proporciones de uranio-plomo y de helio. Actualmente se tienen como conocidas las fases de transformación del uranio en plomo; no en plomo ordinario, cuyo peso atómico es 207,1, sino en una alotropía de este cuerpo simple cuyo peso sería 206. Suponiendo que no ha habido cambio en este proceso de transformación, debe admitirse un período de 925 millones de años para la edad de semejantes rocas. Por consideraciones análogas, basadas en la transformación del helio en plomo, se llega á resultados todavía mayores, que asignarían una duración de varios miles de millones de años, al tiempo necesario para que la corteza terrestre llegara á tener condiciones para que el hombre pudiese vivir en nuestro planeta.

La opinión de los geólogos no es unánime con respecto á la interpretación de los datos que sobre este punto les suministra la ciencia que cultivan. El profesor Gregory sostiene que los períodos de tiempo que hemos indicado anteriormente, pueden muy bien ser multiplicados por 10 ó por 20 para que representen la edad de la corteza terrestre; y esta opinión concuerda con la emitida por los físicos.

El astrónomo Eddington, por consideraciones basadas en el estudio de ciertas estrellas variables, deduce que la famosa escala de tiempo de Lord Kelvin, debe multiplicarse por 700. Jeffreys se vale de dos conceptos enteramente distintos para aproximarse á la solución del problema: la distribución de la temperatura á medida que se desciende en la corteza terrestre, y la evolución del sistema solar. En ambos casos encuentra unos dos mil millones de años como tiempo necesario para la solidificación de la corteza terrestre.

Subastas, concursos y adjudicaciones.—*Grúas eléctricas.*—A los **treinta** días de publicado este anuncio en la *Gaceta* se celebrará ante la Junta de obras del puerto de Gijón (Musel), un concurso para adquirir tres grúas eléctricas de tres toneladas para dicho puerto. El presupuesto del concurso es de 351.000 pesetas. (*Gaceta* 1.° Marzo.)

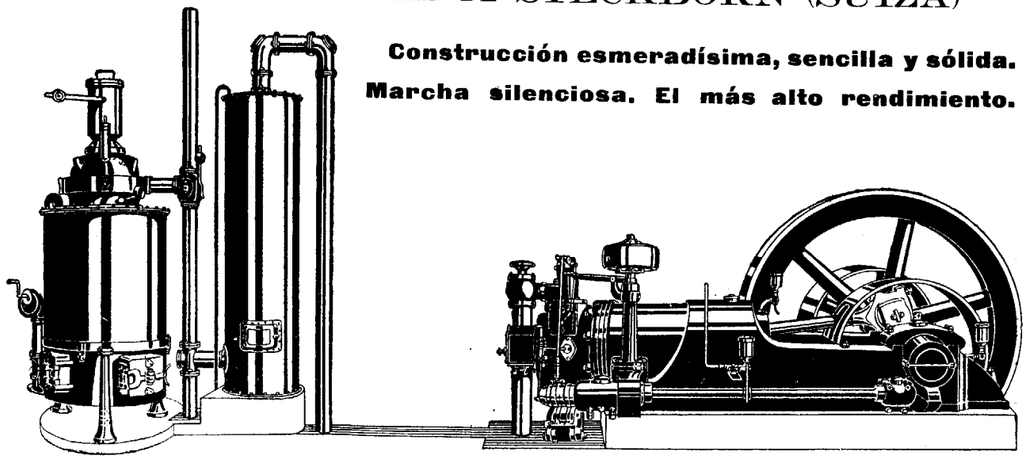
—El día 20 de Abril próximo se celebrará ante la Junta de obras del puerto de Alicante, el concurso para adquirir tres grúas eléctricas de pórtico móvil con destino á este puerto. (*Gaceta* 4 Marzo.)

Barras-carriles, placas de asiento y bridas.—Ha sido adjudicado á la *Sociedad Altos Hornos de Vizcaya* el suministro de barras-carriles, placas de asiento y bridas para el ferrocarril que construye el Estado, de Avila á Salamanca.

Tornillos de brida y tirafondos.—En el último concurso celebrado en el Ministerio de Fomento, para el suministro de tornillos de brida y tirafondos, con destino al ferrocarril de Avila á Salamanca, que construye el Estado, se adjudicaron 115.454 kilogramos de tirafondos y 11.207 kilogramos de tornillos de brida, á D. Severiano Goñi, ingeniero gerente de la Sociedad *Goñi Hermanos y Compañía.*

MOTORES DE GAS POBRE Y SEMI DIESEL

MARCA BACHTOLD DE STECKBORN (SUIZA)



Construcción esmeradísima, sencilla y sólida.

Marcha silenciosa. El más alto rendimiento.

REGULACIÓN AUTOMATICA PERFECTA. — REFERENCIAS DE PRIMER ORDEN

Representante único para España: **Pablo Zenker, Madrid,** **Mariana Pineda, 5.**

MAQUINARIA Y MATERIALES PARA INSTALACIONES DE LUZ ELÉCTRICA

COMISION MIXTA PERMANENTE DE MINEROS Y FUNDIDORES DE PLOMO

La Comisión de mineros y fundidores de plomo celebra sesión mensual el día 8 de Marzo de 1922, en el local del *Consejo de Minería*, á las tres y media de la tarde, bajo la presidencia del Ilmo. Sr. D. Adriano Contreras, con objeto de fijar los precios del plomo, plata y sus minerales para las entregas que de éstos se hagan en el mes corriente.

Concurrieron en representación de los fundidores: señores D. Joaquín González, D. Enrique Berenger y D. Jorge Gray; en representación de los mineros, D. Manuel Garrido y D. Fernando Ayuso; secretario, D. Manuel Solana.

Se procede al examen y cotejo de los datos aportados por ambas partes interesadas, que según lo convenido en reuniones anteriores han de servir de base para fijar el precio de la plata y el de los minerales de plomo.

El Sr. Garrido manifiesta que la baja actual en el precio del plomo ha causado gran sensación entre los mineros de Cartagena, paralizando los negocios. Aboga por que no sea solamente el mercado de Londres el que dé las normas para los precios del plomo, pues son también mercados importantes, Francia, Amberes, Alemania, Nueva York, etc., y considera justo que sean tenidos en cuenta los precios de estos últimos.

El Sr. González declara que el mercado por excelencia es el inglés, verdadero consumidor de nuestra producción en plomo y que, por tanto, deben continuar sus precios reguladores.

El Sr. Gray analiza las causas que pueden originar algún desequilibrio entre los precios de los distintos mercados á que se ha referido el Sr. Garrido, siendo entre otros los cambios, distintas tarifas aduaneras, gastos de transportes, etc. Sólo considera el español como mercado que puede sustituir al de Londres, cuando aumentando el consumo nacional, pueda esa esperanza ser verdadera realidad.

El Sr. Berenger se adhiere á las manifestaciones hechas por sus compañeros.

El Sr. Ayuso recuerda las gestiones realizadas en otras ocasiones para que el mercado español de plomo sea un hecho, deseando que los Poderes públicos y las entidades privadas aporten los elementos necesarios para lograrlo.

El señor presidente aplaude ese deseo considerándolo como un ideal al que todos deben aspirar, no dudando que á dificultades insuperables habrá obedecido el no estar ya implantado. Respecto á las diferencias entre los precios del plomo de los distintos mercados, no ve claro que puedan existir motivos que no tengan una explicación racional y numérica, pues dada la relación mercantil que liga á todas las naciones, de una manera necesaria tienen que unificarse los precios de una misma mercancía.

Ve con descontento el señor presidente la venta de los minerales de plomo con primas sobre los precios señalados por la Comisión mixta, y solicita de los señores presentes que busquen los medios para hacer un cálculo más aproximado á la realidad del mercado.

El Sr. Berenger se lamenta de la crisis por que atraviesan las fábricas de fundición de plomo, que si siguen funcionando lo hacen con miras altruistas, para no dejar sin trabajo á miles de obreros y con la esperanza de que en un breve plazo puedan funcionar normalmente, desapareciendo las condiciones desfavorables en que se desenvuelven actualmente comprando el mineral en condiciones ruinosas.

De los datos examinados resulta:

Para el plomo. — Al contado, £ 20.13.7,50; á plazos £ 20.12.1,50; precio medio, £ 20.12.10,50, ó sea en decimales, £ 20,64.

Para la plata. — Al contado, peniques 36,50; á plazos, 36,12; precio medio, 36,31.

Cambio medio de la libra en el mes de Febrero, 27,82 pesetas.

Deducciones de mercado.—Por comisión, 1 por 100; por seguro, ½ por 100.

Por derechos de ría y ensayos. — 4 chelines por tonelada inglesa.

Fletes, se fijaron en 11 chelines por tonelada inglesa.

Gastos de muelle é impuesto de transporte, 8,50 pesetas la tonelada inglesa.

Con los expresados datos, se obtiene

$$\frac{(20{,}64 \times 0{,}985 - 0{,}75) \times 1.000}{1.016} \times 27{,}82 - 8{,}50 = 527{,}60$$

pesetas los 1.000 kilogramos de plomo sobre muelle de Cartagena.

Gastos de desplatación, 68 pesetas la tonelada métrica.

Pérdida en el tratamiento, 5 por 100.

Descuento por interés del dinero en tres meses, 1 ½ por 100.

Con los datos anteriores resulta para los 1.000 kilogramos de plomo neto, contenido en el mineral sobre muelle de Cartagena.

$$(527{,}60 - 68)\ 0{,}95 \times 0{,}985 = 430 \text{ pesetas.}$$

Precio de la plata:

$$\frac{(36{,}31 \times 0{,}9825 - 0{,}25)\ 1.000 \times 27{,}82}{31{,}10 \times 240} = 132 \text{ pesetas el kilogramo.}$$

GASTOS DE FUSIÓN.—Al requerimiento del señor presidente solicitando una rebaja prudencial en estos gastos, lamentan los señores fundidores verse en la imposibilidad de acceder á ella, contando siempre con la normal que origine el descenso de los precios de los factores que integren dichos gastos.

Se fijan para este mes en 96 pesetas por tonelada de mineral hasta el 65 por 100 de ley, con deducción de una peseta por tipo que exceda de dicha ley y fracción á prorrata.

El Sr. Garrido interesa el pronto funcionamiento de la Comisión técnica que ha de intervenir en la fijación de estos gastos, manifestando el señor presidente que con el nuevo ejercicio económico habrá posibilidad de realizarlo.

No habiendo más asuntos que tratar, el señor presidente dispuso que la próxima sesión se celebre el día 8 de Abril, á las cuatro de la tarde, en el local de costumbre, y se levantó la sesión.

ANUNCIOS

MINERAL DE MANGANESO

Minas de Estopiñan (Huesca). T. SICART. Despacho: *Condal, 9, pral., 1.ª—BARCELONA*

SANTANDER. Calle de F. Vial.

CONSTRUCTORA MONTAÑESA

Básculas.—Balanzas.—Romanas

PUENTES-BASCULAS

Aparatos de pesar de todas clases.

ANÁLISIS de minerales, carbones, tierras, abonos, aguas, productos industriales, etc.

Laboratorio de Análisis del Dr. E. ORTEGA (Sucesor del Dr. Calderón), (FUNDADO EN 1866)

Carretas, 14.—MADRID.—Teléfono 2.903.

Compagnie Belge des Mines, Minerais & Métaux.

Capital social: 10.000.000 de francos.

Domicilio social: 113, Avenue de France, AMBERES

Compra de minas. Compra y venta de toda clase de minerales de hierro, manganeso, cromo y de piritas, igualmente de aleaciones, tales como ferromanganeso, ferrocromo, ferrosilicio, silicomanganeso, Spiegel, etc.

Telegramas: «EYBEN - ANVERS»

ECONOMIA

VIGAS de acero H **Alas anchas y paralelas.**

A. STEEN, Sta. Catalina, 8, Madrid.

Desde 14 × 14 hasta 100 × 30 cms.

SE VENDEN DOS CRIBAS PARA BENEFICIAR MINERALES, sistema HUMBOLDT (llamadas cribas de Cartagena), casi nuevas, por 2 500 pesetas una.

Para más detalles, dirigirse á la Administración de esta Revista.

ANUNCIO

MINAS DE AMBLIGONITA, CASITERITA Y OTROS METALES, CON LEY PLATA DE 4 ONZAS POR QUINTAL

Constan de los Cotos «VALDELORES», «VIRGEN DEL ROSARIO» y «PROVIDENCIA», distantes unos 10 kilómetros uno de otro y á 6 kilómetros de la estación férrea de Cáceres, el primero, y 10 el segundo.

Hállanse en principios de explotación.

Los Establecimientos Poulenc Frères, de París, adquieren el mineral de ambligonita á 800 pesetas tonelada sobre vagón en estación de Cáceres.

Por carecer de capital para su explotación, la Sociedad propietaria «La Ambligonita», se arriendan ó venden en buenas condiciones.

Dirigirse al Presidente de dicha Sociedad, D. CLAUDIO GONZALEZ ALVAREZ, en CACERES, calle Donoso Cortés, 23.

CAJA caudales, Brújula, mira y trípode véndense. Gaztambide, 26, 3.º izquierda, 7 á 9.

OCASIÓN

2 Grupos **DIESEL** — Sulzer con **ALTERNADORES**, 220-250 HP. cada uno, poco usados.

Dirigirse *A. Schmid.* — BARCELONA. — Diputación, 239.

Sección mercantil.

SITUACION DE LOS MERCADOS DE MINERALES METALES Y COMBUSTIBLES

Cobre.—A principio de la semana los precios del *standard* han reaccionado bastante en Londres. Después han declinado algo, pero de todos modos al cierre los precios han quedado bastante por cima del nivel registrado la semana anterior. En América, los precios se han sostenido bien para el metal al contado, pero han bajado para el metal á plazos.

Se cotizan en Londres: el *standard*, de £ 60 á £ 60.5.0 al contado y de £ 61 á £ 61.5.0 á tres meses; el *best selected*, de £ 61.10.0 á £ 62 10.0; el electrolítico, de £ 61.10.0 á £ 65.10.0; las barras para alambre, de £ 65.10.0 á £ 66.10.0, y las chapas, á £ 90.

Estaño.—Ha seguido fluctuando bastante este metal, que al cierre se cotiza en baja con respecto á los precios anteriores. La especulación es bastante grande. Las estadísticas mensuales son algo más favorables, mostrando una baja los *stocks* con respecto al mes anterior de cerca de 1.000 toneladas.

Se cotiza en Londres, de £ 142 á £ 143 al contado.

Plomo.—El plomo ha tenido un mercado algo más firme esta semana y los precios han ganado 7 chelines y 6 peniques al contado, y 2 chelines y 6 peniques á plazos. En general, nada nuevo hay que anotar esta semana. América y el Continente continúan apartados del mercado, y la demanda de los consumidores ingleses continúa siendo muy pequeña.

Se cotiza en Londres el plomo español de £ 20.17.6 á £ 20.12.6.

Zinc.—Los precios de este metal han subido después de experimentar algunas ligeras fluctuaciones, cotizándose las clases corrientes de £ 24 17.6 á £ 25.5.0.

Plata.—Han subido $^1/_4$ de penique los precios de la plata, cotizándose á 32 $^7/_8$ peniques al contado y á 32 $^5/_8$ peniques á plazos.

En América la última cotización ha sido de 63 centavos.

Oro.—Se cotiza en Londres á 93 chelines 6 peniques por onza de oro fino.

Aluminio.—De 98 á 99 por 100, £ 120 para el consumo inglés y £ 125 para la exportación.

Níquel, de 98 á 99 por 100, garantizado, £ 170 para el consumo inglés y para la exportación.

Antimonio.—Régulo, inglés, £ 34 á £ 39 por tonelada, según marcas.

Paladio.—Nominal.

Bismuto.—9 chelines por libra.

Cadmio.—5 chelines y 9 peniques á 6 chelines por libra.

Cromo.—5 chelines 6 peniques por libra.

Platino.—£ 19 nominal.

Cobalto.—14 chelines por libra.

Selenio.—10 chelines á 12 chelines por libra.

Teluro.—Nominal.

Azogue.—£ 11.10.0 por frasco, nominal.

Arsénico blanco.—Por tonelada, £ 38 á £ 40, entregado en Londres.

Mineral de manganeso.—De la India, 13 peniques por unidad en el Continente. Del Cáucaso, nominal.

Molibdenita.—De 85 por 100, 27 chelines, 6 peniques, nominal.

Mineral de cromo — Rhodesia y Nueva Caledonia (50 por 100), £ 5 á £ 6; De la India, 48 por 100, £ 3.17.6. á £ 4 por tonelada c. i. f. puertos Reino Unido, nominal, pronto embarque.

Grafito.—De Madagascar, 80 por 100, 18 libras por tonelada c. i. f. puerto inglés.

Wolfram.—De 65 por 100, 11 chelines por unidad WO_3 en tonelada, nominal.

Tungsteno en polvo.—2 chelines por libra, nominal.

Ferro-tungsteno. — De 80 á 85 por 100, 1 chelín 10 peniques por libra de tungsteno contenido, nominal.

Ferro-silicio.—De 90 por 100, £ 33 por tonelada.

Ferro-vanadio.—De 35 á 40 por 100, de 21 a 22 chelines por libra contenida de vanadio, nominal.

Ferro-manganeso —£ 15 por tonelada para el consumo inglés; £ 14.10.0 para la exportación.

Ferro-molibdeno.—De 70 á 80 por 100, nominal.

Ferro-cromo —70 por 100 sin carbono, 2 chelines y 10 peniques á 3 chelines por libra de aleación.

Latón:

Alambre, 1 s. 0 p. por libra.
Tubos, 11 $^3/_4$ peniques ídem.
Chapas, 11 $^1/_2$ peniques ídem.

Ultimos precios de Londres.

Telegramas (7 de Marzo) de la Casa *Bonifacio López, Bilbao:*

Cobre.—Cobre standard, al contado	£	60. 5.0
— Electrolítico		66. 0 0
— Best selected		64. 0.0
Estaño.—*Straits*, lingotes, al contado		142. 0.0
— *Cordero Bandera* Inglés, lingotes		142.10.0
— — — barritas		143.10 0
Plomo español		20 12 6
Plata (Cotización por onza)		32 7/8
Sulfato de cobre		27. 0.0
Régulo de antimonio, en panes		34 á 37
Aluminio en lingotillos dentados		120. 0 0
Mercurio, (Frasco de 75 libras)		11. 0.0

Mercado de carbones, Bilbao.

Extranjeros:

	Cheline
Cardiff, almirantazgo superior	28/6
Newport, cribados	25/6
Idem, menudos	19/6
Newcastle, cribados de vapor	26/6
Idem, menudos	17/0
Idem, cok metalúrgico	59/0
Idem, cok de gas	46/0

Asturianos.

	Pesetas
Cribados	58,00
Galleta	58,00
Granza	46,00
Menudos	32,00

Estos precios se entienden f. o. b. puerto de embarque.

Mercado de carbones, Inglaterra.

El mercado carbonero en Inglaterra no ha sufrido modificación sensible. Encuéntrase deprimido en el País de Gales, y en el Este se afirma más cada día. En Escocia la situación permanece invariable.

Cotízase en Cardiff: carbones gruesos de vapor primeras calidades, 24 y 24/6 chelines; segundas, 23/6; ordinarias, 22 y 23; menudos primeras calidades, 18 y 19; segundas, 12; ordinarias, 13 á 16.

Carbones bituminosos: gruesos primeras calidades, 27/6 y 30; segundas, 22/6; ordinarias, 21; menudos primeras calidades, 18/9; segundas, 16; todo-uno, 19/6 y 21.

Los coks sin cambio: cok de fundición, 35 á 39; cok de altos hornos, 22/6; briquetas, 25 y 27.

El mercado carbonero de Newcastle se encuentra muy firme. Los menudos de vapor, de buena calidad, son muy solicitados, y pasan de 13 á 15 chelines; se elevan asimismo los carbones de gas de segundo orden; finalmente, los coks ganan varios puntos.

Se ofrece: carbones gruesos de vapor primera calidad, 24 y 25 chelines; segunda, 23/6; carbones para gas, primeras calidades, 22/6; segundas, 21/6; ordinarias, 21; carbones de forja, 28 á 32, según las clases.

El alza es muy sensible en los coks de fundición, que pasan de 27 y 25 chelines á 30 y 35; los de altos hornos, 28 en lugar de 27; los de gas pasan de 32 y 33 á 35.

Mercado siderúrgico español.

A partir del 1.º de Marzo, rigen los siguientes precios, en baja de 7 á 11 pesetas por 100 kilos con relación á los anteriores.

	Pesetas por 100 kilogramos
Redondos y cuadrados, según dimensiones	De 49 á 55
Pletinas y llantas, íd., íd.	De 49 á 60
Flejes, ídem, íd.	De 71 á 95
Angulos y T	54
Cortadillos para clavo	De 51 á 60
Idem para herraje	De 61 á 65
Pasamanos	60
Hierros y aceros trabajados al martinete	De 88 á 114
Vigas de 80 á 140 milímetros	50
Idem de 160 á 240 íd.	48
Idem de 260 á 320 íd.	52
Hierros en U de 80 á 140 milímetros.	52
Idem, íd., de 160 á 240 íd.	54
Chapas de 5 $^1/_2$ y más milímetros	De 55 á 57
Idem de 3 á 5 milímetros	61
Planos anchos de 201 á 600 × 6 milímetros y más	De 56 á 58
Chapas para calderas, sobreprecio	6
Idem forma circular, íd.	16
Idem otras, íd.	8

NOTA.—Los precios son al por mayor, neto, sobre vagón en las fábricas ó c. i. f. en cualquier puerto de España.

Salvo para chapas y planos, habrá escala de bonificaciones según consumo anual, de 1 á 3 por 100.

Precios del azogue en España.—301 pesetas por frasco, en Almadén; 303 sobre vagón Almadenejos. (A deducir los descuentos comerciales). Los pedidos han de dirigirse al Consejo de Administración de las Minas de Almadén, calle de Zorrilla, 27, Madrid.

SECCION DE INDUSTRIA GENERAL

Ingeniería municipal. — Automovilismo. — Agricultura. — Otras industrias.

AUTOMOVILISMO Y MOTOCULTURA (1)

La motocultura se va extendiendo rápidamente en Europa. La escasez y carestía del ganado, la necesidad de intensificar más el cultivo y el perfeccionamiento de los tractores agrícolas, son las causas por las cuales estos nuevos elementos de cultivo van tomando cada día mayor incremento. El transporte automóvil ha substituído casi totalmente á la tracción animal en las grandes poblaciones de Europa, tanto en los vehículos ligeros como en los de transporte de cargas pesadas. Esta substitución ha determinado, por de pronto, una reducción muy considerable en el ganado de tiro, que representa numerosos piensos y muchas camas de ganado, es decir, un consumo casi nulo de paja en las grandes urbes, y, por tanto, la pérdida de un importante mercado para esta materia agrícola, que hasta ahora no ha tenido otra aplicación.

Si los agricultores substituyen todo ó parte de sus ganados por tractores, la paja de los cereales queda sin aplicación alguna, es un residuo sin valor, y la agricultura europea, al menos, no puede prescindir del ingreso que representa la paja de sus cereales para producir económicamente. Es indispensable buscar una aplicación á esta paja, y en armonía con esta necesidad, sentida por la agricultura francesa, A. Le Chatelier ha presentado á la Academia de Agricultura de Francia una comunicación encareciendo la conveniencia de que la paja de cereales, tanto de trigo como de cebada y avena, se dedique á la fabricación de pasta de papel, que hoy alcanza altos precios y que es fácil de obtener en fábricas cooperativas de los mismos agricultores, situadas en regiones gran productoras de cereales.

Siempre se fabricó papel de la paja por procedimientos químicos; pero la escasez de este producto agrícola, que hasta ahora ha tenido una aplicación insubstituible, como es la alimentación y cama del ganado, y el bajo precio á que podía obtenerse la pasta mecánica y aun química de madera, han sido las causas por las cuales la paja dejó de servir de primera materia para la fabricación de papel. Hoy han cambiado las circunstancias; la paja, en breve, será en algunos departamentos franceses, y acaso en algunas comarcas españolas, un residuo inútil. Hay que darle valor. ¿Cómo? Empleándola como primera materia en una industria gran consumidora, como es la de la papelería y cartonaje.

Con la paja tratada por la lejía de sosa en caliente se obtiene una pasta de papel blanco de primer orden. El éxito de la industria está tan sólo en situar bien la fábrica para que no le falte primera materia y sea fácil el transporte de esta mercancía, que por su gran volumen y poco valor no se presta á ser trasladada á grandes distancias.

Otro de los problemas que se presentan á la resolución de los agricultores con los nuevos elementos de cultivo es conseguir un combustible líquido para tractores y automóviles, si no más económico que el que actualmente se obtiene, que sea de producción nacional, y, si es posible, que proceda de una materia agrícola. El alcohol mezclado con benzol, de producción también nacional, con éteres ó con gasolina, en defecto del benzol, puede resolver el problema, si no totalmente, en gran parte al menos, pues disminuirá mucho el consumo de la gasolina. Se están llevando á cabo experiencias muy minuciosas sobre la aplicación económica del alcohol como combustible para los motores de explosión y sobre la manera de hacer las mezclas de este líquido y la gasolina, mezclas que son difíciles de realizar en las condiciones actuales de los productos, pues la gasolina es anhidra y el alcohol no.

El empleo del alcohol á gran presión, según experiencias recientes, produce mayores rendimientos que empleado como ordinariamente se ha venido haciendo. Esta modificación de los motores de explosión es una esperanza de que pueda ser utilizado el alcohol de manera económica. En cuanto á la mezcla del alcohol con la gasolina se consigue deshidratando totalmente el alcohol, es decir, haciéndole alcohol absoluto, para lo cual se están ensayando varios procedimientos industriales que resultan económicos.

La agricultura y la industria, para que la explotación del suelo se haga en condiciones económicas, deben ir unidas en muchos casos en defensa de intereses comunes.

(1) De *La Información Agrícola*, por D. Juan Gavilán.

Línea aérea de Madrid á San Sebastián—El Ministerio de Fomento ha concedido autorización á la Sociedad anónima Otic para el establecimiento de la doble línea aérea «Madrid, Buitrago, Grajera, Aranda, Lerma, Burgos, Briviesca, Terrazos, Vitoria, San Sebastián» y «Madrid, Alcalá de Henares, Guadalajara, Jadraque, Almazán, Añavieja, Sierra Madera, Alfaro, Tafalla, Pamplona, San Sebastián», para el transporte de viajeros y mercancías.

Franqueo de la correspondencia aérea. — La correspondencia que circule por la vía aérea de Barcelona á Palma de Mallorca pagará el franqueo que le corresponda, según su clase y peso, con arreglo á la tarifa del servicio interior, más un porte aéreo de 0,50 pesetas por cada 20 gramos ó fracción; bien entendido que en la resultante del franqueo total de cada objeto se redondearán las fracciones con un mínimum de 5 céntimos.

El tráfico marítimo del puerto de Las Palmas. — Durante el pasado año 1921 entraron en este puerto 3.836 buques, entre los que figuran 2.145 vapores y 1.649 barcos de vela. Los 42 restantes eran de guerra.

He aquí la nacionalidad de aquellos vapores:

Ingleses, 713; españoles, 509; noruegos, 237; holandeses, 183; franceses, 137; dinamarqueses, 70; suecos, 66; alemanes, 63; americanos, 43; belgas, 36; italianos, 29; uruguayos, 15; griegos, 15; portugueses, 7; finlandeses, 5; japoneses, 4; cubanos, 4; mejicanos, 2; brasileños, 2; 1 argentino, otro ruso y otro abanderado en Dantzig.

De los veleros, eran españoles 1.608; portugueses, 15; ingleses, 6; franceses, 5; americanos, 4; cubanos, 3; dominicanos, 3; 1 italiano, 1 brasileño, 1 dinamarqués, 1 alemán, 1 nicaragüo y 1 portugués. El arqueo total está representado por la cifra de 4.995.708 toneladas netas, y en cuanto al desplazamiento es, en conjunto, de unos ocho millones de toneladas.

IMPRENTA DEL SUCESOR DE E. TEODORO
Glorieta de Santa María de la Cabeza, núm. 1. — Madrid, Tel. 552.

REVISTA MINERA
METALURGICA Y DE INGENIERIA

SUMARIO

Sección científico industrial: Caducidad de concesiones mineral y declaración de franco y registrable del terreno que éstas ocupaban.—Instalaciones de la Compañía Hispano-Americana de Electricidad.—**Sección oficial.**—**Variedades:** Protección á las industrias.—Arrastre del polvo de carbón por el aire.—El geófono.—El *Conde de Churruca*, barco cisterna con motores Diesel de dos tiempos.—Los trabajos del Comité de litigios mineros de Marruecos.—Personal.—Anuncios.—**Sección mercantil:** Situación de los mercados de metales, minerales y combustibles.
Sección de industria general: Las centrales térmicas en los Estados Unidos.—Exposición de maquinaria.

Sección científico-industrial.

CADUCIDAD DE CONCESIONES MINERAS y declaración de franco y registrable del terreno que éstas ocupaban.

¿ES LEGAL LA REHABILITACIÓN DE LAS CONCESIONES MINERAS CADUCADAS POR LA VÍA ADMINISTRATIVA? CONSECUENCIAS QUE DE ESTA FORMA DE REHABILITAGIÓN PUEDEN DERIVARSE.

Las perturbaciones introducidas en el régimen de la propiedad minera, en la parte referente á la rehabilitación por la vía administrativa de las concesiones mineras caducadas, emanan de la indebida aplicación del Real decreto de 11 de Septiembre de 1912.

Este Decreto fué motivado por la falta de tacto con que empezaron á aplicarse las disposiciones de la Ley de Tributación minera de 29 de Diciembre de 1910 y su Reglamento de 23 de Mayo de 1911.

No se tuvieron en cuenta en aquella época del tránsito de la Ley de Impuestos Mineros de 28 de Marzo de 1 900 á la Ley de Tributación minera de 1910, circunstancias muy atendibles, como la de tener pagados de uno á tres trimestres de contribución algunas minas, y tomando al pie de la letra el art. 2.º de la última Ley, se declararon caducadas muchas minas que no debieron caducarse, por la razón ya indicada, originándose tantas reclamaciones y tal malestar, que para ponerle fin se redactó el Real decreto de la Presidencia del Consejo de Ministros de 11 de Septiembre de 1912.

Este Real decreto fué inspirado solamente en fines humanitarios del momento, sin tener en cuenta que no había necesidad ninguna de publicarlo (según demostraremos), pues medios sobrados tenían en la Ley de Minas y en el Reglamento general para el régimen de la Minería, los mineros que se vieron indebidamente atropellados por la caducidad á la ligera de sus concesiones, para hacer que su derecho fuera reconocido y restablecida la posesión de su propiedad minera.

A solicitar que desaparezca la indebida aplicación del Real decreto de 11 de Septiembre de 1912, tiende este trabajo, y para su demostración vamos á exponer sucintamente los antecedentes legales de este asunto, tomándolo desde su origen, ó sea del Derecho Administrativo vigente en España, continuando por la exposición de las disposiciones de la Ley de Minas y su Reglamento y terminando por las exposición de la Jurisprudencia Contencioso-administrativa, la que precederá á nuestras conclusiones.

Quedarán para el final las consecuencias que en nuestra opinión pueden derivarse de la rehabilitación por la vía Administrativa de las concesiones mineras caducadas.

A. ANTECEDENTES DE DERECHO ADMINISTRATIVO.

Según el ilustre maestro de Derecho, Sr. Santa María de Paredes, el gobernador es la primera autoridad á la cual encomienda la ley el régimen y administración de la provincia. Su carácter es doble como delegado directo del Poder Central y como jefe superior de la Administración local.

Los gobernadores pueden revocar por sí sus propios actos y los de sus predecesores, excepto en los siguientes casos:

1.º Si el acto ha sido confirmado por la Superioridad.

2.º *Si es declaratorio de Derecho.*

3.º Si ha servido de base á una sentencia judicial.

4.º Las resoluciones que adopten acerca de la competencia de la Administración. (Ley Provincial, art. 29.

La caducidad de una concesión minera y la declaración de franco y registrable del terreno que ocupaba, es un acto del gobernador civil declaratorio de derecho y que esta autoridad no puede revocar por prohibírselo la ley Provincial en su art. 29.

El Real decreto de 11 de Septiembre de 1912 en el párrafo 2.º de su art. 1.º dispone que: Los gobernadores civiles procederán á la revisión de los acuerdos de declaración de franco y registrable en los expedientes á que se refiere el párrafo 1.º del mismo artículo y también de los expedientes de denuncia ó registro con aquel motivo incoados.

Acabamos de ver que sin faltar al art. 29 de la Ley Provincial, esta revisión es imposible, y como un Real decreto no puede modificar ni revocar una Ley, entendemos que con arreglo á lo que acabamos de exponer, el párrafo 2.º del art. 1.º del Real decreto ya citado no puede ser cumplimentado por ningún gobernador civil, y, por consiguiente, carece de valor legal.

B. ANTECEDENTES DE LEGISLACIÓN MINERA.

En España la Legislación minera vigente, es la Ley de Bases de 29 de Diciembre de 1868, adicionada con los preceptos que no revocó ni modificó de la de 6 de Julio de 1859, reformada por la de 4 de Marzo de 1868, y el Reglamento general para el régimen de la Minería de 16 de Junio de 1905.

En el preámbulo del Decreto-ley de Bases se establecen dos condiciones esenciales para que la industria minera pueda desarrollarse libremente:

Facilidad para conseguir. Seguridad para explotar.

Añade el Decreto citado: «Para realizar la segunda condición, es decir, la seguridad, establece el Ministro que suscribe, que las concesiones sean perpetuas y que constituyan propiedades firmísimas de las que bajo ningún pretexto puedan ser despojados sus dueños *mientras que paguen las cuotas correspondientes.*»

Es decir, que ya en el preámbulo de la Ley se sienta como causa inapelable de una concesión minera el dejar de pagar la cuota correspondiente.

El art. 23 del Decreto-ley de Bases en la parte que no ha sido modificada por la Ley de Tributación minera de 29 de Diciembre de 1910, dispone: Que las *concesiones mineras caducarán cuando el dueño deje de satisfacer el importe de un año del canon que le corresponda.*

La Ley fiscal de 1910, en su art 2.º (4.º de la edición de 23 de Mayo de 1911), confirma el art. 23 de la Ley de Bases, al disponer que se declaran caducadas por Ministerio de la Ley, las concesiones para la explotación de las substancias minerales cuyo canon no resulte satisfecho desde 1.º de Enero al 31 de Diciembre de cada año.

El art. 89 de la Ley de 4 de Marzo de 1868 establece que: Acerca de las Reales órdenes en Minería, cabe recurso por la vía Contencioso administrativa ante el Consejo de Estado:

1.º Contra las resoluciones por las cuales se confirme ó se desestime el permiso ó negativa de los gobernadores para la investigación.

2.º Contra aquellas por las que se confirmen ó no las providencias dictadas por los gobernadores, *concediendo ó negando la propiedad de minas*, escoriales, terreros y galerías generales.

3.º *Contra las que se dicten declarando la caducidad de una concesión.*

El art. 68 de la misma Ley dispone que en los casos del art. 65 decretarán los gobernadores la caducidad de las minas, y que si el anterior concesionario se considerase lastimado en sus derechos, *podrá recurrir por la vía contenciosa ante el Consejo provincial contra la declaración de caducidad.* Del fallo del Consejo provincial podrá interponerse apelación ante el Consejo de Estado.

El Reglamento general para el régimen de la Minería dispone:

Art. 96. Contra los Decretos del gobernador declarando la caducidad de una concesión, se podrá recurrir ante el Tribunal provincial de lo Contencioso-administrativo. Del fallo de éste podrá apelarse ante el Tribunal Supremo en los plazos señalados por la Ley, reformada para el ejercicio de la jurisdicción Contencioso-administrativa.

Art. 98. Las concesiones mineras que á petición del delegado de Hacienda se caducaran por falta de pago del canon de superficie, no podrán sacarse á pública subasta hasta que haya transcurrido, sin apelación, el plazo fijado por la Ley para interponer el recurso Contencioso contra el expresado Decreto ó haya sido resuelto dicho recurso en el caso de haberse promovido.

Todos los antecedentes que preceden, demuestran que el párrafo 1.º del artículo 1.º del Real decreto de 2 de Septiembre de 1912, que dispone la revisión por la vía administrativa de los expedientes de caducidad de concesiones mineras, incoados en virtud de lo dispuesto en el párrafo 2.º del artículo 2.º de la Ley de 29 de Diciembre de 1910, siempre que haya existido reclamación ó protesta por parte de los concesionarios de las minas caducadas, no puede tener cumplimiento, por estar en contradicción abierta con los artículos 89 y 68 de la Ley de Minas, y 96 y 98 del Reglamento, que disponen, de acuerdo con la Ley Provincial, que contra las caducidades de concesiones mineras, sólo cabe el recurso contencioso administrativo ante el Tribunal provincial.

C. Jurisprudencia contencioso-administrativa

Ningún valor tendrían los antecedentes que preceden, si no se completasen con la Jurisprudencia Contencioso-administrativa, cuya exposición consideramos útil que sea precedida de algunas consideraciones acerca de las cualidades que han de reunir las resoluciones que deben ser reclamadas ante lo Contencioso administrativo.

La primera cualidad es *que causen estado.* Se entiende que causan estado, las resoluciones administrativas cuando no son susceptibles de recurso por la vía gubernativa, ya sean definitivas, ya de trámite, si estas últimas deciden, directa ó indirectamente, el fondo del asunto, del tal modo que pongan término á aquélla ó hagan imposible su continuación.

La caducidad de una concesión minera se encuentra comprendida en este caso, pues imposibilita á su antiguo propietario la continuación como tal.

Otra cualidad, es que la resolución administrativa emane de la Administración en el ejercicio de sus facultades regladas. Se entiende que la Administración obra así cuando debe acomodar sus actos á disposiciones de una Ley, un Reglamento ó de otro precepto administrativo.

Según el Sr. Gallostra *(Lo Contencioso-administrativo)*, sólo están reservados á lo Contencioso administrativo, los actos, resoluciones ó acuerdos en que la Administración procede á manera de juzgador; no creando ó estatuyendo derecho, sino aplicándolo ó declarándolo con arreglo á disposiciones preexistentes que lo establecieron.

Según la sentencia de 22 de Enero de 1882, no es lícito á la Administración activa revocar ó modificar sus acuerdos que han causado estado y son declaratorios de derechos.

El dictamen del Consejo de Estado que sirvió de base á la Real orden de 24 Mayo de 1865, dice:

1.º Que los acuerdos de los gobernadores declarando la caducidad de las concesiones mineras, son inmediatamente ejecutivos, no pudiendo en su virtud los concesionarios continuar la explotación de las pertenencias caducadas, aunque hayan interpuesto recurso contencioso administrativo, hasta tanto que por sentencia firme del Tribunal correspondiente sean reintegrados de sus derechos.

2.º Que con arreglo á la vigente legislación de Minería, la caducidad de las concesiones no es ejecutoria mientras no transcurre el plazo fijado por la Ley para interponer recurso contencioso, ó sea, esté resuelto en el caso de haberse promovido.

La sentencia de la Sala tercera de lo Contencioso-administrativo del Tribunal Supremo de 26 de Mayo de 1914, confirmando el auto dictado por el Tribunal provincial de lo Contencioso-administrativo de Granada en 14 de Diciembre de 1912, confirma que contra los decretos del gobernador declarando la caducidad de las concesiones mineras, por haber el concesionario dejado de satisfacer el canon por superficie, se podrá recurrir ante el Tribunal provincial de lo Contencioso-administrativo, por haber causado la resolución recurrida estado en la vía administrativa, por no darse contra ella recurso de alzada ante el Ministerio del ramo y porque además concurren en ella los requisitos que exige la Ley para que proceda la vía Contenciosa.

Esta sentencia fué confirmada por la de 4 de Junio de 1917 de la Sala tercera de lo Contencioso-administrativo del Tribunal Supremo, confirmando la sentencia de 8 de Febrero de 1916 dictada por el Tribunal provincial Contencioso-administrativo de Granada.

La sentencia de la Sala tercera de lo Contencioso-administrativo del Tribunal Supremo de 9 de Julio de 1918, dice en uno de sus considerandos lo que sigue:

Considerando que procede estimar la excepción alegada por el fiscal, porque en materia de minería solo cabe recurso contencioso administrativo, según el art. 89 de la Ley, contra las resoluciones que afirman ó niegan permiso para la investigación, contra las que conceden ó niegan la propiedad minera y contra las que se *dictan declarando la caducidad de una concesión*, y siendo notorio que en ninguno de estos tres casos se comprende el pleito, lo es igualmente la procedencia de la excepción.

La sentencia de la Sala tercera de lo Contencioso-administrativo del Tribunal Supremo de 28 de Septiembre de 1916, dice en uno de sus considerandos:

Que con arreglo al art. 2.º de la Ley de 29 de Diciembre de 1910, las minas cuyo canon de 1911 no se pague antes de 1.º de Enero de 1912, quedan caducadas sin necesidad de expediente, por ministerio de la Ley; que contra esa caducidad *no hay recurso que no se funde en el hecho de haber pagado el canon de que se trata antes de dicha fecha*, y que cuando no es esto lo que sucede sino que lo ocurrido es que el concesionario de la mina (único obligado al pago del canon, cualesquiera que sean sus convenios con otras personas) *no lo ha pagado en tiempo, la mina está bien caducada* y ningún derecho conserva el concesionario que la perdió, para oponerse á la declaración de franco y registrable del terreno y al registro del mismo por quien después lo haya hecho.

En otro considerando de la misma sentencia, se puntualiza que el art. 1.º del Real decreto de 11 de Septiembre de 1912, *circunscribe literalmente la revisión* á los expedientes de caducidad de concesiones mineras, cuyos concesionarios al comenzar á regir la Ley fiscal de 29 de Diciembre de 1910, no se hallasen al corriente en el pago del canon de superficie.

Según esta sentencia, ese Real decreto no ha debido continuar aplicándose, después del año 1912.

Conclusiones

Por el examen de los antecedentes que hemos expuesto, se ve que aunque el Real decreto de 11 de Septiembre de 1912 fué, además de innecesario, circunstancial y para aplicarlo en el momento, se ha seguido y se sigue aplicando indebidamente, puesto que fundándose en él los delegados de Hacienda, siguen rehabilitando concesiones mineras (sin que sepamos que se oponen á ello los gobernadores civiles), función que según el Derecho administrativo, la Ley de Minas, y la Jurisprudencia Contencioso-administrativa, solamente está reservada al Tribunal provincial de lo Contencioso-administrativo, y en su caso, al Tribunal Supremo.

La ley de procedimiento administrativo (gubernativo), exige como requisito de la notificación de una providencia al interesado que la autoridad le diga por escrito el recurso que puede emplear contra ella y el término en que debe interponerlo.

Nosotros opinamos, que por quien corresponda se debe ordenar á los gobernadores civiles, que al pie de los anuncios de caducidad de minas y de declaración de franco y registrable del terreno que ocupaban, se debe consignar, según disponen los artículos 68 y 89 de la Ley y 96 y 98 del Reglamento, que contra esa providencia cabe interponer recurso ante el Tribunal provincial de lo Contencioso administrativo en el término de tres meses, á partir de la fecha de la publicación en el *Boletín Oficial*.

Si esto llegara á realizarse, como en opinión nuestra debe hacerse, sería necesario modificar el Real decreto de 18 de Abril de 1913, sobre admisión de solicitudes de registros mineros en los terrenos que hayan sido declarados francos y registrables, *no señalándose plazo para la admisión de solicitudes pidiendo éstos, hasta que sea firme ó haya sido confirmada la providencia del gobernador que declaró el terreno franco y registrable.*

En esta forma opinamos que se conseguiría evitar la actual intromisión de los delegados de Hacienda al rehabilitar minas caducadas, en funciones que, como hemos visto, sólo son privativas de la Contencioso-administrativa y del Tribunal llamado á ejercerla, que es el provincial en primera instancia y en apelación la Sala tercera del Tribunal Supremo.

Consecuencias que de la rehabilitación administrativa de las concesiones mineras caducadas pueden derivarse

Como existe un gran número de concesiones mineras que en estos últimos años han sido rehabilitadas por los delegados de Hacienda, sin tener en cuenta que no habiendo sido apelada ante el Tribunal provincial de lo Contencioso-administrativo la providencia del gobernador civil que declaró ese terreno franco y registrable, éste, con arreglo á la ley de Minas, continúa sién-

dolo, por ser firme la providencia del gobernador que así lo declaró, entendemos que queriendo hacer un favor á los antiguos concesionarios de esas minas, se les ha causado un gravísimo perjuicio, pues se les ha dejado á merced del primero que sepa proporcionarse un *Boletín Oficial* en el que consten la caducidad y la declaración de franco y registrable del terreno, y con ese documento obtenga del Tribunal provincial Contencioso administrativo una certificación en la cual conste que en el plazo legal no fué apelada la providencia gubernativa que en el *Boletín* declaró franco y registrable el terreno, y con ambos documentos tiene perfecto derecho, con arreglo á lo que dispone la ley de Minas, á registrar la mina que su dueño cree vigente, y teniendo la constancia de seguir el asunto hasta lo Contencioso-administrativo, seguramente, por lo que hemos expuesto, quitará la mina á quien equivocadamente se la devolvieron de precario.

Para llegar á este lastimoso resultado, no valía la pena de haber consignado en el preámbulo de la ley de Bases de 29 de Diciembre de 1868:

«Facilidad para adquirir». «Seguridad para explotar».

Esta última desaparece en las minas rehabilitadas administrativamente, al haberse prescindido erróneamente del único camino legal para su rehabilitación, que es la vía Contencioso administrativa.

MANUEL ABBAD
Ingeniero de Minas.

Madrid, Febrero, 19 2.

INSTALACIONES DE LA COMPAÑIA HISPANO-AMERICANA DE ELECTRICIDAD

Desarrollo.—Generación de corriente y su distribución.

En cinco años se dispuso de s is centrales de fuerza motriz, de las cuales s olamente dos generan la misma espec e de corriente.—Uniformación de la corriente y construcción de una gran red de distribución

por E. HAYN, director en Buenos Aires.

(Láminas I, II y III.)

DESARROLLO DE LA COMPAÑÍA ALEMANA TRASATLÁNTICA DE ELECTRICIDAD

La *Compañía Trasatlántica Alemana de Electricidad* se fijó en Buenos Aires en el año 1898, y empezó á construir poco después la central de fuerza motriz de corriente continua «Paraguay», de 4 800 kilovatios, que se puso en servicio en Abril de 1900. En el año 1901 se adquirió la *Compañía General de Electricidad*, y su central de fuerza motriz «Paseo de Julio», aumentando al mismo tiempo considerablemente las instalaciones de la central «Paraguay». A partir de 1903 se compraron consecutivamente en pocos años las instalaciones de las Compañías *River Plate Electric Light and Traction Co., Primitiva Gas & Electric Lighting Co. of Buenos Aires Ltd.*, así como la central de fuerza motriz «Boca» de la *Compañía de Tramways Anglo-Argentina Ltd.* Estas adquisiciones le permitieron ocupar á la *Compañía Alemana Trasatlántica de Electricidad*, llamada abreviadamente *C. A. T. E.* un lugar preponderante en lo que se refiere á la distribución de la corriente en Buenos Aires. De gran importancia fué el tratado que se hizo en 1909, que obligaba á los tranvías eléctricos á consumir corriente de las centrales de la Compañía antes citada.

La *C. A. T. E.* se encontraba, pues, en posesión de seis centrales de fuerza motriz, que construyó y adquirió en cinco años, desde 1900 á 1905, de las cuales solamente dos generaban la misma especie de corriente y cuyas redes de distribución se habían instalado según sistemas diferentes y otros puntos de vista. Al mismo tiempo empezó á desenvolverse extraordinariamente la ciudad, lo que motivó el empleo de toda clase de medios auxiliares.

No pudiendo, pues, aumentar la Compañía sus instalaciones según un sistema determinado, por presentarse muchas dificultades de orden técnico que solamente podían vencerse poco á poco, se procedió como explicaremos en las siguientes líneas.

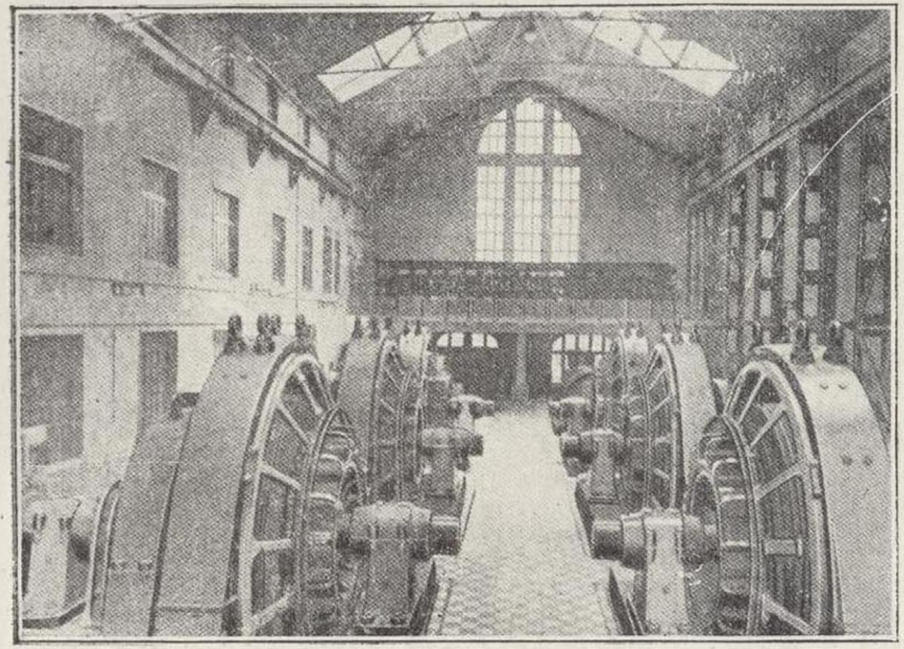
UNIFICACIÓN DE LA RED DE DISTRIBUCIÓN

Las redes de distribucion se unificaron para dos especies de corrientes diferentes: una para corriente continua de 2×225 voltios para el interior de la ciudad con sus extendidos municipios hacia el Oeste, hacia el distrito de Flores, y la otra de corriente trifásica de 3×225 voltios, que se repartió según hizo falta por toda la ciudad, suministrando al mismo tiempo corriente á los municipios de los alrededores.

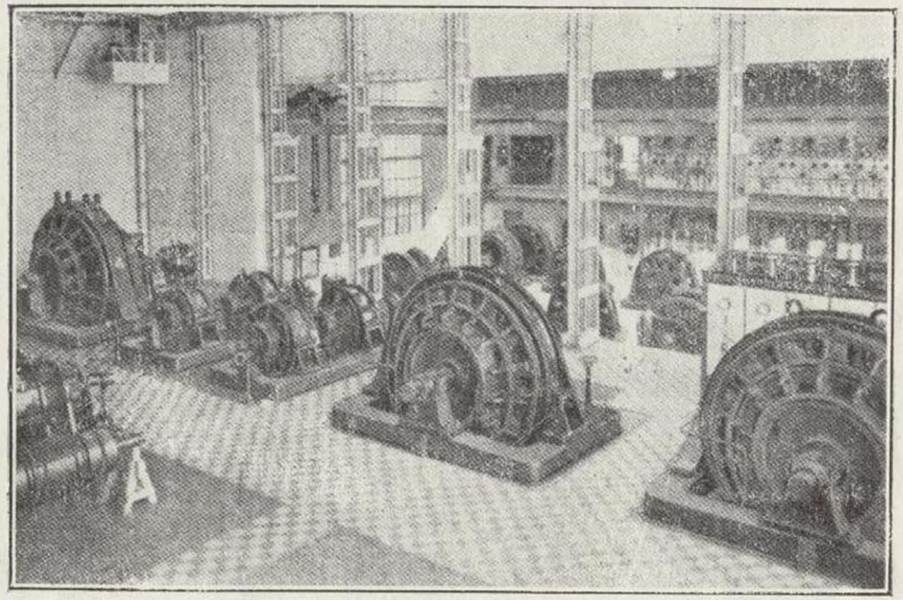
Para distribuir la corriente continua, se disponía de la red de tres conductores alimentada por la central «Paraguay» que había construído la Compañía misma. Además, se pudo aprovechar la red de tres conductores de corriente continua de 2×110 voltios de la «Primitiva», conectando dos de los conductores de un cable con un polo exterior y uno con el polo interior. Así se limitó la diferencia de tensión en una palanca á 220 voltios, diferencia de tensión para la que se habían instalado en un principio los cables. Puesto que en la mayoría de los casos se colocaron los cables de los dos lados de las calles, se conectaron los de un lado $+0$ y los del otro -0.

Las redes de baja tensión de los dos sistema de corriente trifásica se pudieron emplear sin más ni más para la corriente trifásica, por componerse de cables de tres conductores. Los cables de alimentación de alta tensión de tres conductores con uno de menor sección, se pudieron adaptar por conmutaciones, por estar conectados por grupos.

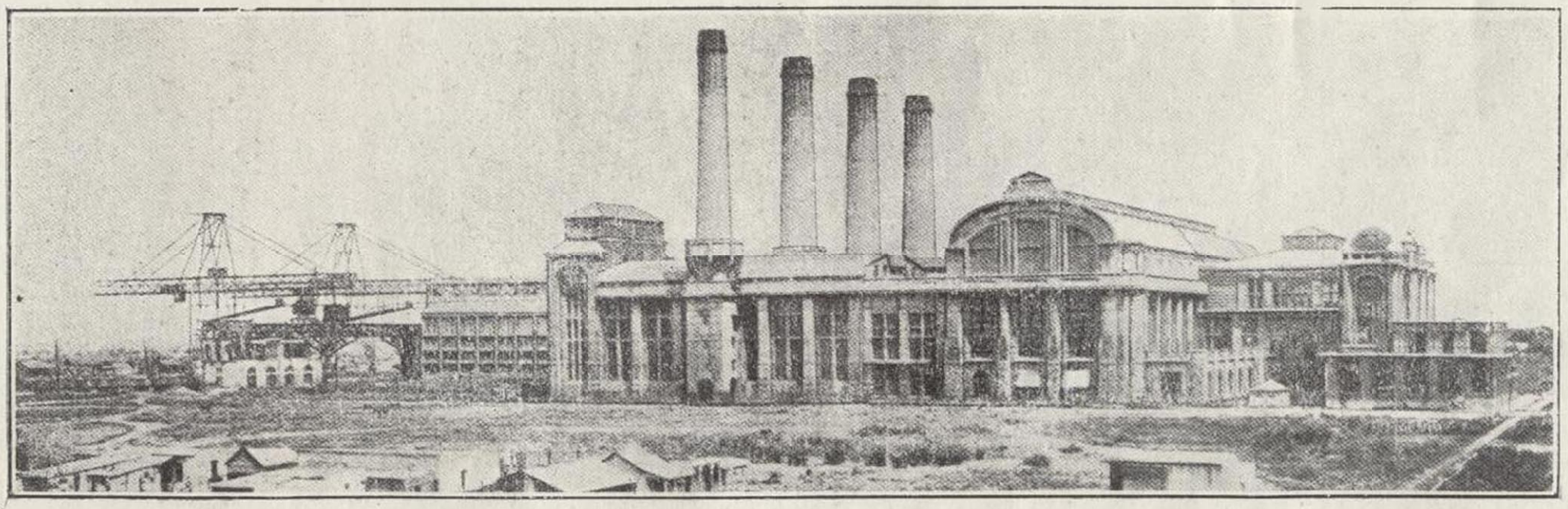
La red de luz eléctrica de corriente continua se alimentó por las centrales «Paraguay», «Cuyo» y por la subcentral dependiente «Boca». Para la generación de la alta tensión hasta 600 voltios que alimenta los cables aéreos de los tranvías, se disponía en la central primeramente nombrada de máquinas de reserva suficientes, que cedían la mayor tensión de excitación á las dínamos que alimentaban los tranvías, mientras que en las subcentrales de Boca estaban equipados los transformadores con máquinas auxiliares que podían generar, en caso de necesidad, 450 ó 550 voltios. Las dínamos de 220 voltios de la central «Cuyo» se conectaron con las dos mitades de la red de distribución de tres con-



Vista interior de la subcentral «Uruguay-Cangallo».



Vista interior de la subcentral «Bustamante». Delante á la derecha dos transformadores y cuadro de distribución para un cable de metropolitano subterráneo.



Vista general de la central termoeléctrica «Dársena Sur» vista desde el Norte.

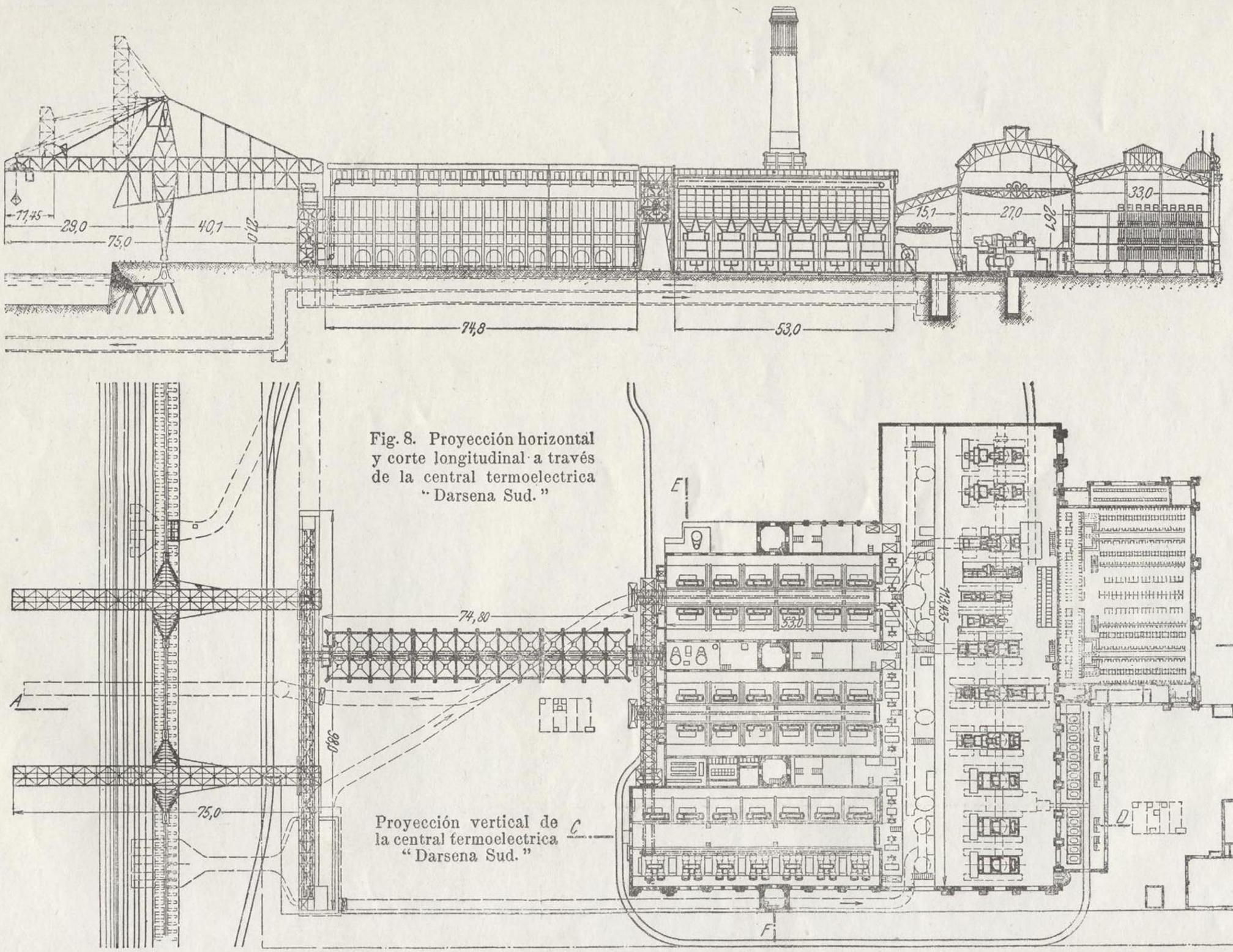
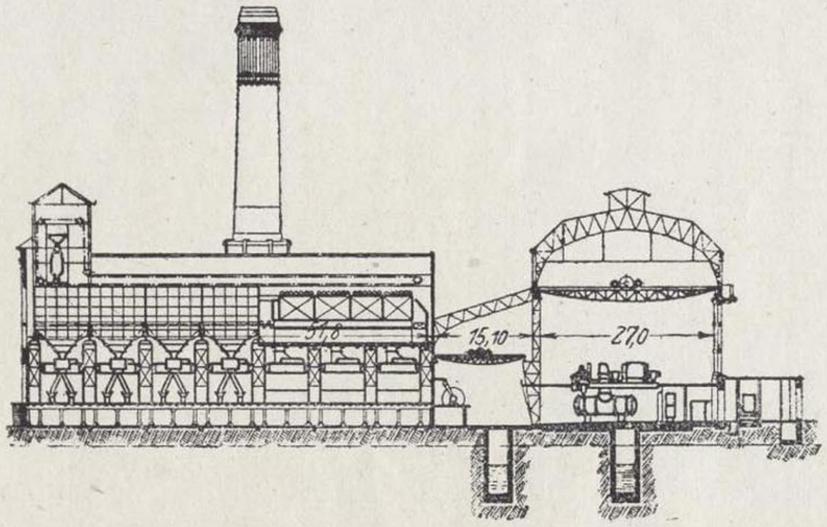
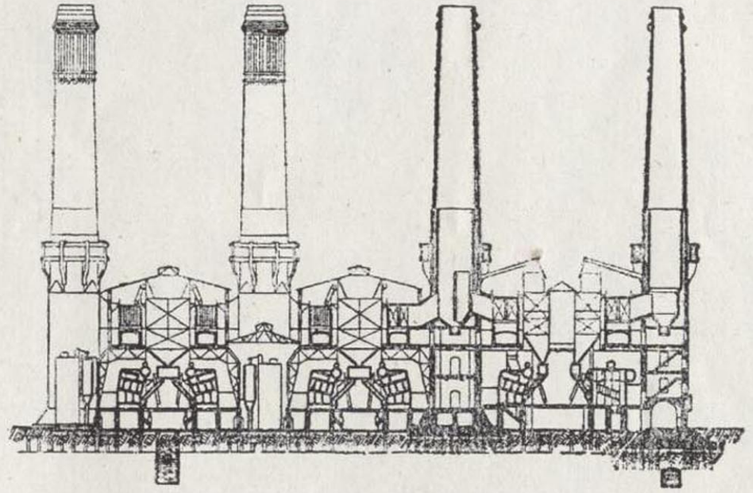


Fig. 8. Proyección horizontal y corte longitudinal a través de la central termoelectrica "Darsena Sud."

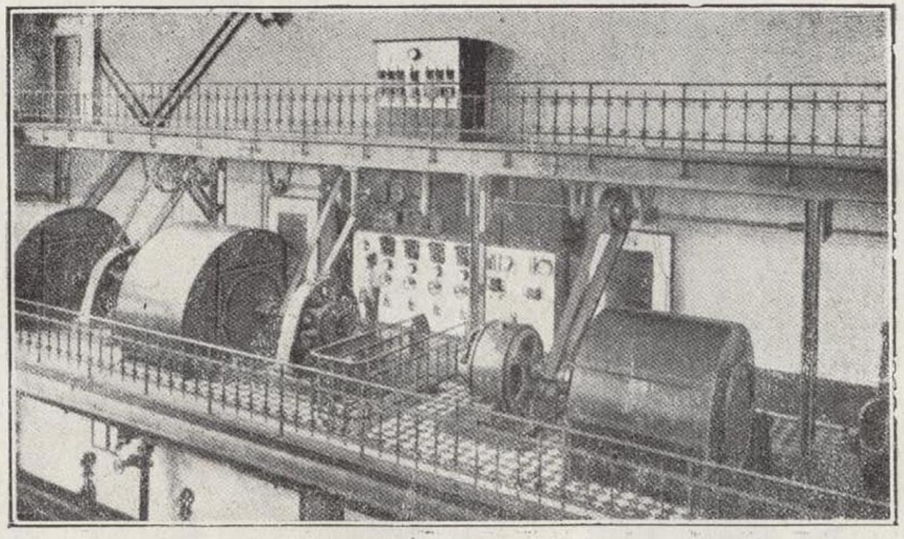
Proyección vertical de la central termoelectrica "Darsena Sud."



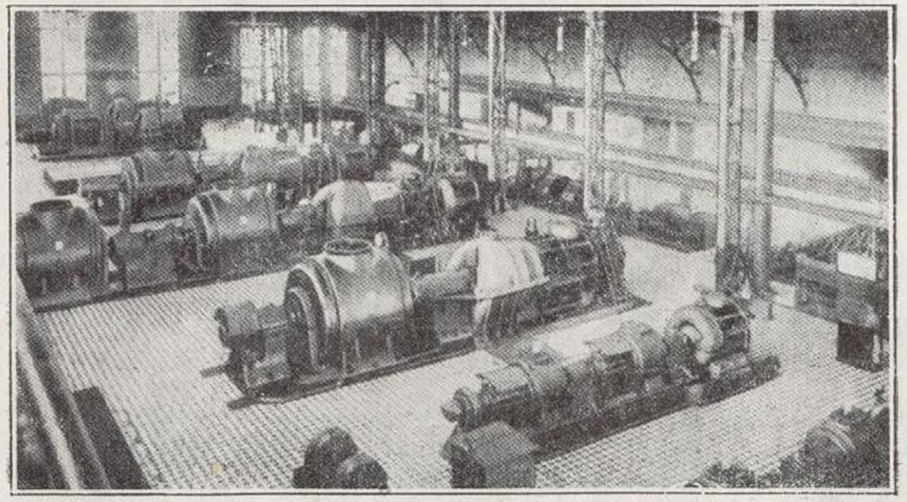
Sección transversal de la sala de calderas.



Sección transversal de la sala de calderas.



Plataforma con cuadro de distribución, desde donde se dirige la combustión en los hogares de las calderas.



Vista de la sala de máquinas tomada desde la plataforma superior.

ductores, entre el conductor compensador y uno de los polos exteriores.

La corriente trifásica se suministraba por la central de fuerza motriz «Paseo de Julio» después de haber transformado las viejas máquinas de corriente alternativa en máquinas de corriente trifásica, cambiando el arrollamiento. Además, se instalaron transformadores de dos y de tres inducidos en la central «Boca» y en la subcentral «Paseo de Colón», que, accionados por corriente trifásica de 25 períodos, respectivamente, por corriente continua, cedían corriente trifásica de 50 períodos.

En la subcentral «Posadas» se instaló una gran batería de acumuladores, de 9.830 amperios-hora y descarga de dos horas, y otras más pequeñas en las subcentrales «Posos», «Bustamante» y «Flores». Estas baterías podían surtir, con suficiente electricidad y durante un tiempo relativamente largo, las redes, en caso que se interrumpiera el servicio por accidentes producidos en las calderas, máquinas de vapor y turbinas. La batería instalada en la central de Posadas se puede emplear también para producir corriente trifásica, por intermedio de dos convertidores rotatorios y grupo correspondiente de transformadores de corriente trifásica instalados en la central de fuerza motriz «Paseo de Julio», desde donde cede corriente, tanto á la red que va al interior de la ciudad, como á la que distribuye la electricidad á la parte Sur (Boca). La central «Boca» comprada á la Compañía *Anglo-Argentina*, de 4 000 kilovatios, que suministraba corriente de 25 períodos y 6.500 voltios á las subcentrales, se agrandó por la *C. A. T. E.*, instalando por lo pronto tres turbinas de un total de 11 750 kilovatios, y más tarde, en 1908, una cuarta turbina de 7.500 kilovatios, siendo actualmente de una fuerza de 23.250 kilovatios.

INSTALACIÓN DE UNA NUEVA CENTRAL DE FUERZA MOTRIZ

Muy pronto se dió cuenta la Compañía de que no podía seguir el rápido desarrollo de la ciudad agrandando solamente las centrales que tenía, y se determinó á construir una central de fuerza motriz gigante, fuera de la ciudad.

Desde 1903 se había agrandando la ciudad extraordinariamente, y el desarrollo económico tomó gran incremento. En 1907 contaba Buenos Aires con una población de 1.130.000 habitantes, y el consumo de energía eléctrica fué en este año de nada menos que kilovatios-hora 95.000.000.

Para la construcción de la nueva central, se escogió un terreno situado en la continuación de la Dársena Sur en construcción en Avellaneda, en razón á poderse hacer el transporte de carbón con pocos gastos y disponerse de suficiente agua.

Por ser la distancia á la ciudad mayor, se fijó como tensión de distribución de la nueva central 13.000 voltios, mientras que las tensiones generadas en las centrales «Paseo de Julio» y «Boca» eran respectivamente de 3.250 y 6.500.

En Mayo de 1910 se puso en servicio la primera instalación de la nueva central, compuesta de cuatro grupos de turbinas de 7.500 y un grupo de turbinas de 1.000 kilovatios. Este último se había previsto para surtir de corriente la central misma.

Toda la instalación se ha dispuesto de tal manera, que se pueda amplificar hasta 150.000 kilovatios.

La inauguración de la central de fuerza motriz de la Dársena Sur se hizo al empezar las fiestas del centenario de la República Argentina, que presentó al país en un tal estado de espléndido desarrollo, que llamó la atención del mundo entero. Desarrollándose cada vez más la ciudad en los años siguientes, hubo un momento en que la Compañía, que por sí sola suministraba la electricidad á la ciudad, se vió en un trance apurado á pesar de que acababa de construir la enorme central cerca de la Dársena Sur.

A comienzos del año 1911 empezó la *C. A. T. E.* su gran programa constructivo. En los tres años siguientes se agrandó la central de la Dársena del Sur más del doble, hasta 67.000 kilovatios. Además se construyeron siete subcentrales, en la parte inferior de la ciudad y en parte en los alrededores. La subcentral «Uruguay-Cangallo» está equipada actualmente con seis transformadores de 1.500 kilovatios y dos baterías de 1.500 kilovatios de descarga en dos horas; en conjunto 12.000 kilovatios. La subcentral «Bustamante» es de transformadores de 12.400 kilovatios y baterías de 4.300 kilovatios. Al mismo tiempo se extendió considerablemente la red de distribución que en los alrededores de la ciudad era bastante corta. Actualmente llega hasta los confines más lejanos, donde se construyen los modernos suburbios.

La extensión de la red en los municipios de las afueras depende naturalmente de la demanda suficiente que garantice la amortización, por no estar la Compañía obligada por su contrato á extender sus redes de cables adonde no le convenga.

De esta manera consiguió la *C. A. T. E.* desarrollar su empresa á fines del año 1913, sin miedo de que vinieran nuevos abonados.

UNIFICACIÓN COMPLETA DE TODAS LAS INTALACIONES

Al mismo tiempo que se hacían las nuevas construcciones, se sometió toda la instalación en conjunto á una revisión, para aumentar la seguridad y reducir en lo posible los gastos de servicio, lo que se consiguió hasta cierto punto. La generación de corriente se limitó especialmente á las dos grandes centrales «Boca» y «Dársena Sur». La parte de la red que concernía á la central primeramente nombrada, que hasta que se terminase la segunda había alimentado todas las subcentrales, se limitó á cinco, á saber: Boca, Vieja-Bustamante, Salta, Colón y Humberto I, mientras que todas las otras subcentrales se alimentan por la central termoeléctrica Dársena Sur, que suministraba corriente de 25 períodos (13.000 voltios) á las subcentrales de corriente continua y de 50 períodos (13.000 voltios) á las subcentrales de corriente trifásica. Con corriente de 50 períodos también se alimentan algunas subcentrales de corriente continua que solamente suministran corriente á lo-

tranvías instalados en los municipios exteriores de la ciudad y en las afueras.

Los cables se han equipado con disposiciones de protección diferenciales y protección máxima con relais de tiempo. Los cables de alta tensión se han protegido contra la lesión mecánica por canales semicilíndricos de hormigón armado.

Las centrales termoeléctricas de la Dársena Sur y de Boca se pueden ayudar mutuamente por intermedio de la subcentral «Brandzen II» construída solamente para este fin transformando la corriente trifásica de 6.500 voltios en 13.000. Anotemos aún que el mayor agregado de turbinas de la central de fuerza motriz «Boca», cuya tensión de reparto es, como dijimos más arriba, de 6.500 voltios, no está conectado á las barras colectoras principales de Boca, sino á la central de enlace «Brandzen II».

En las subcentrales de corriente trifásica se transforma la corriente á 6.500 voltios para la parte sur de la ciudad dejándola á 3.250 voltios para la parte norte de la misma. Con estas tensiones promedias se alimentan las cámaras de los transformadores, que la mayor parte de las veces son subterráneas. En ellas se transforman á la tensión de consumo de 3×225 voltios.

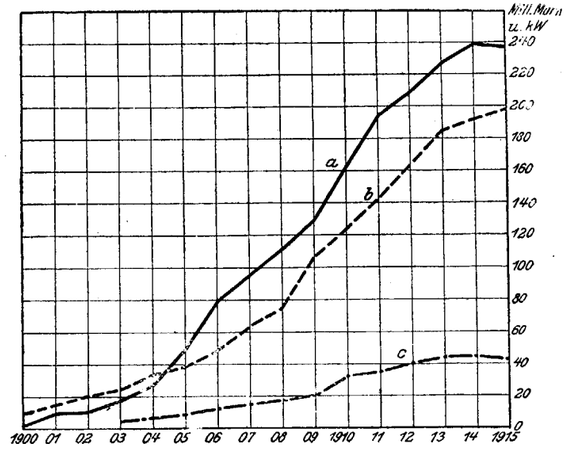
Mientras que las subcentrales de corriente continua en el interior de la ciudad se alimentan con corriente de 25 períodos de las centrales de fuerza motriz «Dársena Sur» y «Boca», se han conectado las subcentrales de corriente para los tranvías de los distritos exteriores, como Quilmes, Banfield, Parque Patricios, Floresta, Bella Vista y Belgrano, á la red de 50 períodos de la central de la Dársena Sur. Habiéndose intercalado cierto número de transformadores sincrónicos en la red de 50 períodos, ha sido posible mejorar por excitación superior el factor de capacidad, que resulta bastante desfavorable, por alimentarse durante el día los motores sincrónicos en los talleres de las fábricas, y por marchar muchos transformadores en vacío.

Fuera de las dos grandes centrales, solamente se utiliza la central de fuerza motriz «Paraguay» todos los días durante las horas de consumo máximo, por generarse directamente en ella corriente continua.

SUBDIVISIÓN DE LOS DISTRITOS DE ALIMENTACIÓN EN DEPENDENCIAS

Los distritos de alimentación tanto de la red de corriente continua como de la red de corriente trifásica, se han subdividido en cierto número de dependencias de alimentación aisladas entre sí, que se alimentan separadamente. Con las subcentrales de corriente continua que alimentan la red de luz eléctrica y se han equipado con baterías de acumuladores, se consigue mantener la tensión el tiempo suficiente para eliminar un accidente en una de las centrales de fuerza motriz. Los tranvías eléctricos se alimentan principalmente por las mismas subcentrales que la red de luz eléctrica de corriente continua. Los transformadores se pueden conectar la mayor parte de las veces, á voluntad, con la red de luz ó con los conductores aéreos de los tranvías.

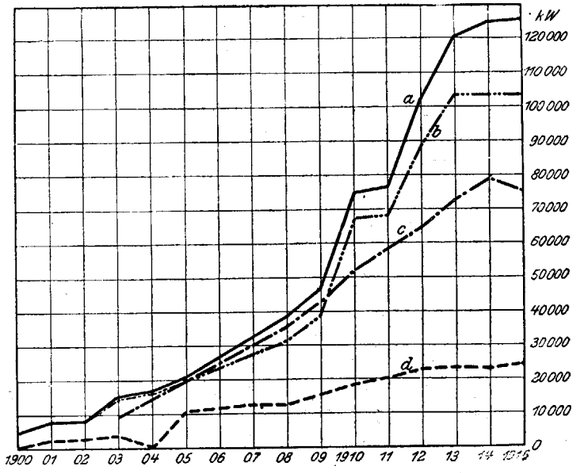
Estos transformadores se han equipado con una máquina auxiliar, que permite aumentar la tensión á aproximadamente 450 á 550 voltios. En los municipios exteriores y en los distritos por donde pasan los tranvías eléctricos, se han instalado una serie de subcentrales menores, que solamente suministran corriente de 550 voltios á los tranvías.



Desarrollo del capital invertido, de la producción anual y de los beneficios brutos desde 1900 á 1915.

a. Producción anual en kw/h. — *b*. Capital en marcos. — *c*. Beneficios brutos.

Por regla general, aunque no siempre, se han equipado las subcentrales de corriente continua con baterías de acumuladores, de los cuales la mayor parte se aprovecha para la compensación. Una parte de las baterías instaladas en el interior de la ciudad se han dis-



Desarrollo de la capacidad instalada y el máximo de carga desde 1900 á 1915.

a. Capacidad instalada en kw. incluida la capacidad de las baterías de los acumuladores de descarga en dos horas. — *b* Idem encluyendo los acumuladores. — *c*. Carga máxima total en kw. — *d*. Idem, solamente de las vías.

puesto de tal manera, que se puedan conmutar para luz ó para ceder corriente á los tranvías. Puesto que la tensión exigida por los tranvías es mayor que la tensión de alumbrado, se tendrán que desconectar una parte de las celdas cuando se emplea la batería para alimentar la red de luz eléctrica. Para cargar las baterías, siempre se emplean las máquinas de Pirami, que regulan la tensión de carga entre amplios límites.

Con especial atención se ha estudiado el plano de alimentación de los metropolitanos, que empezó á construir la *Anglo-Argentina* en el año 1911 y cuya primera línea se ha puesto en servicio en 1913. Para esta línea, y en parte las líneas que seguirán, se han equipado 3 subcentrales con 2 transformadores de 15.000 kilovatios (1.100 voltios) y una batería de compensación.

Las figuras nos dan una idea del aumento de la electricidad generada. Del estado en que se encontraba la empresa á fines del año 1915 y de lo que hizo durante este año, se puede decir resumidamente lo siguiente:

El capital invertido en las centrales de la C. A. T. E. en Buenos Aires, es de aproximadamente 200 millones de marcos.

CAPACIDAD DE LA INSTALACION EN CONJUNTO

La capacidad de las centrales de fuerza motriz fué de 103.390 kilovatios, y la de las baterías de 22.140 kilovatios para descargas en dos horas. La capacidad total sube, por consiguiente, á 125.530 kilovatios.

En 35 subcentrales se instalaron 95 transformadores que transforman la corriente trifásica en corriente continua de una capacidad total de 73.390 kilovatios y 49 transformadores de corriente trifásica de una capacidad total de 38.700 kilovatios. La red de distribución era de una longitud de 4.263.078 metros, de los cuales 1.531.859 son subterráneos.

Para la transformación de la tensión media de la red de corriente trifásica en tensión de utilización, se habían previsto 234 cámaras de transformadores, de las cuales la mayor parte eran subterráneas.

El número de contadores fué de 104.114.

La generación de corriente alcanzó la cifra de 237.276.217 kilovatios-hora, de los cuales se cedieron 78.449.495 á la empresa de tranvías eléctricos.

LA CENTRAL DE FUERZA MOTRIZ «DÁRSENA SUR». — *Situación y disposición general. — Transporte de carbón. — La casa de calderas y de máquinas. — El agua de refrigeración. — La casa de distribución.*

SITUACIÓN Y DISPOSICIÓN GENERAL

Como ya mencionamos anteriormente, se escogió un terreno junto á la Dársena Sur. La superficie de este terreno, casi cuadrado, cubre una superficie de aproximadamente 70.000 m².

Todo el terreno en forma de ángulo entre el Riachuelo y la Dársena Sur, es pantanoso, no cruzándolo ningún camino transitable para carruajes. La parte del puerto delante del terreno de la C. A. T. E. aún no se había construído. La C. A. T. E. tuvo que empezar, por consiguiente, á instalar una línea de transporte de personas y cargas que uniera el terreno con la orilla del Riachuelo. Esta instalación, una vía férrea eléctrica, de construcción costosa y difícil, se colocó en poco tiempo.

Esta línea, en un principio solamente para el transporte de materiales de construcción y del personal, sirve ahora para el tráfico y el transporte de mercancías, y ha adquirido cierta importancia, por poblarse rápidamente los alrededores de la central eléctrica.

Las mayores dificultades que se tuvieron que vencer, fueron las de los cimientos de las construcciones, por ser el terreno pantanoso y poco resistente. Todas las construcciones, inclusive los canales del agua de refrigeración, se hicieron sobre pilotes de hormigón armado, que encontraron el terreno firme á una profundidad de 6 á 9 metros.

La disposición general de las instalaciones de la central de fuerza motriz se deduce de la proyección vertical reproducida en la figura. La disposición es tal, que, empezando por el muelle donde se transborda el carbón de los buques, se desarrolla lógicamente hasta el otro lado del terreno donde los cables salen de la casa de distribución para conducir la corriente á la ciudad.

INSTALACIÓN DE TRANSPORTE DE CARBÓN

Dos puentes de transbordo, suministrados por la M. A. N., con cucharas-dragas automáticas, se encargan de descargar los buques. Estos no solamente aventajan á las grúas, por ser de un servicio más barato, sino por efectuarse la descarga con mayor velocidad.

Los puentes llegan con su parte elevadiza 25 metros más allá del borde del muelle. El volumen de cada cuchara es de tres toneladas y media de carbón, y se ha suspendido á un carro con garita para el conductor. Las cucharas automáticas se descargan en las tolvas de dos quebrantadores de carbón instalados móviles sobre el puente fijo. Al salir de éstos, cae el carbón sobre una cinta sin fin de transporte, que lo conduce á una sala delante de la parte frontal de los silos de carbón. Aquí pasa el carbón á través de un quebrantador pulverizador, y va á parar á una balanza automática, donde se pesa. Desde la balanza se reparte el carbón por una disposición de carga giratoria en dos transportes de cangilones que circulan á lo largo del perfil longitudinal de los silos de carbón, cediendo el carbón a uno de estos 28 compartimientos, ó lo conducen, pasando por encima de éstos, á la casa de calderas.

El silo de carbón se ha construído de hormigón armado y tiene un techo de ventilación. El carbón de los diferentes compartimientos se extrae por la parte inferior, donde en un pasillo se ha instalado un transporte de cangilones que pasa por debajo de todas las salidas. Después de haber abierto la cerradura del embudo, se deja caer el carbón sobre los transportadores de cangilones, sirviéndose de la instalación de carga.

El carbón que se envía á las casas de calderas se cede por los transportes de cangilones del silo á otros dos transportadores de cangilones, de una capacidad de 50 toneladas por hora, instalados entre el aguilón

del silo y los aguilones de las casas de calderas, que á su vez lo echan sobre transportadores de cangilones que llenan los diferentes depósitos de carbón de las casas de calderas.

Toda la instalación de transporte de carbón se acciona eléctricamente y consume aproximadamente 2 kilovatios-hora por tonelada de carbón transportado desde el barco á la casa de calderas.

LAS CASAS DE CALDERAS

Las tres casas de calderas, de una extensión de 3.751 m² se tuvieron que construir con sus ejes longitudinales perpendicularmente á la casa de máquinas, para poder instalar el número de calderas exigidas por las grandes máquinas motrices.

En las tres casas de calderas se han instalado 38 calderas de una superficie de caldeo total de 18.065 m², que producen normalmente 460.000 kilos de vapor por hora, en números redondos. La producción normal de vapor de 25 y 28 kilos por metro cuadrado de superficie de caldeo, se puede forzar sin inconveniente hasta 35 kilos.

Las calderas son de construcción selecta y se han envuelto en chapas. La reducida pérdida de agua de las calderas, combinada con una buena ventilación, hace soportable la estancia en la casa de calderas durante los meses más calurosos. Las calderas son de hogar, con carga mecánica por debajo, siendo la mayoría, esto es, 31 calderas, del sistema americano Jonos Stoker Co., y las 7 restantes del sistema inglés Under-feed-Stoker.

CENTRALIZACIÓN DEL SERVICIO DE CALDERAS

Lo más notable de la instalación es la centralización del servicio de las calderas y la carga de los hogares. Este servicio se hace en cada casa de calderas por un solo hombre instalado fuera de la casa de calderas delante de un cuadro de distribución (figuras). En este cuadro de distribución no solamente se encuentran los instrumentos que indican las presiones de las diferentes calderas y la presión de inyección de aire en cada hogar, sino los interruptores y aparatos reguladores del motor de impulsión de los ventiladores y de gobierno de los cilindros Stoker. Debajo del pasillo se encuentra un largo árbol que impulsa la distribución de vapor de los cilindros Stoker. Este árbol se acciona, como se observa, por transmisiones de ruedas dentadas cónicas por el motor antes mencionado, que al mismo tiempo impulsa el ventilador de la inyección de viento. Regulando cuidadosamente este motor con respecto al aumento ó disminución de las presiones de las calderas, se ajusta al mismo tiempo la introducción de carbón y la presión del aire de inyección.

El año 1915 se quemaba, en parte, en la central de fuerza motriz de la Dársena Sur, aceite bruto, encontrándose en las casas de calderas 12 calderas instaladas para ello, que consumían al día de 200 á 300 toneladas de aceite. Después de haber suprimido las puertas del hogar y haberlas sustituído por dobles tapaderas de planchas, se fijaron á cada caldera cinco mecheros. Estas tapaderas permitían la entrada de suficiente aire, que se calentaba previamente por la pared incandescente de la tapadera. En la abertura circular, en medio de la tapadera, se ha instalado el mechero. El aceite entra en la tobera del mechero con una presión de seis á siete atmósferas, desparramándose por la construcción particular de la cabeza de la tobera en forma de neblina. Para completar la instalación de inyección de aceite, aún hacen falta para cada caldera un filtro de aceite y un recalentador, en el cual se liquida el aceite suficientemente por el vapor á una temperatura de 150°. En cuanto á la regulación es este sistema más defectuoso que el de hogar de carbón Stoker; pero, sin embargo, se han obtenido con él buenos resultados, y con gusto se hubieran transformado las demás calderas y seguido con este sistema, si el precio del aceite no hubiera sido tan elevado y menos económico que la calefacción de carbón. Encima de las calderas se ha instalado una plataforma, sobre la que se han colocado los recuperadores del calor perdido de los gases de la combustión.

TUBERÍAS DE VAPOR Y BOMBAS DE ALIMENTACIÓN

Cada serie de calderas, generalmente seis á siete, envían el vapor á una tubería de vapor principal instalada detrás de ellas. Las dos tuberías principales de vapor de una casa de calderas se han unido formando una tubería circular del lado frontal de la casa de calderas opuesto al de la casa de máquinas. En la casa de calderas I aun se dispone de una unión transversal en medio de la casa de calderas.

Los espacios que necesariamente se tuvieron que dejar entre las casas de calderas y las chimeneas, á causa de la gran anchura de éstas, se han cerrado y cubierto por un tejado. Estos espacios se dividen en dos anchos cuartos por las chimeneas. En las mitades del lado de la casa de máquinas se han instalado los contadores de agua de alimentación de las calderas y las bombas de alimentación de las mismas. Estas bombas son de marcha lenta y de émbolo, sistema Weir, de una capacidad total de 700 m³ por hora. Además se han previsto dos bombas centrífugas impulsadas por la electricidad, de un total de 90 m³ por hora. Contadores de agua sistema Schilde, sirven para determinar la cantidad de agua que sale de los condensadores y se dirige á depósitos colectores de 710 m³, instalados debajo del pasillo de la sala de bombas. Después de haber atravesado el agua las bombas de alimentación, se mide ésta bajo presión por contadores de émbolo que determinan la cantidad exigida por cada serie de calderas ó por una caldera determinada. El vapor de escape de las bombas «Weir» se condensa en los economizadores que tiene que atravesar el agua de alimentación. Los economizadores y los contadores de émbolo se han instalado sobre una plataforma encima de las bombas «Weir».

Una vez que el agua de alimentación ha atravesado los economizadores, entra en las calderas á una temperatura de 120°. El nivel de agua se regula en las calderas por un regulador de agua de alimentación automático.

En una de las mitades de los espacios reservados entre las chimeneas y la casa de calderas, dirigida hacia la casa de calderas, se han instalado los baños y las duchas, los retretes y los armarios; además, una instalación de ozonización del agua potable; y, por fin, la depuración del agua de alimentación de 3 á 75 m³ por hora. En este depurador se limpia el agua que se le añade al de condensación para la alimentación de calderas, haciéndola atravesar un filtro de arena y grava, añadiéndole una solución de sulfato de aluminio.

Delante de las casas de calderas, del lado de la casa de máquinas, se ha construído transversalmente una gran sala cuyo pasillo se encuentra á la altura de la calle, en el que se han colocado las bombas del agua de refrigeración. En una parte de esta sala, delante del lado frontal de las casas de calderas, se encuentra una plataforma elevada á la altura del piso de la casa de calderas y de la casa de las bombas de alimentación, sobre la que se encuentran los motores, los ventiladores y los cuadros de distribución de servicio de la instalación mecánica de alimentación de los hogares.

AGUA DE REFRIGERACIÓN

Fué bastante difícil procurarse el agua de refrigeración y deshacerse de ella. Antes de que estuviera construído el muelle delante de la central de fuerza motriz, se tuvo que tomar el agua del Marcial, arroyo que se encuentra á un kilómetro de la central, donde se instaló provisionalmente una casa de bombas. Junto á la central, se hizo una balsa donde se enfriaba el agua usada. Una pequeña draga tenía que profundizar el lecho del Marcial suficientemente para que se acumulase la cantidad de agua necesaria para la refrigeración. Después de terminado el puerto, se pudo tomar el agua de éste, instalándose con este motivo dos canales de una sección transversal de 2,8 × 2,5 y 2,3 × 1,8, que desembocaban en los diques por un canal común de 11 metros de ancho. Esta anchura de la desembocadura se exigió para reducir la aspiración del agua, de tal manera, que los botes que pasasen cerca no estuvieran en peligro de ser absorbidos por la corriente. Los canales atraviesan longitudinalmente.

La toma de agua es por lo tanto muy sencilla. Más difícil fué la construcción de los canales de eliminación, por prohibir la Administración de Obras del Puerto que se condujera á la dársena. Tratándose de grandes cantidades de agua caliente, se temía un gran calentamiento de las aguas.

El agua de descarga se tuvo que conducir, pues, al Río de la Plata. El canal de agua de descarga, de una sección transversal de 2,5 × 2,6, se condujo por debajo del muelle, formando del otro lado, en parte, un túnel, y en parte, un canal descubierto, hasta el Río de la Plata. Su longitud total es de 1.300 metros. Durante las horas de servicio forzado, llega á ser la cantidad de agua de descarga de 7 m³ por segundo, lo que representa un arroyo de bastante importancia.

Al principio se tuvieron grandes dificultades con el agua de refrigeración que se tomó del puerto, por encontrarse en ella gran cantidad de peces. Los pequeños pececillos quedaban detenidos en los agujeros de la alcachofa, cerrándolos de tal manera que había que parar las máquinas. Este grave inconveniente se remedió con una alcachofa especial, compuesta de dos partes giratorias que seccionaban los peces que se habían enganchado.

La sala de máquinas se ha construído muy alta y está muy bien ventilada, por ser el calor que ceden las grandes máquinas enorme, sobre todo si á éste se añade el calor propio del clima de Buenos Aires. De la parte Sur se ha cerrado por una pared de celosía que permite agrandarla de este lado hasta duplicar sus dimensiones. Actualmente se han instalado en esta gran sala ocho grandes turbinas de una capacidad total de 65.000 kilovatios en servicio normal y dos turbinas de 1.000 kilovatios, que, acopladas á generadores de corriente continua, suministran solamente la corriente auxiliar que necesita la central para sus motores y para el alumbrado.

Como disposición de seguridad se ha instalado en un edificio adjunto á la casa de distribución una batería de acumuladores de 780 kilovatios, que se descarga en dos horas.

Actualmente se están preparando los cimientos para una nueva turbina de 12.500 kilovatios.

Las dos turbinas más caras, suministradas por Franco Tosi, en Legano, son de reacción, de producción normal de 7.500 kilovatios, y hacen 750 revoluciones por minuto. Otras cuatro turbinas de 7.500 kilovatios y 750 revoluciones por minuto, suministradas por Brown Boveri & Co., de Mannheim, son de reacción propiamente dicha, ó llevan rueda de acción. Las dos últimas turbinas, suministradas por la *A. E. G.* de 10.000 kilovatios y 1.000 revoluciones por minuto, son de acción. Estas últimas son de cuatro grupos de toberas de regulación graduables á mano.

Las nuevas turbinas se han construído para temperaturas de entrada de vapor de 350°, mientras que los modelos más viejos, tal como Tosi, admiten á lo sumo una temperatura de 320°.

La presión del vapor junto á la válvula de admisión es en todas las turbinas de 12 atmósferas.

CASA DE DISTRIBUCIÓN

La casa de distribución se ha edificado junto á la pared longitudinal Oeste de la casa de máquinas, y es de cuatro pisos, sin contar los sótanos. Los dos pisos superiores se abren hacia la sala de máquinas.

Los pupitres de distribución del cable de la casa de distribución, contienen los relais de protección diferencial y protección máxima del cable correspondiente. Los pupitres de las máquinas llevan los relais de máxima y los de llamada.

Sobre la plataforma superior se encuentran también los cuadros de distribución de las señales ópticas, con las cuales se dan las órdenes al personal de servicio de las máquinas y de las calderas.

En los dos pasillos, debajo del primero, se han colocado los interruptores de aceite y las barras colectoras.

En el piso más bajo se han instalado las zapatas de extremidad de los cables y la protección de tensión excesiva. Las barras colectoras se han colocado sobre contactos á tierra de chorro de agua. Además se ha equipado cada cable con una protección de rodillos.

Las resistencias de regulación de los generadores se han instalado en los sótanos de la casa de máquinas.

Todos los aparatos se gobiernan por aparatos de mando á distancia desde la plataforma superior, efectuándose el disparo eléctricamente, y la conexión, especialmente de los cables, por transmisión mecánica.

Sección oficial.

Convocatoria para exámenes de ingreso en la Escuela de Ingenieros de Minas.—En la *Gaceta* de 15 del corriente se inserta la convocatoria para exámenes de ingreso en la Escuela de Ingenieros de Minas para el curso de 1921 á 1922.

Aguas.—Ha sido autorizado D. José Otero Pereiro para derivar 10.000 litros de agua por segundo de los ríos Rodil y Eo, en término municipal de Mira (Lugo), para la producción de energía eléctrica.

—Ha sido autorizado D. Juan Uria para derivar 4.000 litros de agua por segundo del río Quirós, en términos municipales de Proaza y Quirós (Oviedo), para la producción de energía eléctrica.

Variedades.

Protección á las industrias.—La petición formulada por la Compañía Valenciana de Cemento Portland ha sido resuelta favorablemente por el Ministerio de Hacienda, concediendo á la expresada Compañía el préstamo solicitado al amparo de la ley de 2 de Marzo de 1917, importante pesetas 1.250.000, de las cuales 250.000 serán entregadas en efectivo metálico, y el millón en bonos del Tesoro para el fomento de la industria nacional.

La protección se entiende concretamente otorgada á la fabricación de cementos naturales, y la Compañía queda obligada al cumplimiento de lo prevenido en el Reglamento de 20 de Diciembre de 1917 para ejecución de la ley citada.

—En el mismo sentido ha resuelto el Ministerio de Hacienda la petición de préstamo hecha por la Sociedad La Industrial Química de Zaragoza, concediendo á esta Sociedad la cantidad de cinco millones de pesetas: uno en metálico y cuatro en bonos del Tesoro para el fomento de la industria nacional, entendiendo que la protección otorgada se destinará al beneficio y refinación de azufres y fabricación de superfosfatos de cal.

Arrastre del polvo de carbón por el aire.—El estudio de los combustibles pulverizados, que la Comisión Central de las Hulleras de Francia ha inscrito en el programa de su Estación de ensayos, comprende necesariamente, como investigación preliminar, la determinación de la ley de arrastre del polvo combustible por el aire, ya que los granos de carbón no permanecen inmóviles con relación á la corriente que los arrastra.

M. Audibert, director de la Estación de ensayos de Montluçon, que ha expuesto recientemente el estado actual de los conocimientos acerca de las explosiones de polvo en las hulleras, indica en la *Revue de l'Industrie Minérale* que dicha estación ha emprendido el estudio experimental de este movimiento relativo, limitándose al caso de una traslación uniforme vertical y dirigida de abajo á arriba, que ha sido estimada suficiente para la ejecución de las investigaciones ulteriores.

Estos ensayos han permitido establecer para la velocidad relativa U de un grano, en centímetros por segundo, la expresión:

$$U = 1231\, r\,(1 - 25\, r)\,(d + 2{,}1)\,(1 + 0{,}75\, t \times 10^{-3})$$

en la cual r es el radio de la esfera, cuyo volumen es igual al volumen medio de los granos; d, la densidad del grano considerado, y t, la temperatura de la corriente de aire; bien entendido, sin embargo, que $15 \times 10^{-6} < r < 150 \times 10^{-6}$. En estas condiciones la fórmula es exacta, con una aproximación de 10 á 12 por 100.

El geófono.—Este pequeño aparato del que hemos dado noticia en alguna ocasión, es, como su nombre indica, un receptor de ondas sonoras á través del suelo y ha sido descrito recientemente en los *Annales des Mines de Belgique*, por M. G. Paques.

Las primeras aplicaciones se hicieron durante la guerra para enterarse de los trabajos del enemigo próximo.

El principio del instrumento es el mismo que el del sismógrafo. Un anillo de hierro está colocado entre dos discos delgados. En la cavidad, así constituída, está suspendido, por un eje central, un cilindro de plomo. Todo el conjunto está colocado entre dos tapas de cobre, una de las cuales horadada en su centro por una pequeña abertura, está unida por un tubo de caucho á un receptor estetoscópico.

El aparato se compone por consiguiente de una masa de plomo suspendida entre dos discos delgados colocados en una pequeña caja herméticamente cerrada.

Si el instrumento, puesto en tierra, es encontrado por las ondas sonoras procedentes de un ruido cualquiera (choque, horadación, voz, etc.), producido en los alrededores, el cilindro de plomo suple las vibraciones transmitidas al aparato, lo que tiene por consecuencia la compresión y la dilatación alterna del aire comprendido entre el disco y la tapa que lleva el tubo de caucho que transmite las vibraciones á los oídos.

Generalmente se hace uso de dos aparatos, uno para cada oído. Despiazando los instrumentos, se encuentra rápidamente una posición tal, que los sonidos parecen tener la misma intensidad; el origen de los sonidos se encuentra entonces en una dirección perpendicular que une los centros de los dos aparatos, delante ó detrás del operador.

En las minas, el geófono encontrará su aplicación más corriente en el caso en que una comunicación de ventilación sea efectuada á la vez, subiendo y por descenso.

En cruceros ó traviesas, el geófono da también buenos resultados, pero á condición, sin embargo, de que los terrenos sean homogéneos y de que no existan fallas.

El aparato puede también prestar servicios preciosos en caso de accidente, por ejemplo, para buscar el emplazamiento de las personas aisladas después de un incendio ó de un hundimiento.

El «Conde de Churruca», barco-cisterna con motores Diesel de dos tiempos.—Las ventajas teóricas de los motores Diesel marinos de dos tiempos sobre los motores similares de cuatro tiempos, tienen que ser confirmadas por la

BASCULAS
ARCAS para caudales
PIBERNAT
Parlamento, 9, interior.—BARCELONA

experiencia, lo que se podrá hacer bien pronto, gracias á haberse puesto en servicio barcos equipados con este género de motores. En particular, los Astilleros Armstrong, Whitworth and C°, han probado en Septiembre último, un barco-cisterna petrolero de 6.500 toneladas construído para España, provisto de dos motores Sulzer-Diesel de dos tiempos, de 2.500 caballos cada uno.

En el *Times Engineering Supplement* y en la *Revue Suizer*, se encuentran detalles sobre estos ensayos y sobre los resultados obtenidos como velocidad y como consumo. La velocidad medida sobre el árbol de la hélice, ha sido de 11,8 nudos con un gasto de aceite de 191 gramos por caballo-hora efectivo; el rendimiento mecánico resulta de 73 por 100.

La construcción de los motores de dos tiempos tropieza sobre todo con dos dificultades esenciales: se trata de encontrar el medio de evitar todo riesgo de ruptura de la culata del cilindro, y después asegurar un engrase conveniente de las crucetas.

Los constructores declaran haber resuelto el primero de estos problemas, gracias al empleo de un fondo que no lleva más que una abertura. Han conseguido esto por la eliminación de las válvulas de expulsión, que hasta ahora estaban alojadas en la culata y que han sido reemplazadas por otra disposición que permite la introducción del aire de barrido de gases en la parte inferior del cilindro. Esta disposición lleva dos hileras de agujeros que el mismo pistón tapa y descubre, así como una válvula giratoria alojada en el depósito de aire de barrido. Además, se han dispuesto en un alojamiento único la válvula de combustible y la válvula de arranque, es decir, los dos únicos órganos cuya presencia en la culata es necesaria. El horadamiento destinado á recibir el alojamiento de estas válvulas está practicado en el centro de la culata. Ya han sido construídos muchos centenares de cilindros, según este sistema, sin tener que deplorar una sola ruptura.

En cuanto al engrase de las crucetas, se hace por medio de una bomba especial accionada por el motor, y que inyecta el aceite bajo una presión de 15 á 20 kilogramos por centímetro cuadrado. Los otros órganos de la máquina están engrasados por aceite procedente de un depósito colocado muy por encima de la cámara de los motores.

Al contrario de la que hay en la mayor parte de las instalaciones de motores de cuatro tiempos, las máquinas auxiliares para el servicio marino están movidas por las máquinas principales, de manera que durante las travesías, ninguna de las bombas auxiliares debe funcionar. Puede uno darse fácilmente cuenta de las ventajas que ofrece una disposición de este género en un barco-cisterna, en donde la mayor parte de las máquinas auxiliares están movidas por vapor; sería, en efecto, oneroso mantener encendida la caldera grande durante la travesía, únicamente para el servicio de algunas máquinas auxiliares.

Por esta razón, es por lo que el *Conde de Churruca* ha sido dispuesto de tal forma, que cada motor principal acciona su propia bomba de circulación de agua, la destinada á la refrigeración de los pistones, y, además, una bomba de bodega y dos bombas de aceite.

Los trabajos del Comité de litigios mineros de Marruecos.—He aquí el programa de las demandas que ha de estudiar y fallar, durante el próximo mes de Abril, la Comisión Arbitral de Litigios Mineros de Marruecos que actúa en París:

MORENO Y C.ia (S. en C.), Ingenieros.
Carrera de San Jerónimo, núm. 44, MADRID
Herramientas para minas.
Poleas diferenciales.
Máquinas de extracción.
Bombas.
Cabrestantes.
Gatos.
Cables de acero y abacá. planos y redondos.
Sombreros para mineros, chapas para conchas.

SOCIEDAD ESPAÑOLA DE ELECTRICIDAD

BOLETIN
núm. 296.

Brown Boveri.

MADRID

Gran Vía, 21 y 23. Teléfono 1842, Apartado 695.

ALUMBRADO ELECTRICO DE TRENES SISTEMA BROWN-BOVERI

(Continuación.)

De esta manera se disminuyen las resistencias conectadas en serie con *MI* y *O* aumenta la corriente pasando por la bobina móvil, refuerza el campo magnético de *MI* y se rompe el estado de equilibrio de la bobina *O*. Como consecuencia, la bobina se moverá en el sentido de conectar resistencias á fin de disminuir la tensión de la dinamo. La resistencia puesta en paralelo por el relé limitador de carga está dimensionada de manera que la tensión de la dinamo, con la cual el equilibrio se establece de nuevo, corresponde á la tensión de reposo de la batería de manera que ésta ni recibirá ni suministrará corriente alguna. Este estado se mantiene independiente de la velocidad del tren, puesto que la diferencia de tensión producida en la dinamo por la variación de velocidades se equilibra inmediatamente aumentando ó disminuyendo las resistencias de excitación.

Segundo caso.—(Tren de pequeña velocidad viajando de noche.) Para este segundo caso se supone el interruptor *S* cerrado, puesto que las lámparas están encendidas. Durante las paradas en las estaciones las lámparas reciben la corriente directamente de la batería, y puesto que en el circuito de alumbrado está cerrado el relé de alumbrado *U*, tendrá su armadura atraída, habrá restablecimiento de contacto en *T*, y cerrado el interruptor de cortacircuitos *K*.

La corriente suministrada por la batería pasará, por consiguiente, por *K C U* á las lámparas, en tanto que el solenoide *MII* y *MIII*, del aparato de regulación, así como la resistencia puesta en serie con este último, estarán en derivación y por ellos no pasará sino una corriente insignificante. Al arranque del tren y aumento de la tensión de la dinamo el electroimán de acoplamiento *P* funcionará á una cierta tensión, como en el primer caso, y pondrá en paralelo la dínamo con la batería. Al mismo tiempo es conectado el solenoide *MIII* y su resistencia serie *J*, en el circuito de alumbrado para obligar á la dínamo á aumentar su tensión de manera que sea ella quien suministre la corriente de alumbrado, eliminando así á la batería de esta función. Este aumento de tensión está calculado de manera que la dínamo, no sólo suministre la corriente de alumbrado necesaria, sino también suministre corriente para cargar la batería de la cantidad gastada por ésta durante la parada en la estación. El solenoide *MIII*, empleado para aumentar la tensión de la dínamo, debilita el campo magnético del regulador de manera que la bobina *O* se mueve en el sentido de desconectar las resistencias de excitación, y, por consiguiente, á aumentar la tensión de la dínamo. Al mismo tiempo se debe realizar una segunda condición, y es que la tensión en las bornas de las lámparas debe ser constante. Esto se realiza mediante las resistencias serie *J* que anulan el exceso de tensión de la dínamo.

El solenoide *MIII*, y la resistencia serie *J*, ofrecen además la gran ventaja de permitir que las lámparas sean conectadas ó desconectadas, bien independientes, ó bien en grupos, ó todas á la vez, sin que por eso se noteu na variacion en las bornas de las lámparas. La debilitación del campo magnético, producido por el solenoide *MIII*, es proporcional á la corriente de alumbrado, es decir, al número de lámparas que estén conectadas; por consecuencia es el aumento de tensión de la dínamo, producida por la rodadura del sector de contactos *A*, proporcional al número de lámparas encendidas. Por último, la caída de tensión en la resistencia, serie *J*, es proporcional á la corriente de alumbrado, es decir, al número de lámparas encendidas, de *manera que la tensión en las bornas de las lámparas se mantiene constante é independiente del número de lámparas que estén encendidas.*

La manera de alumbrado descrita anteriormente alternando con las baterías en las paradas ó directa con la dínamo durante el viaje, continúa tanto tiempo como sea necesario para el alumbrado. Necesario para un funcionamiento exacto, es que la dínamo llegue á producir corriente, es decir, que la velocidad del tren no baje de un mínimo, fijado ya de antemano. La dinamo está, sin embargo, dimensionada ya, para que á una velocidad de 25 kilómetros por hora, y si es necesario aun inferior, se produzca la tensión completa, es decir, para una velocidad que hasta en los ferrocarriles secundarios es siempre sobrepasada. Puesto que estando además calculada la dínamo para suministrar una corriente de dos á dos veces y media la corriente total de alumbrado, es decir, para poder cargar bien la batería al final de un viaje desfavorable, estará siempre bien cargada, como lo demuestra el resultado obtenido durante muchos años en los equipos actualmente en servicio.

Cuando el alumbrado esté desconectado el solenoide *MIII* y el relé *Q* no funcionan y se restablece el estado descrito en el primer caso.

Como una propiedad de gran valor del sistema de alumbrado Brown Boveri, debemos mencionar que el funcionamiento exacto del aparato de regulación permite mantener el alumbrado sin necesidad de la batería de acumuladores. El valor de esta cualidad resalta cuando se considera el caso que durante el viaje se queme el fusible de la batería. Durante las paradas en las estaciones hay que emplear naturalmente el alumbrado de reserva, en tanto que durante el viaje se emplea el alumbrado eléctrico normal. Esta propiedad no la ofrecen los otros sistemas de alumbrado, los cuales en caso de defecto de la batería no pueden suministrar flúido para el alumbrado.

CONSTRUCCIÓN DEL APARATO DE REGULACIÓN

Después de haber descrito en sus líneas principales la manera de funcionar del aparato de regulación, es conveniente dar algunas indicaciones sobre su construcción, que es la que representa el papel principal para las aplicaciones en la práctica. (Véase fig. 4.ª).

(Se continuará)

Número.	Interesado.	Nacionalidad.	Cabila.	Hectáreas.
39	Letellier	Francesa	Beni Urriaguel	192.000
14	J. Olavarriaga	Española	Idem	425
82	Idem	Idem	Idem	255
83	Idem	Idem	Idem	255
16	F. Setuain	Idem	Beni Tuzin	300
78	Idem	Idem	Idem	300
79	Idem	Idem	Idem	300
80	Idem	Idem	Idem	300
17	Idem	Idem	Idem	300
72	Idem	Idem	Idem	300
73	Idem	Idem	Idem	300
18	F. Ortiz de Zárate	Idem	Idem	180
74	Idem	Idem	Idem	170
75	Idem	Idem	Idem	288
76	Idem	Idem	Idem	2-4
77	Idem	Idem	Idem	288
216	M. de las Bayonas	Idem	Beni Sicar	1.600
65	Rosello Benito	Idem	Beni bu Yahi	1.060
86	Synd. M. N. E. Maroc	Idem	Beni Tuzin	1.600
87	Idem	Idem	Idem	1.600
90	Idem	Idem	Idem	1.600
91	Idem	Idem	Idem	1.600
92	Idem	Idem	Idem	2.400
93	Idem	Idem	Idem	1.600
94	Idem	Idem	Idem	2.000
95	Idem	Idem	Idem	1.600
96	Idem	Idem	Idem	1 600
97	Idem	Idem	Temsaman	2.000
98	Idem	Idem	Beni Tuzin	900
99	Idem	Idem	Idem	1.600
100	Idem	Idem	Idem	1.600
101	Idem	Idem	Temsaman	200
196	E. Vepierre	Francesa	Rif	1.963
197	Idem	Idem	Idem	1.963
198	Idem	Idem	Idem	1.963

El trabajo que tiene que realizar la Comisión es sin duda demasiado vasto para realizarse en cuatro semanas, pero ella se debe, según parece, á que el superárbitro tiene que asistir á las reuniones del Tribunal de Justicia Internacional.

Con las demandas de la anterior relación acaban ya las referentes á la zona española. Sólo les resta conocer en las llamadas «segundas comisiones», ó sea en los casos de pises en el terreno, de los permisos ya otorgados á concesionarios de distinta nacionalidad. Estos casos creemos que son muy pocos.

Personal.—Ha sido nombrado en virtud de concurso vocal del Instituto Geológico, el ingeniero primero D. Manuel Sancho Gala.

—Ha sido nombrado profesor de la Escuela de Capataces de Mieres, el ingeniero segundo D. Luis Suárez del Villar.

—Ha sido nombrado en virtud de concurso ingeniero del Laboratorio de la Escuela de Minas, el ingeniero segundo, D. Ceferino López Sánchez Avecilla.

—Ha sido destinado al Laboratorio de la Escuela de Minas, de igual modo, el ingeniero aspirante D. Juan Antonio Kindelán.

ANUNCIOS

MINERAL DE MANGANESO
Minas de Estopiñan (Huesca). T. SICART. Despacho:
Condal, 9, pral., 1.ª—BARCELONA

SANTANDER Calle de F. Vial.
CONSTRUCTORA MONTAÑESA
Básculas.—Balanzas.—Romanas
PUENTES-BASCULAS
Aparatos de pesar de todas clases.

ANÁLISIS de minerales, carbones, tierras, abonos, aguas, productos industriales, etc.
Laboratorio de Análisis del Dr. E. ORTEGA (Sucesor del Dr. Calderón).
(FUNDADO EN 1866)
Carretas, 14.—MADRID.—Teléfono 2.903.

CALDERAS DE VAPOR EN VENTA
Cuatro, acuotubulares con trescientos metros de superficie cada una.
Francisco López.—Ronda de Atocha, 21 duplicado, MADRID

L. M. KOHLER
INGENIERO DE MINAS (HOLANDÉS)
CONSULTAS, ESTUDIOS Y PROYECTOS MINEROS
18 años de práctica en España.
MADRID. Alfonso XII, 44, pral.—Teléfono M. 2263.

Compagnie Belge des Mines, Minerais & Métaux.
Capital social: 10.000.000 de francos.
Domicilio social: 113, Avenue de France, AMBERES
Compra de minas. Compra y venta de toda clase de minerales de hierro, manganeso, cromo y de piritas, igualmente de aleacciones, tales como ferromanganeso, ferrocromo, ferrosilicio, silicomanpaneso, Spiegel, etc.
Telegramas: «EYBEN-ANVERS»

SE VENDEN DOS CRIBAS PARA BENEFICIAR MINERALES, sistema HUMBOLDT (llamadas cribas de Cartagena), casi nuevas, por 2.500 pesetas una.
Para más detalles, dirigirse á la Administración de esta Revista.

MÁQUINA VAPOR SEMIFIJA
de 100-140 HP. y otras, disponibles para entrega inmediata.
OTTO WOLF
Apartado 197.—BARCELONA

Sección mercantil.

SITUACION DE LOS MERCADOS DE MINERALES METALES Y COMBUSTIBLES

Cobre.—El mercado del *standard* se ha sostenido bien en Londres durante la semana y en América la tendencia también ha sido más firme y los precios han subido con relación á la semana anterior. La demanda del consumo, sin embargo, no ha mejorado.

Se cotizan en Londres: el *standard*, de £ 60.5.0 á £ 60.7.6 al contado y de £ 61.2.6 á £ 61.5.0 á tres meses; el *best selec-*

ted, de £ 64 á £ 66; el electrolítico, de £ 67 á £ 68; las barras para alambre, de £ 67.10.0 á £ 68, y las chapas, á £ 90.

Estaño.—**La demanda** americana ha influído sobre los precios de este metal, que han **subido algo**, si bien se teme que esta demanda tenga un carácter especulativo.

Los precios oficiales del metal *standard*, en Londres, son de £ 145 á £ 145.5.0 al contado, y de £ 147 á £ 147.5.0 á tres meses.

Plomo.—El mercado de plomo ha sido muy firme y los precios al contado han ganado 7 chelines y 6 peniques, quedando invariables los precios del metal á plazos. Los consumidores han comprado moderadamente y la mayor venta ha sido de parte de América. Los vendedores de Australia y España han estado evidentemente retraídos. Ha habido bastantes arribos de metal de Canadá y los Estados Unidos.

Se cotiza el plomo español en Londres de £ 20.17.6 á £ 20.15.0.

Zinc.—Continúa muy firme este mercado con precios en alza. Hay buena demanda por parte de los consumidores y, en cambio, la oferta es pequeña. Los arribos durante la semana han sido de poca importancia.

Se cotiza oficialmente á £ 25.10.0 al contado y á plazos.

Plata.—Se cotiza este metal en Londres á 33 3/4 peniques al contado y á 33 1/8 peniques á plazos, lo que representa un alza de 7/8 de penique durante la semana.

En América, el último precio ha sido de 64 1/4 centavos.

Oro.—Se cotiza en Londres á 95 chelines por onza de oro fino.

Aluminio.—De 98 á 99 por 100, £ 120 para el consumo inglés y £ 125 para la exportación.

Níquel, de 98 á 99 por 100, garantizado, £ 175 para el consumo inglés y para la exportación.

Antimonio.—Régulo, inglés, £ 34 á £ 39 por tonelada, según marcas.

Paladio.—Nominal.

Bismuto.—9 chelines por libra.

Cadmio.—5 chelines y 6 peniques á 5 chelines y 9 peniques por libra.

Cromo.—5 chelines 6 peniques por libra.

Platino.—£ 19 nominal.

Cobalto.—14 chelines por libra.

Selenio.—10 chelines á 12 chelines por libra.

Teluro.—Nominal.

Azogue.—£ 11 á £ 11.5.0 por frasco, nominal.

Arsénico blanco. — Por tonelada, £ 37 á £ 38, entregado en Londres.

Mineral de manganeso.— De la India, 13 peniques á 13 ½ peniques por unidad en el Continente. Del Cáucaso, nominal.

Molibdenita.—De 85 por 100, 27 chelines, 6 peniques, nominal.

Mineral de cromo — Rhodesia y Nueva Caledonia (50 por 100), £ 5 á £ 6; De la India, 48 por 100, £ 3.17.6. á £ 4 por tonelada c. i. f. puertos Reino Unido, nominal, pronto embarque.

Grafito.—De Madagascar, 80 por 100, 18 libras por tonelada c. i. f. puerto inglés.

Wolfram.—De 65 por 100, 9 chelines y 6 peniques á 10 chelines por unidad WO_3 en tonelada, nominal.

Tungsteno en polvo.—2 chelines por libra, nominal.

Ferro-tungsteno. — De 80 á 85 por 100, 1 chelín 10 peniques por libra de tungsteno contenido, nominal.

Ferro-silicio.—De 90 por 100, £ 33 por tonelada.

Ferro-vanadio.—De 35 á 40 por 100, de 21 a 22 chelines por libra contenida de vanadio, nominal.

Ferro-manganeso.—£ 15 por tonelada para el consumo inglés; £ 14.10.0 para la exportación.

Ferro-molibdeno.—De 70 á 80 por 100, nominal.

Ferro-cromo.—70 por 100 sin carbono, 2 chelines y 10 peniques á 3 chelines por libra de aleación.

Latón:

Alambre, 1 s. 0 p. por libra.
Tubos, 11 ¾ peniques ídem.
Chapas, 11 ½ peniques ídem.

Ultimos precios de Londres.

Telegramas (10 de Marzo) de la Casa *Bonifacio López*, *Bilbao:*

Cobre.—Cobre standard, al contado	£	60. 5.
— Electrolítico		67. 0 0
— Best selected		64. 0.0
Estaño.—*Straits*, lingotes, al contado		145. 0.0
— *Cordero Bandera* Inglés, lingotes		146.10.0
— — — barritas		147.10.0
Plomo español		20 15.0
Plata (Cotización por onza)		33 3/4
Sulfato de cobre		27. 0.0
Régulo de antimonio, en panes		34 á 37
Aluminio en lingotillos dentados		120. 0 0
Mercurio, (Frasco de 75 libras)		11. 0.0

Telegramas (13 de Marzo) de la Casa *Miguel Pérez Fuentes*, Bilbao:

Estaño standard	£.	145. 0. 0.	tonelada.
Estaño inglés "Cordero & bandera„		148. 0. 0.	—
Estaño "Straits„		145 10. 0.	—
Cobre standard		64.10. 0.	—
Cobre electrolitico		67 10. 0.	—
Cobre "Wire Bars„		67.10. 0.	—
Cobre best selected		65. 0. 0.	—
Cobre chapas y barras		90. 0. 0.	—

Cobre (sulfate de)	27.10. 0.	tonelada.
Zinc inglés (ordinario)	25.15. 0.	—
Zinc refinado	27.15 0.	—
Zinc electrolítico	30. 0. 0.	—
Zinc chapas	36 á 37.	—
Antimonio régulo inglés	34 á 39.	—
Antimonio régulo chino ó japonés	24.10. 0.	—
Antimonio óxido inglés	42.10 0.	—
Aluminio, lingotillos (exportación)	87.10. 0.	—
Plomo inglés	22 10. 0.	—
Niquel inglés (exportación)	175. 0. 0.	—
Ferromanganeso 76/80 por 100	14.10 0.	—
Ferrosilíceo 45/50 por 100	14. 0. 0.	—
Mercurio (frasco de 75 libras)	11. 0 0.	frasco.
Oro	95 0. 0.	onza.
Plata	33 1/4 d.	—
Platino	17 á 19	—

Mercado siderúrgico español.

A partir del 1.º de Marzo, rigen los siguientes precios, en baja de 7 á 11 pesetas por 100 kilos con relación á los anteriores.

	Pesetas por 100 kilogramos
Redondos y cuadrados, según dimensiones	De 49 á 55
Pletinas y llantas, íd., íd.	De 49 á 60
Flejes, ídem, íd.	De 71 á 95
Angulos y T	54
Cortadillos para clavo	De 51 á 60
Idem para herraje	De 61 á 65
Pasamanos	60
Hierros y aceros trabajados al martinete	De 88 á 114
Vigas de 80 á 140 milímetros	50
Idem de 160 á 240 íd.	48
Idem de 260 á 320 íd.	52
Hierros en U de 80 á 140 milímetros.	52
Idem, íd., de 160 á 240 íd.	54
Chapas de 5 ½ y más milímetros	De 55 á 57
Idem de 3 á 5 milímetros	61
Planos anchos de 200 á 600 × 6 milímetros y más	De 56 á 58
Chapas para calderas, sobreprecio	6
Idem forma circular, íd.	16
Idem otras, íd.	8

NOTA.—Los precios son al por mayor, neto, sobre vagón en las fábricas ó c. i. f. en cualquier puerto de España.

Salvo para chapas y planos, habrá escala de bonificaciones según consumo anual, de 1 á 3 por 100.

Precios del azogue en España.—301 pesetas por frasco, en Almadén; 303 sobre vagón Almadenejos. (A deducir los descuentos comerciales). Los pedidos han de dirigirse al Consejo de Administración de las Minas de Almadén, calle de Zorrilla, 27, Madrid.

Metales, carbones y minerales, Francia.

Hierro colado, Lorena, 230 francos la tonelada sobre vagón en fábrica.
Idem hematites, 385 francos la tonelada franco destino.
Vigas, 485 francos la tonelada franco destino.
Planos anchos, 660 francos la tonelada franco destino.
Hierros y aceros dulces comerciales, 450 francos la tonelada franco destino.
Ferrosilicio, 25 por 100, 620 francos la tonelada sobre vagón en fábrica; 45 por 100, 880 francos; 75 por 100, 1.475 francos; 90 por 100, 1.950 francos.
Ferrocromo 8 á 10 por 100 de carbono, 1 500 francos la tonelada; 6-8 por 100, 1.550 francos; 4-6 por 100, 1.600 francos; 2-4 por 100, 2.050 francos la tonelada en fábrica.
Hojalata, la caja de 112 hojas, grueso 0,25 mm., 175 francos.
Chatarra, 60 á 70 francos la tonelada.
Aluminio, francés, 98-99, en lingotes, 6.50 francos el kilo.
Cobre en lingotes, placas de cátodos, 339 francos los 100 kilos.
Idem, en planchas, 578 francos; en tubos, 610 francos los 100 kilos.
Latón, planchas, 430 francos; tubos, 550 francos los 100 kilos.
Plomo, en galápagos, marcas ordinarias, 117 francos los 100 kilos.
Idem, laminado, y en tubos, 180 francos los 100 kilos.
Zinc, bruto, buenas marcas, 134 francos los 100 kilos.
Idem, laminado, 220 francos; en tubos, 260 francos los 100 kilos.
Estaño, bruto, Banka, 773 francos los 100 kilos.
Idem, en tubos, 1.050 francos los 100 kilos.
Níquel, en lingotes, 800 francos; laminado, 1.700 francos los 100 kilos.
Antimonio, francés, 160 francos los 100 kilos.
Mercurio, 15 francos el kilo en París.
Oro, 7 700 francos el kilo; *Plata*, 260 francos el kilo; *Platino*, 34 000 francos el kilo.
Arsénico, 1.800 francos la tonelada. En Londres nominal, 38 £ la tonelada.
Carbón todo uno, 70 francos la tonelada á boca mina.
Cribado, 100 francos la tonelada á boca mina.
Finos lavados, 100 francos la tonelada á boca mina.
Aglomerados, 125 francos la tonelada á boca mina.
Cok metalúrgico, alemán, 88 francos la tonelada.
Petróleo ordinario, 122 francos por hectolitro, vagón Rouen.
Esencia, 164 francos el hectolitro, Rouen.
Esencia, turismo, 9 francos los 5 litros.
Mineral de hierro, de Bilbao (*best rubio*), 22 pesetas por tonelada f. o. b. Bilbao; Mineral sueco, base 60 por 100, 32 chelines c. i. f.
Idem íd. de Briey, 15 francos la tonelada en la mina.
Idem íd. de Thionville, 12 francos la tonelada en la mina.
Idem íd. de Longwy Nancy, 10 á 13 francos la tonelada en la mina.
Idem íd. de los Pirineos Orientales (hematites), 35 francos la tonelada.
Idem íd. de los Pirineos Orientales (carbonato), 30 francos la tonelada.
Idem íd. de Normandía (carbonato), 30 á 35 francos la tonelada.
Fosfatos de Africa del Norte, 0,75 francos la unidad para el 58 por 100, y 0,85 francos para el 63 por 100.
Potasa de Alsacia, silvinita, 14 por 100, 10 francos los 100 kilos; 20 por 100, 15 francos; cloruro, 40 por 100, 37 francos.
Pirita, de España, 40 por 100 de hierro, 45 por 100 de azufre, 0,60 por unidad de azufre, la tonelada f. o. b. en Huelva.
Residuos de pirita (purple ore), 23 francos la tonelada en fábrica.
Mineral de antimonio, 5 á 7 francos la unidad.
Bauxita, base de 60 por 100 de alúmina, 5 por 100 de sílice, 54 francos la tonelada en puerto Mediterráneo.
Mineral de zinc (calamina), 4 francos la unidad c. i. f. puerto francés.
Idem (blenda), 4 francos la unidad c. i. f. puerto francés.
Mineral de plomo (galena), 5 francos la unidad c. i. f. puerto francés.
Mineral de manganeso (Indias ó Cáucaso), 2,50 francos la unidad c. i. f. puerto francés.
Grafito de Madagascar, 800 francos la tonelada c. i. f. Marsella.
Mineral de tungsteno, wolfram, 25 francos la unidad de anhídrido túngstico por tonelada.
Mineral de cromo, 250 francos la tonelada c. i. f. puerto francés.
Cal hidráulica, 70 á 80 francos la tonelada en fábrica.
Cemento portland artificial, 120 francos la tonelada.
Brea, 200 francos la tonelada.
Sulfato de amoníaco, 97 francos la tonelada.
Superfosfatos, 18 á 20 francos los 100 kilos.
Benzol, 160 francos los 100 kilos.
Dinamita goma, 12 francos el kilo.
Maderas de mina, 80 á 90 francos el metro cúbico franco.
Carriles de mina, 44 francos los 100 kilos.
Cables de extracción metálicos, 3,50 francos el kilo.
Carburo de calcio, granulado, 93 francos los 100 kilos.

SECCION DE INDUSTRIA GENERAL

Ingeniería municipal. — Automovilismo. — Agricultura. — Otras industrias.

Las centrales térmicas en los Estados Unidos.—*La Revue Universelle des Mines* publica un extracto del trabajo publicado sobre este asunto en *Le Génie Civil*, por M. F. Dronin.

Uno de los caracteres generales que señala M. Dronin es la poca atención concedida al aspecto de las fábricas de vapor que, según los americanos deben durar poco, mientras que la arquitectura de las instalaciones hidráulicas es mucho más esmerada. La preocupación de la economía, que era casi nula antes de la guerra, á causa del bajo precio del carbón (1 dólar la tonelada), se ha impuesto ahora. Se caracteriza por el empleo de grupos potentes, un estudio minucioso del balance térmico, el desarrollo de los aparatos de registro y vigilancia, y la interconexión de las fábricas de una región industrial.

La tensión de 110.000 voltios es frecuente; la de 150.000 voltios representa el límite admitido, aunque se construye una fábrica á 220.000 voltios, y los grandes constructores tienen transformadores á 750.000 voltios. La red de Chicago llega á emplear 500.000 kilovatios. Tales potencias permiten sacar un buen partido de todas las fuentes de energía de una región, alimentando la red por medio de todas las fábricas y parando las menos económicas en las horas de poca carga.

El agua se toma generalmente de los ríos y se limpia antes de llegar á las calderas mediante tamices verticales y de gran altura. El agua complementaria de los condensadores de superficie es generalmente destilada por vapor vivo antes de ser enviada á las calderas. El coste de esta operación es ampliamente compensado por la limpieza de las calderas, que evita el picarlas y los desincrustantes, y permite forzar los generadores para vencer *los picos*, en lugar de encender nuevos aparatos.

En las fábricas sin destilación se deja elevar la concentración de sales hasta 3 ó 4 gramos por litro, para reducir las pérdidas debidas á las extracciones.

Las fábricas tienen, generalmente, almacenes de carbón muy importantes, que corresponden á veces á seis meses de marcha, con el fin de asegurar el servicio permanente que es absolutamente necesario en las grandes ciudades en donde los inmuebles importantes exigen servicios mecánicos y eléctricos sin interrupción.

Algunas fábricas queman hasta 2 000 toneladas diarias. Deben, por consiguiente, tener el carbón en depósitos ó plazas y tomarle de éstos por una grúa locomotora que lo carga en vagonetas para transportarle á la fábrica, donde es distribuído por cadenas de cangilones ó correas que pasan por los aparatos de quebrantado y peso. En algunas fábricas se emplea un foso único, donde una tolva montada sobre un puente grúa y que contiene de 5 á 8 toneladas, toma el carbón y lo vierte en las tolvas de las calderas. En muchas fábricas se ensaya conservar el carbón bajo el agua.

Las calderas son de grandísimas dimensiones. Son de tubos de agua y pueden vaporizar hasta 45.000 kilogramos de agua por hora. La presión llega á 20 kilogramos y la temperatura á 350°, pero en general se marcha á 15 kilogramos y á 300° C.

Los hogares más empleados son del tipo de impulsores, de preferencia á las parrillas móviles, que se conservan, sin embargo, para los combustibles de calidad inferior. Se hacen medidas con el deprimómetro y el analizador de CO^2 Mehling.

Se comienza á levantar las escorias en la tolva, lo que permite vaciarla continuamente y recoger las partes no quemadas en proporción bastante notable.

La potencia considerada como normal de las calderas es estimada en caballos representados por 15,6 kilogramos de vapor á 100° C. ó una superficie de caldeo de 0,93 m.², es decir, 14 kilogramos de vapor á 15 kilogramos por cm.² y 350° por metro cuadrado de superficie de caldeo. Esto explica que se puedan hacer marchar las calderas al triple de este régimen convencional.

Se ocupan mucho del empleo del carbón pulverizado, cuyo uso para los hornos está resuelto. La cuestión es saber si la economía de combustible y mano de obra no está compensada por los gastos de pulverización. No está resuelto todavía.

La mayor parte de las fábricas tienen á la vez el tiro aspirado y el inyectado, con motores eléctricos. En las grandes ciudades hay mucho rigor en materia de humo.

Los tubos alternadores son generalmente de 35 0 00 kilovatios por unidad, pero se llega á 70.000 kilovatios con turbinas de tres cuerpos; uno de alta presión y dos de baja. Se suprime á menudo el piso, estableciendo alrededor de cada turbina una plataforma de servicio, lo que separa los condensadores. Estos están colocados sobre resortes para la dilatación. Las bombas de aire y de agua suelen estar duplicadas. Se emplean mucho los lavadores de aire en vez de los filtros de tela.

Exposición de maquinaria. — Con motivo de celebrarse en Madrid durante los días 11 al 21 de Mayo próximo un Concurso Nacional de Ganados organizado por la «Asociación General de Ganaderos del Reino», tendrá efecto una Exposición de industrias derivadas de la ganadería, dedicándose gran extensión á la maquinaria agrícola y demás utilizada para los derivados de la ganadería.

Como grupos generales en que se divide la maquinaria figuran:

Grupo I.—Máquinas, herramientas y utensilios para las industrias de cuero y pieles.

Grupo II.—Id. íd., íd. lanas y sus transformaciones.

Grupo III.—Id., íd , íd., pelos y cerdas.

Grupo X.—Sección 40.—Herraduras normales y de especial aplicación.

Sección 41.—Esquilas y cencerros.

Sección 42.—Cadenas, pinzas de nariz, etc.

Sección 43.—Rediles ó teteras, cercas portátiles y cierres diversos.

Sección 44.—Hipómetros y otros aparatos de medida.

Sección 45.—Pesos y medidas para el ganado y sus productos.

Sección 46.—Envases de especial utilización en los productos de la ganadería.

El plazo para la admisión de las peticiones termina el 15 de Marzo próximo, pudiéndose remitir los objetos que deben figurar en la Exposición con posterioridad á dicha fecha.

La Asociación organizadora cede gratuitamente á los expositores que deseen concurrir con instalación propia hasta ocho metros cuadrados; si precisaren mayor superficie, satisfarán á razón de 2,20 pesetas por metro cuadrado de exceso.

IMPRENTA DEL SUCESOR DE E. TEODORO
Glorieta de Santa María de la Cabeza, núm. 1. —Madrid, Tel. 552.

REVISTA MINERA
METALURGICA Y DE INGENIERIA

SUMARIO

Sección científico industrial: Las antiguas minas de España.—Sociedad Española de Física y Química.—**Sociedades**.—**Sección oficial**.—**Variedades**: Grandes aumentos de la flota bilbaína.—El hierro *Stainless*.—Fábrica de cemento portland en Valencia.—La marina mercante de los Estados Unidos.—Motores Diésel en Aranguren.—Concurso de premios del Legado Gómez Pardo.—Subastas, concursos y adjudicaciones.—Personal.—Anuncios.—**Sección mercantil**: Situación de los mercados de minerales, metales y combustibles.

Sección científico-industrial.

LAS ANTIGUAS MINAS DE ESPAÑA

Se trata de que en *La Correspondencia de España* del día 14 del actual, en el artículo de fondo, el ilustrado notario de Elda, que ha sabido hacer célebre su firma, hace un llamamiento á los buenos españoles, con el título «La salvación única de España», y en carta abierta, para que le ayuden á fundar esa salvación en la explotación de nuestra gran riqueza minera. Aunque ni siquiera hace la menor alusión á la ingeniería española, creo yo que no está de más que ésta diga algo por su parte, siquiera para que no se interprete su silencio como ignorancia de las cuestiones expuestas por el autor del artículo, ó (lo que quizás fuera peor interpretación para nosotros) por no importarnos un bledo las tales cuestiones. Y como á todos nos une el calificativo general de «buenos españoles» que el articulista invoca, considerándolo como un aglutinante de jerarquías, á él me agarro en mi modestia ingenieril para creerme autorizado á dirigirle la siguiente carta abierta:

«Sr. D. Guillermo Cabrera, notario de Elda. Muy distinguido señor mío: No le conozco á usted personalmente, aunque tengo excelentes referencias de su talento y patriotismo. He leído con enorme interés su carta abierta publicada en *La Correspondencia de España* del día 14, afirmando «la posible salvación de la patria basándose en la explotación de nuestra gran riqueza minera». Como la carta en cuestión va dirigida á los buenos españoles, y por tal me tengo, me creo autorizado á contestarle.

Como español no tengo más que hacer sino felicitar cordialmente al compañero de trabajo por sus estudios y arrestos encaminados al fomento de la minería española. Yo también llevo veinte años estudiando teórica y prácticamente minas españolas y sé lo que su trabajo de usted representa de esfuerzos y desengaños. Ampliando el concepto por usted expuesto de la aplicación del trabajo español á sus posibles riquezas mineras y extendiéndolo á todo orden de industrias, creo como usted que el trabajo *á gran presión*, que preconiza Echegaray, es el único remedio posible á la acelerada decadencia española. ¿Cómo fomentar este trabajo? Por todos los medios que el Estado tenga á mano, incluso persiguiendo sin compasión al capital improductivo como usted indica.

Estamos, pues, conformes y yo á sus órdenes, señor notario, como españoles, pero ahora debo hablar como ingeniero de minas.

Frases de su carta, tales como «ya es hora de que España sepa quien es, lo que vale y adonde va», aplicadas á la minería me han dejado mal sabor de boca. Al ofrecer luego datos sobre las antiguas minas de España, dedicados á los políticos, alcaldes, etc., sin nombrar para nada la ingeniería, parece deducirse que ésta no toca pito en el asunto. En resúmen y terminantemente parece deducirse (y usted dispense la suspicacia) la suposición de que no sabemos una palabra los ingenieros de minas españoles sobre las noticias de minas antiguas en España que usted ofrece y que en consecuencia (achaque muy vulgar de los no técnicos metidos á mineros) usted nos desprecia en el engranaje del asunto.

Mi señor notario: existen, desgraciadamente, ingenieros de minas que no han leído más que el almanaque desde que salieron de la escuela, como habrá notarios en condiciones similares, pero en el caso actual las noticias que usted proporciona y ofrece en su artículo son de clavo pasado para todo ingeniero medianamente culto.

No conozco *el original* del manuscrito *árabe* que, según usted, sirvió á Cancelada para su traducción, pero, precisamente, poseo dos ejemplares por cierto de la obra de D. Juan López de Cancelada, «escritor público de ambos mundos, editor de la obra *Minas de oro y plata en España*, nació en el frondoso Vierzo, antigua provincia de ella». Así reza el rótulo de su retrato que encabeza la obra publicada como usted indica en 1765 y en la que efectivamente se habla de un manuscrito entregado por Gurruchaga, del cual dice que «según el cotejo que se ha hecho de él con los que posee la Dirección general de Minería es en un todo arreglado al que escribió el alemán Sonneschmid, comisario que fue de S. M., íntimo amigo de Gurruchaga», sin mencionar para nada árabe ninguno.

Veo que de este libro, curiosísimo por otra parte, reproduce usted variedad de noticias juntamente con otras semejantes de la historia de la minería española. Es muy de alabar el empeño de hacer ambiente respecto a las riquezas mineras españolas. Las noticias de minas antiguas han sido en muchos casos fuente de riqueza. Pero me va á dispensar el ilustrado notario de Elda, que veinte años de práctica de explotación de minas de todas clases, en los cuales he ganado y perdido mucho para encontrarme á la postre como empecé mis aventuras mineras, es decir, con cuatro cuartos, me autorizan á hacerle algunas, más que observaciones, relaciones de hechos.

El Sr. Cancelada del frondoso Vierzo y otros semejantes que pongo sobre mi cabeza, pues es mérito enorme en esta inerte España agitar la opinión para agenciarnos riqueza, me han costado bastante dinero.

Dice Cancelada en la pág. 15 de su libro, en la parte dedicada al Principado de Asturias:

«En el concejo de Caso donde llaman Cotarello y Retrancares hay dos vetas de plata que trabajaron don

Cosme Damián y D. Benito Prieto, descubridores de ellas en 1787».

Animado por la exactitud de detalles de la referencia, me asocié con un amigo asturiano, y después de bastantes gastos y trabajos descubrimos la vieja mina que presentaba un filón bastante deficiente, de ínfima ley de plata.

De Plinio nos vienen las referencias del «oro pálido» de la Gran Tamaya, campamento romano cerca de Tamajón. Efectivamente, en el término de Palancares di con los tales trabajos productores del oro pálido, llamado así porque al presentarse aleado con plata le rebaja ésta su reflejo dorado, y al propio tiempo, no lejos, encontré restos de una fábrica de beneficio por amalgamación en toneles, intentado por una Compañía inglesa á principios del siglo pasado. No me desanimé por ello, y calculando que la cianuración con electrolisis no había sido ensayada con el oro pálido de la Gran Tamaya, cianuré y precipité unas 1.000 toneladas por mi cuenta en un taller de ensayo. El oro en grano no se cianuraba, teniendo que recogerlo por los otros procedimientos vulgares, y el ligero no se recogía por ningún sistema más que por el de cianuración con electrolisis, es decir, que al tener que emplear una combinación de distintos procedimientos costaba cada 9 gramos de oro que era la ley media que el mineral contenía, unas 50 á 60 pesetas de tratamiento. Es decir, que el oro pálido de la Gran Tamaya, explotado por los romanos á zanja abierta sobre el filón, decrepitando el frente con el fuego y el agua, para lo cual podían utilizar de balde los cercanos bosques y el río inmediato, y pagando solamente su manutención á los operarios, no era beneficiable por los procedimientos modernos.

Calculó que estas observaciones mías, que podía multiplicar enormemente, no han de ser de su agrado. Conozco á los mineros entusiastas, y yo soy uno de ellos, y nada nos molesta más sino que nos refieran fracasos. ¡Santo optimismo que nos hace fuertes!

Pero la mejor manera de atacar un enemigo es comenzar dándose cuenta de las dificultades de la empresa; de otra manera se va á la casi segura derrota.

Terrible enemigo es la inercia española; para atacarla es preciso darse bien cuenta de su importancia. No es manera de vencerla tratar de ilusionarla indebidamente. No hay que tomar al pie de la letra las referencias de minas antiguas; Cancelada no hizo más que reproducir una recopilación hecha por Sonneschmid, como comisario regio que fué de las reales cédulas y noticias de su época. Esto no quiere decir en consecuencia que todas las minas por él citadas fueran reproductivas, ni se puede afirmar tampoco que lo sean actualmente las que lo fueron entonces.

Y para dilucidar este punto podemos servir de algo los ingenieros de Minas, aunque el Sr. Cabrera nos elimine de una cuestión tan interesante.

No quiero de ningún modo que usted, mi distinguido señor, quede molesto con mis manifestaciones. No soy tan optimista como usted, por la razón de todos los pesimismos, porque las minas me han hecho sufrir mucho. Pero como también me han dado inmensas satisfacciones, he aquí que contesto á su llamada á los hombres de buena voluntad, poniéndome á sus órdenes. Tengo noticias de las memorias de Alonso Gómez, el fontanero de Madrid á que usted alude, porque hace mención de su otra titulada *Memorias sobre las minas de Extremadura*, Gallardo Fernández, oficial de la Secretaría de Estado en 1805, en sus *Orígenes y progresos y estado de la Corona de España*, en el tomo VI, página 87; pero las tales memorias del fontanero no las conozco ni sé quién las tenga; dispuesto estoy á ayudarle en su busca y captura, puesto que Cancelada en la página 21 también las cita, concediéndolas importancia.

Vamos, pues, con las antiguas minas españolas: opino, como usted, por requisarlas, pero sin prejuzgar su valor; algunas serán utilizables; no olvidemos que el abolengo minero de España viene de antiguo.

En la cúspide del poderío del pueblo hebreo, la flota de Salomón «iba por mar una vez cada tres años á Tharsis á traer de allí oro y plata», y aparece en el libro sagrado el sagrado nombre de nuestra patria unido á las riquezas mineras por Salomón importadas en el apogeo de su gloria. Porque Tharsis, cuyo nombre conserva Huelva para una de sus sierras, era la antigua Bética de la antigua Hesperia. Y desde entonces el nombre de España fué unido á la minería mundial y á todas las grandezas de la tierra. Porque siempre la minería va unida y relacionada con la grandeza de las naciones, las cuales, salvajemente guerreras en su período rudimentario, una vez conquistada la beligerancia merced á su sobriedad y á la sangre de sus hijos, necesitan y apelan á los metales para continuar sus empresas guerreras y sostener su lujo.

¿Es la grandeza de las naciones la consecuencia del fomento de las riquezas mineras, o éste es consecuencia de aquella? Sea como sea, el problema es el mismo; que España vuelva á ser lo que fué, debe ser el anhelo de todos los buenos españoles á quienes usted se dirige. Le cuento entre ellos y dispuesto á ayudar á usted en todo lo que pueda. Reconózcame usted como único mérito el hacerlo con el pesimismo, consecuencia de veinte años de fatigas mineras. A este natural pesimismo le hace cambiar de signo el inmenso optimismo de ser español y de conocer las hazañas que supieron llevar á efecto otros españoles sin ser más ni menos que nosotros, física y económicamente. Es que eran valientes y decididos, y no siendo otro el secreto de su grandeza no es una dificultad insuperable tratar de imitarlos...

Aprovecha la ocasión, señor, para ofrecerse su amigo,

J. MENÉNDEZ ORMAZA
Ingeniero de Minas.

SOCIEDAD ESPAÑOLA DE FISICA Y QUIMICA

INFORME DE LA COMISIÓN ESPAÑOLA DE LOS PESOS ATOMICOS

La Comisión Internacional formada por los delegados de la Sociedades químicas americana, inglesa, alemana y francesa, Sres. Clarke, Thorpe, Ostwald y Urbain, quedó virtualmente disuelta en 1914 á causa de la guerra europea. No obstante, hasta 1916 se mantuvieron las relaciones científicas, apareciendo regularmente los informes de la Comisión firmados por los cuatro delegados. A partir de 1916, la Comisión quedó integrada tan sólo por los Sres. Clarke, Thorpe y Urbain, firmantes de los dictámenes. El delegado alemán Ostwald, por su parte, recomienda conservar la tabla de 1916.

En estas condiciones, el funcionamiento de la Comisión resultaba muy anómalo. En la primera conferencia internacional de la Química, que tuvo lugar en Roma en Junio de 1920, W. D. Bancrof, delegado del *National Research Council*, presentó un informe recomendando que la *Union Internationale de la Chimie Pure et Appliquée*, tomara bajo sus auspicios el funcionamiento de la Comisión de pesos atómicos. Así se decidió, en efecto, acordando que la Comisión provisional quedara constituída por Clarke, Thorpe y Urbain, á los que la Directiva de la *Union I. de la Ch. P. et. A.*, creyó conveniente agregar a Brauner, Guye, Moles, Nasini, Richards y Swarts. Esta Comisión provisional debía presentar proposiciones definitivas en la segunda Conferencia Internacional que se celebró en Bruselas en Junio de 1921.

En dicha segunda Conferencia, y después de laboriosa discusión, acordóse el nombramiento de una *Comisión de los Elementos químicos*, invitando á formar parte de ella á los Sres. Aston, Brauner, Debierne, Guye, Richards, Soddy y Urbain. Esta Comisión puede completarse por sí misma y nombrar las Subcomisiones de los pesos atómicos, de los isótopos y de los elementos radioactivos.

Entretanto, la Sociedad química suiza, deseando normalizar la situación en el país y responder á las necesidades de la práctica con la publicación de una tabla adecuada, nombró en 1920 una *Comisión suiza* de los pesos atómicos, compuesta por los Sres. Guye, Bernoulli, Dutoit y W. D. Treadwell. Esta Comisión ha emitido un informe y ha publicado la tabla de pesos atómicos para Suiza en Julio de 1921 (Helv. Chim. Acta IV, pág. 445).

Por su parte, las Sociedades alemanas de química *(Deutsche chemische Gessellschaft*, de acuerdo con la *Deutsche Bunsen Gessellschaft* y el *Verein Deutscher Chemiker)*, nombró también en 1920 una Comisión, presidida por W. Ostwald y formada por O. Hönigschmid, M. Bodenstein, O. Hahn y R. J. Meyer. También esta Comisión ha emitido su informe y ha publicado una doble tabla de pesos atómicos, prácticos y de los elementos en Septiembre de 1921 (v. Ber. d. Chem. Ges., 54, A. 181).

La Sociedad española de Física y Química creyó procedente también elegir una Comisión nacional de pesos atómicos, designando para constituirla á los que suscriben, en Junio de 1921. Esta Comisión ha estudiado la conveniencia de adoptar una tabla de pesos atómicos destinada á usos científicos y prácticos, utilizable en tanto no se dé á conocer una tabla internacional razonada.

Conviene mencionar el hecho anómalo de que en el *Jour. Am. Chem. Soc.*, número de Agosto de 1921, aparezca todavía un informe firmado por los señores Clarke, Thorpe y Urbain, recomendando determinadas variaciones y proponiendo una tabla de pesos atómicos para 1921-22. Este informe, que lleva la firma de los delegados inglés y francés de la antigua Comisión internacional, no ha sido publicado hasta ahora ni por el *Journal of the Chemical Society* (London) ni por el *Bulletin de la Société chimique de France.*

Además, el presidente de la antigua Comisión, señor Clarke, acaba de publicar la cuarta edición, corregida y aumentada, de su interesante obra *Recalculations of Atomic Weigths (Memoirs of the Nat. Acad. of Sciences, XVI, 3.er Memoir 1920).*

A reserva de un estudio más detallado que pueda llevarse á cabo más adelante, esta Comisión ha creído de urgente necesidad el formular una tabla de pesos atómicos atendiendo á los siguientes principios:

1.º Adoptar los valores, para los que no se ha introducido ninguna variación desde 1916, salvo escasas excepciones. De este modo ha de conseguirse, en la inmensa mayoría de los casos, armonía completa con las tablas suiza y alemana publicadas y con la internacional que debe aparecer.

2.º Para el *C* y el *S*, se adoptan de nuevo los valores anteriores á 1916, ya que los propuestos se demostró que eran erróneos ($C = 12{,}005$ y $S = 32{,}06$).

3.º Las modificaciones que propone esta Comisión son las siguientes (referidas á la tabla internacional publicada en *Anales de Física y Química*, XIX, p. 29, 1921):

Bi = 209,0 valor hallado de modo concordante por métodos diferentes por Honigschmid y por Classen y Ney.

Sb = 121,7 valor hallado por análisis del Br_3Sb por Willar y Mc Alpine; estos autores demuestran que el Br_3 *Sb* empleado por Coeke (que dió el valor adoptado actualmente *Sb* = 120,2), contenía *BrH.*

Tu = 169,6 valor hallado por James y Stewart, por el análisis del Cl_3Tu. El adoptado en la tabla *Tu* = = 168,5, carece de base experimental y se debe á una *sugestión* del Sr. Urbain.

En el transcurso del año 1921 se han determinado además otros valores que han resultado de acuerdo con los ya adoptados, á saber:

Cd = 112,41 (Baxter y Wilson, electrolisis).
Ge = 72,4 (J. H. Muller).
Ni = 58,67 (Baxter y Parsons).
La = 138,9 (Baxter, Tani y Chapin).
Zu = 65,37 (Baxter y Hodge).

Las variaciones propuestas por la Comisión Internacional en los años 1916-21 son las siguientes:

**Ar*	39,88	(en lugar de	39,9)
**B*	10,9	(»	11,0)
Ga	70,1	(»	69,9)
**N*	14,008	(»	14,01)
Nb	93,1	(»	93,5)
**Sc*	45,1	(»	44,1)
**Th*	232,15	(»	232,4)
Yt	89,33	(»	88,7)

De estas variaciones parecen justificadas las del *Ar, B, N, Sc. Th.* Las restantes son seguramente prematuras, sobre todo para el *Yt* y el *Ga*.

Tampoco conviene introducir variación todavía en el *Al* ni en el *Si*, porque los valores nuevos debidos á Richards y á Baxter, son considerados como provisionales por los propios autores.

4.º Esta Comisión cree de mucho interés el expresar de algún modo el grado de exactitud en los valores admitidos en la tabla de pesos atómicos. Hasta ahora se han inscrito los valores con un número de decimales muchas veces arbitrario, por limitarse la Comisión Internacional á adoptar los resultados dados por los autores sin discutirlos.

a) Como la plata constituye el valor patrón en las determinaciones hechas por los métodos clásicos y el error que afecta el valor *Ag* 107,88 es de $^1/_{10000}$ ($\pm 0{,}01$), podemos decir, como regla general, que no resulta legítimo escribir con más de una cifra decimal los pesos atómicos de los cuerpos más pesados que la plata, es decir, cuyo peso atómico es superior á 110. Por tanto, debería escribirse:

$Pb = 207{,}2$	$Th = 232{,}1$
$Bi = 209{,}0$	$U = 238{,}2$

aún cuando la exactitud relativa obtenida para cada uno de estos elementos sea muy superior ($^1/_{10000}$), por tratarse de series numerosas muy concordantes.

Al lado de estos valores hallamos otros en la antigua tabla internacional, escritos con una y hasta con dos decimales y para los cuales la exactitud relativa de los decimales no excede de $^1/_{3000} - ^1/_{4000}$ (y en algunos casos no llega ni siquiera á $^1/_{500} - ^1/_{1000}$). Creemos necesario, por tanto, tomar en cuenta en la futura tabla este hecho, bien sea suprimiendo las cifras decimales cuya inseguridad sea de 2 ó 3 unidades, ó bien, y esto nos parece preferible, escribiendo en forma de sub-índice la decimal cuya inseguridad es del orden antes indicado, como por ejemplo:

$Pb = 207{,}2_0$	$Os = 190{,}_9$
$Th = 232{,}1_2$	$Ir = 193{,}_1$
$U = 238{,}2$	$Ta = 181{,}_5$

b) Por otra parte, el conjunto de correcciones que es preciso introducir en los pesos atómicos determinados por métodos físico-químicos, tampoco permiten expresar éstos con una precisión superior á $^1/_{10000}$. Por esta razón, creemos indispensable llamar la atención acerca de los casos siguientes:

Kripton = 92,52. Se ha deducido de dos únicas medidas de la densidad realizada por Moore (1908):

Presión.	Volumen del matraz.	Peso de gas.	Peso del litro.
474 mm.	32,708 ml.	0,07566 gr.	3,7085
772,5	»	0,12329 »	3,7084
			3,7084

Con este dato y con el valor de A_0^1 deducido de las isotermas = 0,0022 se calcula

$$Kr = 32\,\frac{3{,}7085\,.\,1{,}00097}{1{,}4289\,.\,1{,}0022} = 82{,}94.$$

Sin embargo, dado el número de medidas y el gas pesado en ellas, todo lo más que puede escribire es **Kr = 82,9**.

Xenon = 130,2. Determinado también por Moore á partir de dos *únicas* medidas de la densidad

Presión.	Volumen del matraz.	Peso de gas.	Peso del litro.
448,4	32,708	0,11223 gr.	5,8418
521,7	»	0,13106 »	5,8373
			5,8396

de donde

$$X = 32\,\frac{5{,}8396\,.\,10{,}0097}{1{,}4289\,.\,1{,}0059} = 130{,}1.$$

En este caso deberá escribirse, á lo más, **X = 130.**

Nt = 222,4. Este cuerpo de vida breve, y del que se obtienen cantidades escasas, ha sido estudiado por Ramsay y Gray y Debierne. La densidad determinada con la microbalanza y con microvolúmetros dió valores entre 218-227 (promedio 223). Debierne halló *Nt* = 220. En la tabla se adoptó, desde un principio, el valor teórico *Nt* = *Ra* — *He* = 226,4 — 4 = 222,4. Al rectificarse el valor del *Ra* = 226,0, ha debido también adoptarse *Nt* = 222,0. Se trata, por tanto, de un dato calculado y no hallado experimentalmente y de dudoso interés práctico. Con la misma razón podían incluirse en la tabla los valores para el *Io* (deducido del *Th Io*) y los de los plomos radiativos *Ra Pb* y *Th Pb*, conocidos experimentalmente con más exactitud que el *Nt*.

Creemos, por tanto, que el *Nt* debe excluirse provisionalmente de la tabla, hasta tanto que no se conozca un dato experimental más exacto.

(A continuación da la Comisión un resumen de los elementos para los cuales el error es superior á $^1/_{5000}$, incluídos en la tabla internacional con uno ó dos decimales. Para cada uno de ellos da además un resumen de los valores extremos experimentales que sirvieron *probablemente* de base para la selección del valor adoptado en la tabla. Puede verse en *Anales de la Sociedad de Física y Química*, tomo XX, pág. 30 y siguientes, 1922.)

TABLA DE PESOS ATÓMICOS

En ella van ordenados los elementos alfabéticamente según la inicial de su símbolo.

Ag	Plata	107,88	*Er*	Erbio	$167{,}_7$
Al	Aluminio	27,1	*Eu*	Europio	$152{,}_0$
Ar	Argon	39,88	*F*	Fluor	19,00
As	Arsénico	74,96	*Fe*	Hierro	55,84
Au	Oro	$197{,}_2$	*Ga*	Galio	$69{,}_0$
B	Boro	10,90	*Ge*	Germanio	$72{,}_5$
Ba	Bario	137,1	*Gd*	Gadolinio	$157{,}_3$
Be	Berilio	9,1	*H*	Hidrógeno	1,008
Bi	Bismuto	$209{,}0_0$	*He*	Helio	4,00
Br	Bromo	79,92	*Hg*	Mercurio	200,6
C	Carbono	$12{,}00_0$	*Ho*	Holmio	$163{,}_5$
Ca	Calcio	40,07	*In*	Indio	$114{,}_8$
Cd	Cadmio	112,4	*Ir*	Iridio	$193{,}_1$
Ce	Cerio	140,3	*I*	Iodo	126,92
Cl	Cloro	35,46	*K*	Potasio	39,10
Co	Cobalto	58,97	*Kr*	Cripton	82,9
Cr	Cromo	52,0	*La*	Lantano	$139{,}_0$
Cs	Cesio	132,8	*Li*	Litio	6,94
Cu	Cobre	63,57	*Lu*	Lutecio	$175{,}_0$
Dy	Disprosio	$162{,}_5$	*Mg*	Magnesio	24,32

Mn	Manganeso	54,93	*Sc*	Escandio	$45{,}1_0$
Mo	Molibdeno	96,0	*Se*	Selenio	79,2
N	Nitrógeno	14,008	*Si*	Silicio	28,3
Na	Sodio	23,00	*Sm*	Samario	150,4
Nb	Niobio	$93{,}_5$	*Sn*	Estaño	118,7
Nd	Neodimio	144,3	*Sr*	Estroncio	87,6
Ne	Neon	20,2	*Ta*	Tántalo	$181{,}_5$
Ni	Níquel	58,68	*Tb*	Terbio	$159{,}_2$
O	Oxígeno	16,000	*Te*	Teluro	$127{,}5$
Os	Osmio	$190{,}_9$	*Th*	Torio	$232{,}1_2$
P	Fósforo	31,04	*Ti*	Titano	$48{,}_1$
Pb	Plomo	$207{,}2_0$	*Tl*	Talio	204,0
Pd	Paladio	$106{,}_7$	*Tu*	Tulio	$169{,}_6$
Pr	Praseodimio	140,9	*U*	Urano	$238{,}2_0$
Pt	Platino	$195{,}_2$	*V*	Vanadio	51,0
Ra	Radio	226,0	*W*	Lungsteno	$184{,}_0$
Rb	Rubidio	85,5	*X*	Xenon	130,
Rh	Rodio	$102{,}_9$	*Yt*	Ytrio	$88{,}_8$
Ru	Rutenio	$101{,}_7$	*Yb*	Yterbio	$173{,}_5$
S	Azufre	32,07	*Zu*	Zinc	65,37
Sb	Antimonio	121,7	*Zr*	Circonio	$90{,}_6$

Esta Comisión considera de gran interés científico el dar cabida en la tabla actual ó en otra más amplia á los resultados obtenidos, tanto en el estudio de los cuerpos radiactivos como en el de los isótopos. En este primer informe se ha limitado, no obstante, á atender á lo que á su juicio ofrecía mayor urgencia, por tratarse de una tabla de constantes de uso frecuentísimo en la práctica.

Madrid, Enero de 1922.—*B. Cabrera, A. del Campo, J. R. Mourelo, E. Moles.*

Sociedades.

COMPAÑÍA METROPOLITANO ALFONSO XIII

Celebrada en Madrid, el día 18 último, la junta general de esta general de esta Sociedad, insertamos á continuación los parrafos de la memoria del Consejo que nos parecen de mayor interés para nuestros lectores, asi como el balance y la cuenta de pérdidas y ganancias:

RESULTADOS GENERALES DE LA EXPLOTACIÓN

El tráfico, que incesante y gradualmente fué aumentando durante el año 1920, en el que transportamos 14.627.466 viajeros, según os dijimos en la Memoria anterior, ha continuado su ley de crecimiento en términos tales, que durante el año 1921 hemos transportado la enorme cifra de 20.633.886 viajeros, ó sea aproximadamente el número total de habitantes de España.

Este resultado es tanto más favorable, cuanto que en el transcurso del último año, á causa de las restricciones de flúido, de que luego os hablaremos, el servicio de trenes hubo que reducirlo, cerrando en ocasiones las taquillas de venta de billetes, con la consiguiente disminución de tráfico.

Es importante observar que al aumento progresivo de los ingresos han contribuído por igual las ocho estaciones de la línea, prueba evidente de que el incremento de recaudación no obedece á un motivo eventual y transitorio, ó á un inesperado aumento de población en un sector determinado de Madrid, sino que responde á una utilización mayor del Metropolitano por parte de los madrileños, á medida que se van habituando á gozar de las ventajas de este medio rápido y regular de transporte.

Es también digno de anotarse otro hecho, que, no por esperado, es menos halagüeño para el porvenir de nuestra Compañía, y es el de que á partir de la inauguración del nuevo trozo Sol-Atocha (26 de Diciembre de 1921), ha aumentado *bruscamente* el ingreso de las ocho estaciones de la línea primitiva, Cuatro Caminos-Sol, á causa: 1.º, del gran número de habitantes de dicho trozo que no hacían uso del Metropolitano cuando terminaba su recorrido de Sol, y lo hacen ahora al poder continuar á Progreso, Antón Martín y Atocha; 2.º, del mayor ingreso que proporcionan en la estación de origen los viajeros que al efectuar un recorrido más largo abonan un precio más elevado. Para juzgar de su importancia baste decir que en algunas estaciones, como las de Bilbao, Tribunal y Gran Vía, este aumento brusco ha sido desde los primeros días de más del 30 por 100.

Quien medite un aumento sobre esta repercusión beneficiosa de un nuevo trozo de línea sobre los ingresos de las líneas anteriormente en explotación, se convencerá de que nuestra Compañía adquirirá garantía más sólida y firme á medida que vaya ampliando su red.

Concretaremos con algún detalle los resultados de la explotación del año 1921.

LONGITUD DE LA LÍNEA

La longitud de la línea desde el piñón de entrada de la Estación Cuatro Caminos al de salida de la Estación de Puerta del Sol es de 3.598 metros; la longitud del nuevo trozo, desde este punto hasta la salida de la Estación de Atocha, es de 1.808 metros; por consiguiente, la longitud total Cuatro Caminos-Atocha es de 5.406 metros.

INGRESOS

Los ingresos totales de explotación han sido de pesetas 2.981.531,39, y de ellos corresponden al movimiento de viajeros 2.904.060,55 pesetas, contra 2.035.152,40 pesetas que por este concepto se recaudaron el año anterior; de modo, que el aumento ha sido de 42,50 por 100.

El número total de viajeros durante el año ha sido, como antes decimos, de 20.633.886 y el día de máximo tráfico fué el domingo 1.º de Mayo, que se transportaron 81.580 viajeros.

GASTOS

Los gastos totales de explotación suman 1.256.226,59 pesetas; los del ejercicio anterior fueron de 953.029,09 pesetas. El aumento de gastos es debido al servicio más intenso, con el consiguiente aumento de personal, energía consumida, etcétera, y á las mejoras de salarios.

El coeficiente de explotación, ó sea la relación entre los gastos y los ingresos por viajeros, ha mejorado este año, pues es de 0,432, en vez de 0,468 que obtuvimos en el pasado ejercicio.

MOVIMIENTO DE TRENES

Durante el ejercicio de 1921 han entrado en servicio 16 nuevos automotores y 5 remolques, y disponemos hoy en total de 27 automotores y 15 remolques. En el año 1921 se ha realizado una circulación de 1.463.385 coches-kilómetros, que representan un servicio 15,8 por 100 más intenso que el del año anterior. El ingreso por viajeros ha sido de 1,98 pesetas por coche-kilómetro, contra 1,61 pesetas que obtuvimos el año 1920.

ASCENSORES

El servicio de ascensores de Puerta del Sol y Gran Vía se ha efectuado con regularidad; es gratuito los días laborables desde primera hora de la mañana hasta las diez, y de pago desde esta hora hasta las diez de la noche, en que cesa el servicio. El número de viajeros transportados durante las horas de pago en el año 1921 fué de 1.597.536.

SUMINISTRO DE ENERGÍA

A causa de la excepcional sequía padecida en el último año, la Unión Eléctrica Madrileña nos restringió el suministro de energía, y la Superioridad, por su parte, nos obligó á reducir el horario de trenes, con las consiguientes molestias

para los viajeros y el natural perjuicio en nuestros intereses.

Las diferencias de apreciación surgidas en el consorcio de entidades productoras de energía de Madrid, impidieron llevar á la práctica de un modo completo el nuevo contrato de fuerza convenido para el trozo Sol-Atocha.

Como consecuencia de lo expuesto, el suministro de energía no ha sido tan regular y constante como en años anteriores; pero es de justicia reconocer los esfuerzos que la Unión Eléctrica ha realizado para mejorar en lo posible su servicio, y nos complacemos en consignarlo así en esta Memoria.

El Consejo está estudiando los medios para que en lo sucesivo no nos falte la energía necesaria para atender al intenso tráfico que la vida de Madrid requiere.

NUEVAS LÍNEAS

El día 1.º de Julio de 1921 comenzaron los trabajos del trozo Atocha-Puente de Vallecas, cuya concesión nos fué otorgada por Real orden de 26 de Marzo de 1921, y los de Sol hasta Goya á lo largo de toda la calle de Alcalá, que forma parte de la red primitivamente otorgada.

Hemos solicitado la concesión del trozo Goya-Ventas, continuación de este último, y tan pronto como la obtengamos emprenderemos los correspondientes trabajos.

EMISIONES DE OBLIGACIONES Y ACCIONES

Cumpliendo vuestro acuerdo del año anterior, emitimos 16.000.000 de pesetas nominales de obligaciones, de las que pusimos en circulación el día 5 de Abril la mitad, con tal aceptación que se cubrió 70 veces la emisión; las restantes obligaciones quedaron en cartera y las vamos colocando en el mercado á medida que las necesidades de la construcción lo aconsejan.

Balance en 31 de Diciembre de 1921.

ACTIVO	Pesetas.
Primer establecimiento. Líneas en explotación y construcción	25.228.782,38
Talleres, cocheras y almacenes	2.896.853,58
Materiales y elementos en almacén	2.646.568,21
Muebles, enseres y aparatos	188.961,63
Caja	134.073,90
Depósitos	285.000,00
Fianzas	109.868,95
Obligaciones en cartera	6.948.000,00
Cuentas diversas	1.361.616 83
Dividendo á cuenta	500.000,00
TOTAL	40.299.725,48
PASIVO	
Capital	16.000.000,00
Obligaciones	16.000.000,00
Bancos y Sociedades de crédito	4.129.128,29
Cupones vencidos de acciones	19.537,73
Cupones vencidos de obligaciones	5.002,79
Depositantes	285.000,00
Fondo de reserva	74.271,80
Fondo de reserva extraordinario	2.190.000,00
Remanente	33.606,32
Pérdidas y Ganancias	1.563 178,55
TOTAL	40.299.725,48

Cuenta de Pérdidas y Ganancias.

		Pesetas.
Ingresos de explotación:		
Productos de explotación		2.981.531,39
A deducir:		
Gastos generales de explotación, entretenimiento y reparaciones	1.256.226,59	
Socorros á la Asociación de Empleados y Obreros	22.432,30	
Contribuciones y varios	139.693,95	
		1.418.352,84
Saldo á repartir		1.563.178,55

DISTRIBUCIÓN

5 por 100 fondo de reserva	78.158,93	
5 por 100 Consejo de Administración	74.250,98	
Dividendo de 5 por 100 á las acciones de la serie I, entregado á cuenta del ejercicio en Octubre último	500.000,00	
Dividendo de 1 por 100 á las acciones de la serie I para completar con el anterior el 6 por 100	100.000,00	
Dividendo suplementario de 4 por 100 á las citadas acciones de la serie I	400.000,00	
Dividendo de 2 por 100 á las cédulas de fundación	200.000,00	
Dividendo de 2 por 100 á las cédulas de concesión	200.000,00	
Remanente á cuenta nueva	10.768,64	
		1.563.178,55
Remanente		10.768,64
Remanente anterior		33.606,32
TOTAL Á CUENTA NUEVA		44.374,96

Sección oficial.

Real decreto de creación del Consejo Superior Ferroviario.

EXPOSICIÓN

Señor: La complejidad de los servicios ferroviarios y la crisis que en la actualidad atraviesan, afectando de manera tan sensible la economía nacional, exigen la adopción de medidas cuyo estudio y preparación deben ser encomendados á órgano especial de la Administración pública, que ofrezca las mayores garantías en todos los órdenes y en el que estén representados los intereses más directamente relacionados con los ferrocarriles.

Por ello, el Ministro que suscribe, de acuerdo con el Consejo de Ministros, tiene el honor de someter á la aprobación de V. M. el adjunto proyecto de Decreto creando el Consejo Superior Ferroviario.

Madrid, 15 de Marzo de 1922.— Señor: A L. R. P. de V. M., *Manuel de Argüelles.*

REAL DECRETO

A propuesta del ministro de Fomento y de acuerdo con Mi Consejo de Ministros,

Vengo en decretar lo siguiente:

Art. 1.º Para estudiar y proponer al Gobierno las resoluciones que deban adoptarse en relación con los ferrocarriles de servicio general y con los de uso público, se crea, bajo la dependencia inmediata del ministro de Fomento, un Consejo Superior Ferroviario.

Art. 2.º Formarán dicho Consejo 15 vocales. Seis de ellos tendrán la delegación conjunta de los concesionarios de los ferrocarriles en explotación. Otros seis vocales tendrán la representación del Estado. Los tres restantes representarán los intereses mercantiles, agrícolas é industriales.

Será presidente nato del Consejo el ministro de Fomento, y para sustituirle en las funciones presidenciales que no ejerza, habrá un vicepresidente, elegido por los vocales por mayoría absoluta. En ningún caso podrá ser elegido vicepresidente vocal que pertenezca á la delegación de los concesionarios de ferrocarriles.

Art. 3.º Los vocales representantes del Estado serán nombrados por el Consejo de Ministros, cuatro á propuesta del de Fomento y dos á propuesta del de Hacienda. De los vocales que proponga el ministro de Fomento, dos serán ingenieros de Caminos, Canales y Puertos, previamente designados por el Consejo de Obras públicas; uno será el jefe de los servicios de ferrocarriles militares, y el cuarto será elegido libremente entre los ingenieros de Minas, Agrónomos é Industriales.

El ministro de Hacienda hará su propuesta eligiendo personas de aptitud que sea notoria en relación con servicios prestados en la Administración general del Estado, ó bien de acreditada pericia en ciencia económica.

Los tres vocales representantes de los intereses mercantiles, agrícolas é industriales serán elegidos entre las Corporaciones correspondientes y nombrados también por el Consejo de Ministros á propuesta del de Fomento.

Art. 4.º No obstante lo establecido en el art. 1.º del presente Decreto, el ministro de Fomento, de acuerdo con el Consejo de Ministros, podrá delegar alguna de sus facultades en el Consejo Superior Ferroviario, y, al ejercitarlas éste, sus acuerdos serán ejecutivos si pasado un mes de su echa, el Consejo de Ministros no acuerda su suspensión.

Art. 5.º Los ministros de Hacienda y Fomento dictarán desde luego las disposiciones que procedan para la constitución inmediata del Consejo Superior Ferroviario, cuyo Estauto provisional será sin demora formado por el ministro de Fomento y aprobado por el Consejo de Ministros

Dado en Palacio á 15 de Marzo de 1922.—ALFONSO.—El ministro de Fomento, *Manuel de Argüelles.*

Real orden aclaratoria de los Reales decretos sobre concesión de primas al carbón nacional que salga por los puertos de España en régimen de cabotaje.

Ilmo. Sr.: Vistos los Reales decretos de 23 de Diciembre de 1921 y 20 de Enero de 1922 y Real orden de 31 de Diciembre de 1921, relativos á la prima de cinco pesetas por tonelada otorgada á los carbones de procedencia nacional que salgan en régimen de cabotaje por los puertos de España:

Considerando que con motivo de la aplicación de los preceptos en ellos contenidos se han suscitado dudas que es necesario esclarecer,

S. M. el Rey (q. D. g.) ha tenido á bien acordar que se dicten como disposiciones aclaratorias y complementarias de los Reales decretos de 23 de Diciembre de 1921 y 20 de Enero de 1922 y de la Real orden de 31 de Diciembre de 1921 las que á continuación se expresan:

1.º Quedan comprendidas entre las entidades á que hace referencia el apartado *A*) del art. 2.º del Real decreto de 23 de Diciembre de 1921 los Consorcios ó Asociaciones de productores españoles de carbón de una misma cuenca que se constituyan con autorización del Ministerio de Fomento, previos los informes que éste considere oportunos.

2.º Una de las formas en que podrá acreditarse por los interesados que la entidad solicitante es española y posee minas de hulla en explotación, será la presentación de un certificado expedido por la Jefatura del Distrito minero correspondiente, previas las comprobaciones que esta dependencia considere necesarias.

3.º Cuando, debido á las circunstancias de transportar los mineros sus carbones por ferrocarriles ajenos á las minas, se vean imposibilitados de acompañar á la solicitud de concesión de las primas la parte de guía de circulación que acompaña á la mercancía, podrán sustituirla por una certificación de la misma, expedida por la Jefatura del Distrito minero á la vista de su matriz y previas las demás confrontaciones que sean del caso.

4.º Que los fabricantes de aglomerados de carbón y cok no mineros justificarán la procedencia nacional del carbón empleado, presentando una declaración jurada de su producción durante los dos últimos años, relación de las minas que han abastecido sus fábricas durante el mismo tiempo, y cantidad de menudos recibidos de cada mina.

5.º Que para los citados aglomerados y cok, cuando no puedan presentarse las guías de circulación, bastará el certificado de la Aduana de salida para justificar la procedencia y cantidad del combustible embarcado.

6.º Cualquier inexactitud comprobada en las declaraciones y relaciones que se presenten anulará para el infractor el derecho á acogerse en lo sucesivo á los beneficios concedidos, quedando obligado á reintegrar el duplo de todas las primas percibidas con anterioridad.

De Real orden lo digo á V. I. para su conocimiento y demás efectos. Dios guarde á V. I. muchos años. Madrid, 20 de Marzo de 1922.— *Argüelles.* — Señor director general de Minas, Metalurgia é Industrias Navales.

Dirección General de Minas, Metalurgia é Industrias Navales.

Vacante de ingeniero auxiliar de minas.

Existiendo vacante en el Cuerpo Auxiliar de Minas una plaza de ayudante primero, dotada con el sueldo anual de 5.000 pesetas, que ha de proveerse con arreglo á las disposiciones del Real decreto de 3 de Noviembre de 1911,

Esta Dirección general ha resuelto convocar el oportuno concurso entre ingenieros de minas con derecho á ingreso en el Escalafón del Cuerpo.

Los aspirantes presentarán sus instancias en el Ministerio de Fomento, durante las horas de despacho, en el Registro general, en el término de veinte días hábiles, á contar del siguiente á la publicación de esta convocatoria en la *Gaceta de Madrid.*

La vacante se adjudicará al concursante más antiguo del Escalafón de ingenieros aspirantes, según previene el Real decreto citado.

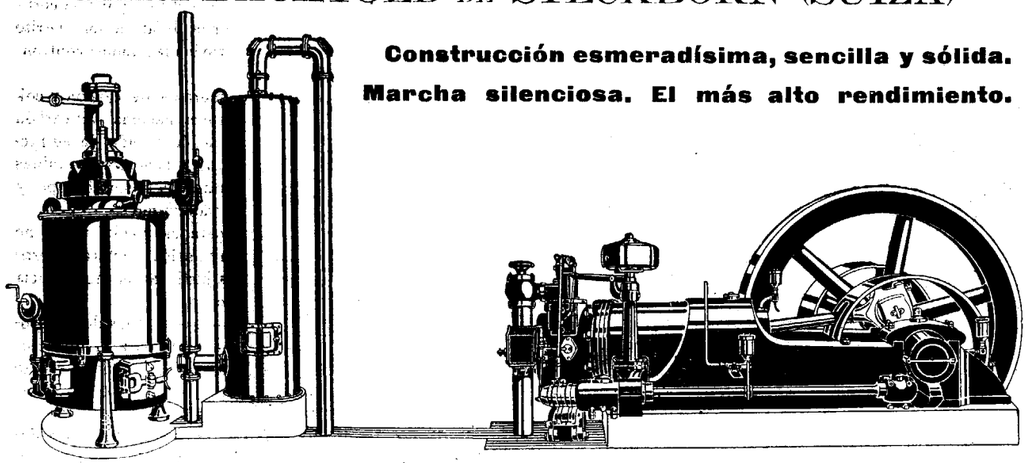
Madrid, 22 de Marzo de 1922.—El director general, *R. de Viguri.*

Aguas.—Ha sido otorgada al Sindicato Agrícola de Villamayor del Río (Burgos), la concesión de 100 litros de agua

ORENSTEIN Y KOPPEL
Arthur Koppel S. A.
MADRID
Grandes existencias. Suministros rápidos y garantizados.
Fábricas destinadas exclusivamente á la construcción de
Material para ferrocarriles mineros,
LOCOMOTORAS
de vapor y de motor de explosión para servicio en galerías.
PALAS DE VAPOR Y EXCAVADORAS
Tenemos toda clase de modelos funcionando en España.

MOTORES DE GAS POBRE Y SEMI DIESEL

MARCA BACHTOLD DE STECKBORN (SUIZA)



Construcción esmeradísima, sencilla y sólida.

Marcha silenciosa. El más alto rendimiento.

REGULACIÓN AUTOMATICA PERFECTA. — REFERENCIAS DE PRIMER ORDEN

Representante único para España: Pablo Zenker, Madrid, Mariana Pineda, 5.

MAQUINARIA Y MATERIALES PARA INSTALACIONES DE LUZ ELÉCTRICA

MORENO Y C.ia (S. en C.), Ingenieros.

Carrera de San Jerónimo, núm. 44, MADRID

Herramientas para minas.
Poleas diferenciales.
Máquinas de extracción.
Bombas.
Cabrestantes.
Gatos.
Cables de acero y abacá, planos y redondos.
Sombreros para mineros, chapas para conchas.

por segundo derivados del río Valorio, en término de dicho pueblo, para aprovecharlos en un salto de agua de 14 metros de caída, cuya fuerza se transformará en energía eléctrica aplicable á usos industriales.

—Ha sido otorgado á doña Eusebia Herráiz el aprovechamiento de 3.000 litros de agua por segundo derivados del río Tajuña, en término de Brihuega (Guadalajara), para emplearla en crear un salto cuya fuerza se empleará en la producción de energía eléctrica para usos industriales.

—Ha sido autorizada la Sociedad «Fernando López Dóriga y Compañía», para derivar 800 litros de agua por segundo del río Rubionzo, en término de Abionzo y Llerena Ayuntamiento de Villacamedo y Saro (Santander), con destino á la producción de energía eléctrica.

Variedades.

Grandes aumentos de la flota bilbaina.—La revista, *Información*, de Bilbao, comenta las noticias que circulan acerca de los proyectos de engrandecimiento de las flotas de aquellas empresas navieras.

Existe á lo que parece esa tendencia á la ampliación aprovechándose, con miras al porvenir, de las ventajas que les reporta la extrema depresión de los precios de los buques.

Por lo pronto el colega consigna que la Casa naviera Sota y Aznar ha adquirido en Inglaterra tres hermosos buques, los cuales proceden de astillero y se denominarán *Altuna Mendi*, *Ayala Mendi* y *Ardantza Mendi*, de 9.870, 6.800 y 6.200 toneladas de peso muerto respectivamente. Han sido construídos por los astilleros Readhead, Blunmer Dunlop and C.° y Eb. Dresselhuys Sheamship C.° Ltd. Los tres realizarán su primer viaje por cuenta de la citada Compañía, dentro del mes corriente.

También la repetida Casa lleva muy adelantados los tratos para la compra de otro barco igualmente nuevo, de 9.000 toneladas, que espera la visita de los técnicos de Sota y Aznar en Gibraltar.

Por su parte la Compañía naviera «Bachi» ha adquirido el vapor *Kauldi* de 5.200 toneladas de peso muerto y que como los anteriores procede de astilleros ingleses.

Finalmente, la Compañía Naviera Vascongada ha ampliado el número de sus buques con otros dos nuevos barcos de 4.150 toneladas de peso muerto, cuyos nombres son el de *Sabina* y *Cristina* y que pronto se hallarán en aquel puerto.

La Compañía naviera Sota y Aznar ha decidido establecer una línea regular mensualmente entre el Musel y los puertos de América del Sur, Río Janeiro, Santos, Montevideo, Buenos Aires y Rosario de Santa Fe.

El servicio lo inauguró el día 21 de Febrero el hermoso vapor *Arnotegui Mendi*, de 10.000 toneladas, que se dirigió á Río Janeiro, Santos y Buenos Aires.

El hierro «Stainless».—Según la *Iron Age*, un nuevo acero especial que tiene porvenir, ha hecho su aparición en Inglaterra. Es un nuevo producto del horno eléctrico, y se le denominará hierro *steinless* que viene á ser «limpio» ó «inoxidable», y se deriva directamente del ya célebre *acero stainless* que es igualmente de invención inglesa.

En realidad el hierro *stainless* no difiere de este último sino por la proporción de carbono que es como máximo de 0,1 por 100. Tres casas inglesas lo fabrican en el horno eléctrico. Esta nueva aleación ferrocromo con pequeño contenido de carbono es notablemente más dulce que el acero *stainless* y conviene mejor, por consiguiente, para el estampado, la prensa, etc. Su tratamiento térmico es igualmente más fácil. Se le ha empleado hasta ahora con éxito en la construcción de automóviles y para piezas sujetas á la corrosión eliminando así la pintura y el barnizado. Pero los inventores creen que en el porvenir su uso será más extenso.

La nueva aleación cuesta cara, porque el ferrocromo sin carbono es esencial para su fabricación. Su descubrimiento es un ejemplo saliente de las posibilidades ofrecidas por una ligera modificación de las actuales aleaciones. La simple reducción de la proporción de carbono transforma una aleación, considerada hasta ahora como difícil de trabajar, en un producto radicalmente diferente. Modificaciones similares en la composición de otros aceros especiales actualmente empleados están en estudio y prometen resultados igualmente interesantes.

Fábrica de cemento portland en Valencia.—Ha empezado á producir, con la marca *Raff*, la nueva fábrica de cemento levantada en Buñol (Valencia), por la *Compañía Valenciana de Cemento Portland*. Recibe la energía del salto de agua que tiene instalado la empresa en Jorquera, río Júcar, provincia de Albacete, distante 70 kilómetros de la fábrica. Consta la central de dos grupos, cada uno de 1.100 kilovatios de potencia. La Sociedad ha empleado en el negocio 6.000.000 de pesetas. Está presidida por D. Rafael Ridaura y Soria.

La marina mercante de los Estados Unidos.—El tonelaje de la marina mercante de este país, al terminar el año 1921, era once veces mayor que el de 1914.

Actualmente cuenta con 28.000 buques de todas clases, con un tonelaje de más de 18.282.136 toneladas, lo que supone un aumento de 2.000.000 de toneladas sobre el año 1920.

Motores Diesel en Aranguren.—En la fábrica de papel de Aranguren (Vizcaya), se han inaugurado tres motores Diesel construídos é instalados por la *Maschinen Fabrik Augsburg-Nürnberg*. Uno de los motores es de 1.500 caballos, otro es de 1.000 y otro de 60. Es hasta ahora la instalación fija más importante que funciona en España de esta clase de máquinas.

En breve se procederá á la inauguración de otro grupo de motores de combustión interna tipo Diesel, en la fábrica de papel de Rentería (Guipúzcoa).

Ambas fábricas son de la *Sociedad Papelera Española*.

ESTA EN PRENSA EL

Anuario de Minería, Metalurgia, Electricidad y demás Industrias de España.

TOMO XXII. — 1922.

Contendrá las señas de todos los ingenieros de España y el Escalafón del Cuerpo de Ingenieros de Minas del Estado, Sociedades mineras, metalúrgicas, electricistas, químicas, etc., etc.

Precio del Anuario: 8,50 ptas. en Madrid, 9,50 en provincias, y 10,50 en el extranjero, incluídos los gastos de envío certificado.

BASCULAS
ARCAS para caudales
PIBERNAT
Parlamento, 9, interior.—BARCELONA

Concurso de premios del Legado Gómez Pardo.—A los fines del Legado Gómez Pardo, se abre un concurso para adjudicar tres premios entre los alumnos que habiendo obtenido la calificación de fin de carrera en 30 de Enero de 1922, hubieren merecido durante aquélla más de una nota de sobresaliente y desarrollen satisfactoriamente, á juicio de la Junta de profesores, alguno ó algunos de los trabajos siguientes:

1.º «Monografía extensa de alguno ó algunos de los criaderos españoles», como: Oro, Las Médulas de León; Plata, Hiendelaencina; Azogue, Almadén; Cobre, Ríotinto (Huelva); Plomo, Cabeza Rajado (Murcia), Mazarrón (Murcia), Almagrera (Almería); Hierro, Bilbao, ú otros á elección del autor, comprendiendo su historia, proceso genético, su laboreo y la estadística de producción antigua y moderna.

2.º «Obtención del acero de modo continuo. Estudio crítico respecto á su posible empleo en España».

3.º «Proyecto de una instalación de beneficio de sales potásicas con las características de las que se están reconociendo en Cataluña para una capacidad de 100.000 toneladas anuales de mineral extraído». La extracción, ventilación y desagüe de la mina, así como el transporte de los productos vendibles, son problemas que se pueden suponer resueltos, pero no así la evacuación de aguas residuales del tratamiento, que ha de estudiarse en forma tal que ni perjudique á la propiedad rústica, ni se quebrante la vigente ley de Aguas.

El estudio económico del beneficio requerido, en cuanto al coste de la instalación y al precio del tratamiento, son asuntos indispensables.

Los premios que han de adjudicarse serán: uno de 1.500 pesetas, otro de 1.000 y otro de 500.

Los individuos que se encuentren en las condiciones antedichas y deseen optar á dichos premios deberán presentar en la Secretaría de esta Escuela sus trabajos dentro de los seis meses á partir del 21 de Marzo corriente.

Subastas, concursos y adjudicaciones. — *Electrización del Arsenal de La Carraca.*—El día 15 de Abril próximo se celebrará en el Ministerio de Marina, ante la Junta especial de subastas, un concurso de proposiciones libres entre constructores ó entidades nacionales para contratar la electrización del Arsenal de La Carraca. (*Gaceta* del 22 de Marzo.)

Barras carriles, placas de asiento y bridas.—Ha sido adjudicado á la *Sociedad Altos Hornos de Vizcaya* el suministro de barras carriles, placas de asiento y bridas para el ferrocarril, que construye el Estado, de Avila á Salamanca.

Locomotoras.—Por la Compañía Española de Minas del Rif, ha sido adjudicada la adquisición de tres locomotoras de gran potencia, para el servicio de la línea Melilla San Juan de las Minas, á la *Sociedad Española de Material Ferroviario*, de Madrid, representante de la casa *Henschel & Sohn, Cassel*.

Personal.—En la Sección oficial insertamos la convocatoria para proveer una plaza vacante de ingeniero auxiliar.

ECONOMIA

VIGAS H de acero. Alas anchas y paralelas. A. STEEN, Sta. Catalina, 8, Madrid. Desde 14 × 14 hasta 100 × 30 cms.

SANTANDER Calle de P. Vial.

CONSTRUCTORA MONTAÑESA
Básculas.—Balanzas.—Romanas
PUENTES-BASCULAS
Aparatos de pesar de todas clases.

ANÁLISIS de minerales, carbones, tierras, abonos, aguas, productos industriales, etc.
Laboratorio de Análisis del Dr. E. ORTEGA (Sucesor del Dr. Calderón).
(FUNDADO EN 1866)
Carretas, 14.—MADRID.—Teléfono 2.903.

Compagnie Belge des Mines, Minerais & Métaux.
Capital social: 10.000.000 de francos.
Domicilio social. 113, Avenue de France, AMBERES
Compra de minas. Compra y venta de toda clase de minerales de hierro, manganeso, cromo y de piritas, igualmente de aleacciones, tales como ferromanganeso, ferrocromo, ferrosilicio, silicomanpaneso, Spiegel, etc.
Telegramas: «EYBEN - ANVERS»

MÁQUINA VAPOR SEMIFIJA
de 100-140 HP. y otras, disponibles para entrega inmediata.
OTTO WOLF
Apartado 197. - BARCELONA

VIA DE 600 M/M.
Tenemos disponibles: 10.000 metros de vía Decauville muy robusta, en carril de 10 kilos por metro.
ESTABLECIMIENTOS DECAUVILLE
APARTADO n.º 5. — BILBAO

CAJA caudales, brújula, mira y trípode, véndese. Gaztambide, 29, 3.º izquierda, Madrid, de 7 á 9.

ANUNCIOS

MINERAL DE MANGANESO
Minas de Estopiñan (Huesca). T. SICART. Despacho: *Condal, 9, pral., 1.ª — BARCELONA*

SE VENDEN DOS CRIBAS PARA BENEFICIAR MINERALES, sistema HUMBOLDT (llamadas cribas de Cartagena), casi nuevas, por 2.500 pesetas una.

Para más detalles, dirigirse á la Administración de esta Revista.

Sección mercantil.

SITUACION DE LOS MERCADOS DE MINERALES METALES Y COMBUSTIBLES

Cobre.—A pesar de las noticias recibidas de América, donde se han hecho importantes ventas de metal, y de la flojedad del cambio de la libra esterlina, el mercado del *standard* en Londres ha sido duro y los precios han continuado bajando. En Nueva York no han variado las cotizaciones.

Se cotizan en el mercado de Londres: el *standard*, de £ 59.10.0 á £ 60 al contado y de £ 60.10.0 á £ 61 á tres meses; el *best selected*, de £ 64 á £ 66; el electrolítico, de £ 67.10.0 á £ 68.10.0; las barras para alambre, de £ 68 á £ 68.10.0, y las chapas, á £ 90.

Estaño.—Este mercado ha estado dominado por la especulación; los precios han perdido unas 2 libras esterlinas.

Se cotiza en Londres, el estaño *standard*, de £ 143.7.6 á £ 143.10.0 al contado, y de £ 145.5.0 á £ 145.10.0 á tres meses.

Plomo.—Los precios del plomo muestran un avance de 17 chelines y 6 peniques al contado, y de 15 chelines á plazos, con relación á la semana anterior, pero este movimiento parece ser debido á la especulación. Ha llegado á cotizarse á £ 22.5.0, pero al final de la semana América ha ofrecido metal y este ofrecimiento ha hecho bajar los precios ligeramente. Ha habido importantes arribos principalmente de Australia, y la demanda de los consumidores ha sido muy pequeña.

Se cotiza oficialmente en Londres el plomo español de £ 21.12.6 á £ 21 17 6.

Zinc.—Mercado muy firme con precios en alza. Los consumidores han comprado bastante y hay poca oferta del extranjero. Los galvanizadores también han hecho importantes negocios.

La cotización oficial de Londres, para las clases corrientes, son £ 25 15 0 al contado y £ 25 17.6 á tres meses.

Plata.—Aunque la libra esterlina ha bajado, los precios de la plata no se han sostenido perdiendo $^3/_8$ de penique durante la semana. La demanda de India ha sido buena, pero en cambio China no ha hecho nada, y como tiene grandes *stocks* se teme que se convierta en vendedor.

Se cotiza en Londres la onza de plata *standard* á 33 $^3/_8$ peniques al contado y á 33 $^1/_8$ peniques á plazos.

La última cotización de América ha sido de 64 $^1/_8$ centavos.

Oro.—Se cotiza en Londres á 95 chelines 9 peniques por onza de oro fino.

Aluminio.—De 98 á 99 por 100, £ 120 para el consumo inglés y £ 125 para la exportación.

Níquel, de 98 á 99 por 100, garantizado, £ 175 para el consumo inglés y para la exportación.

Antimonio.—Régulo, inglés, £ 32.10.0 á £ 35 por tonelada, según marcas.

Paladio.—Nominal.

Bismuto.—9 chelines por libra.

Cadmio.—5 chelines y 6 peniques á 5 chelines y 9 peniques por libra.

Cromo.—5 chelines 6 peniques por libra.

Platino.—£ 19 á £ 19.10.0, nominal.

Cobalto.—14 chelines por libra.

Selenio.—10 chelines á 12 chelines por libra.

Teluro.—Nominal.

Azogue.—£ 11 por frasco, nominal.

Arsénico blanco. — Por tonelada, £ 37 á £ 38, entregado en Londres.

Mineral de manganeso.— De la India, 13 peniques á 13 $^1/_2$ peniques por unidad en el Continente. Del Cáucaso, nominal.

Molibdenita.—De 85 por 100, 27 chelines, 6 peniques, nominal.

Mineral de cromo - Rhodesia y Nueva Caledonia (50 por 100), £ 5 á £ 6; De la India, 48 por 100, £ 3.17.6. á £ 4 por tonelada c. i. f. puertos Reino Unido, nominal, pronto embarque.

Grafito.—De Madagascar, 80 por 100, 18 libras por tonelada c. i. f. puerto inglés.

Wolfram.—De 65 por 100, 9 chelines y 6 peniques á 10 chelines por unidad WO_3 en tonelada, nominal.

Tungsteno en polvo.—2 chelines por libra, nominal.

Ferro-tungsteno. — De 80 á 85 por 100, 1 chelín 10 peniques por libra de tungsteno contenido, nominal.

Ferro-silicio.—De 90 por 100, £ 33 por tonelada.

Ferro-vanadio.—De 35 á 40 por 100, de 21 a 22 chelines por libra contenida de vanadio, nominal.

Ferro-manganeso.—£ 15 por tonelada para el consumo inglés; £ 14 15.0 para la exportación.

Ferro-molibdeno.—De 70 á 80 por 100, nominal.

Ferro-cromo.—70 por 100 sin carbono, 2 chelines y 10 peniques á 3 chelines por libra de aleación.

Latón:
Alambre, 1 s. 0 p. por libra.
Tubos, 11 $^3/_4$ peniques ídem.
Chapas, 11 $^1/_2$ peniques ídem.

Ultimos precios de Londres.

Telegramas (20 de Marzo) de la Casa *Bonifacio López*, *Bilbao:*

Cobre.—Cobre standard, al contado	£	59 10.0
— Electrolítico		67 5.0
— Best selected		63 10.0
Estaño.—*Straits*, lingotes, al contado		143.10.0
— *Cordero Bandera* Inglés lingotes		145. 0 0
— — — barritas		146. 0.0
Plomo español		21 12 6
Plata (Cotización por onza)		33 3/8
Sulfato de cobre		27. 0.0
Régulo de antimonio, en panes		29. 5.0
Aluminio en lingotillos dentados		120. 0.7
Mercurio, (Frasco de 75 libras)		10.17.6

Telegramas (21 de Marzo) de la Casa *Miguel Pérez Fuentes*, Bilbao:

Estaño standard	£.	145.10. 0.	tonelada.
Estaño inglés "Cordero & bandera"		148.10. 0.	—
Estaño "Straits"		146. 0. 0.	—
Cobre standard		68.10. 0.	—
Cobre electrolítico		66 10. 0.	—
Cobre "Wire Bars"		66.10. 0.	—
Cobre best selected		64. 0. 0.	—
Cobre chapas y barras		90. 0. 0.	—
Cobre (sulfato de)		27.10. 0.	—
Zinc inglés (ordinario)		26 0. 0.	—
Zinc refinado		28. 0 0.	—
Zinc electrolítico		30.10. 0.	—
Zinc chapas		36 á 37.	—
Antimonio régulo inglés		29 á 35.	—
Antimonio régulo chino ó japonés		24 10. 0.	—
Antimonio óxido inglés		42.10 0.	—
Aluminio, lingotillos (exportación)		87.10. 0.	—
Plomo inglés		28. 5. 0.	—
Niquel inglés (exportación)		175. 0. 0.	—
Ferromanganeso 76/80 por 100		14.10 0.	—
Ferrosilíceo 45/50 por 100		14 0. 0.	—
Mercurio (frasco de 75 libras)		10 15. 0.	frasco.
Oro		95/11	onza
Plata		33 3/4 d.	—
Platino		17 á 19	—

Mercado siderúrgico español.

A partir del 1.º de Marzo, rigen los siguientes precios, en baja de 7 á 11 pesetas por 100 kilos con relación á los anteriores.

	Pesetas por 100 kilogramos
Redondos y cuadrados, según dimensiones	De 49 á 55
Pletinas y llantas, id., id.	De 49 á 60
Flejes, idem, id.	De 71 á 95
Angulos y T	54
Cortadillos para clavo	De 51 á 60
Idem para herraje	De 61 á 65
Pasamanos	60
Hierros y aceros trabajados al martinete	De 88 á 114
Vigas de 80 á 140 milímetros	50
Idem de 160 á 240 id.	48
Idem de 250 á 320 id.	52
Hierros en U de 80 á 140 milímetros	52
Idem, id., de 160 á 240 id.	54
Chapas de 5 ½ y más milímetros	De 55 á 57
Idem de 3 á 5 milímetros	61
Planos anchos de 201 á 600 × 6 milímetros y más	De 56 á 58
Chapas para calderas, sobreprecio	6
Idem forma circular, id.	16
Idem otras, id.	8

NOTA.—Los precios son al por mayor, neto, sobre vagón en las fábricas ó c. i. f. en cualquier puerto de España.

Salvo para chapas y planos, habrá escala de bonificaciones según consumo anual, de 1 á 3 por 100.

Lingote de hierro.—Lingote de hierro núm. 1, 240 pesetas tonelada, vg. fábrica, para pedidos desde 10 toneladas y 250 pesetas tonelada vg. fábrica, para pedidos de menor cantidad.

Precios del azogue en España.—308 pesetas por frasco, en Almadén; 310 sobre vagón Almadenejos. (A deducir los descuentos comerciales). Los pedidos han de dirigirse al Consejo de Administración de las Minas de Almadén, calle de Zorrilla, 27, Madrid

Minerales de hierro, Bilbao.

De *Información*, de Bilbao:

Bien á nuestro pesar no se han confirmado los optimismos de nuestros mineros respecto á la mejora de precios de nuestros minerales. Esa mejora no depende de nosotros, sino que depende de los mercados extranjeros y éstos encuentran en otros países minerales conque cubrir sus necesidades, de calidad igual y mejor que los nuestros y á precios más baratos.

Tenemos que convencernos de que hace falta abaratar el coste de la producción de nuestros minerales, y como ya lo han hecho en el extranjero, abaratar también los transportes, y no como parece pretende la Dirección del Ferrocarril de Triano, elevar en estos tiempos de crisis y paralización, en un 50 por 100 las tarifas de dicho ferrocarril, poniéndose muy por encima de las tarifas de los demás ferrocarriles.

Consecuencia de esta crisis es el cierre y parada del ferrocarril y minas de *La Luchana Mining*, y se anuncia también para pronto el cierre de las minas de otra Compañía.

De ventas realizadas conocemos muy pocas. Se han vendido dos cargamentos de carbonato de primera á 23,50 pesetas la tonelada.

También se han vendido 2.000 toneladas de mineral lavado á 19,50 pesetas, y de mineral rubio primera conocemos una venta de 1.500 toneladas á 24 pesetas, y otras 2.000 de mineral silicioso á 19 pesetas.

Los mineros en general pretenden sostener sus precios y cotizan á tipos tan elevados que resulta fuera de mercado y en estas condiciones no es posible la compra-venta.

Los fletes se mantienen firmes y con tendencia á subir, cotizándose 8/ á 8/3 para Middlesbró y 7/9 Newport, lo cual dificulta las transacciones del mineral.

El mineral exportado por el puerto de Bilbao durante el mes de Febrero del último quinquenio es el siguiente:

Años	1918	1919	1920	1921	1922
Toneladas.	167.565	96.215	126.331	55.052	100.164

Mercado de carbones, Bilbao.

Extranjeros:

	Cheline
Cardiff, almirantazgo superior	27/6
Newport, cribados	26/6
Idem, menudos	20/0
Newcastle, cribados de vapor	26/6
Idem, menudos	17/0
Idem, cok metalúrgico	24/6
Idem, cok de gas	40/6

Asturianos.

	Pesetas
Cribados	57,00
Galleta	57.00
Granza	46,00
Menudos	32,00

Estos precios se entienden f. o. b. puerto de embarque.

Plaza de Barcelona:

Por tonelada métrica sobre carro muelle, precio neto, carbones asturianos: galleta, á 82 pesetas; granza, á 70; menudo, de 60 á 65, según clase. Ingleses: Cardiff 1.ª, á 80; 2.ª, á 77; fragua Rhondda, á 100; antracita Cobbles, á 165; galleta, á 165; granadillo, á 140; llama, á 85: Newcastle, cok Garesfiedl, á 120; de fundición, á 100.

REVISTA MINERA, METALÚRGICA Y DE INGENIERÍA

IMPRENTA DEL SUCESOR DE F. TEODORO

Glorieta de Santa María de la Cabeza, núm. 1. — Madrid, Tel. 552

AÑO LXXIII MADRID 1.º DE ABRIL DE 1922 NUM. 2.826

REVISTA MINERA
METALURGICA Y DE INGENIERIA

SUMARIO

Sección científico-industrial: Estudio de acoplamiento en paralelo de transformadores. **Sociedades.** — **Sección oficial.**— **Variedades:** El Consejo Ferroviario.—Concurso de conferencias de la Academia de Ciencias Exactas de Zaragoza.—La busca de petróleo en Italia.—Situación de los hornos altos en Francia.—La fundición sintética de moldeo en Alemania.—Conferencia del ingeniero jefe de Minas de Zaragoza.—Cámara minera de Granada.—Subastas, concursos y adjudicaciones.—Personal.— **Bibliografía.**— Anuncios.—**Sección mercantil:** Situación de los mercados de minerales, metales y combustibles.

Sección científico-industrial.

ESTUDIO DE ACOPLAMIENTO EN PARALELO DE TRANSFORMADORES

En el primer número de la nueva revista científica *Anales de la Asociación de Ingenieros*, el Sr. Grech publica un excelente artículo con semejante título. Como este trabajo se basaba en los estudios preliminares hechos con ocasión de un caso práctico que se ha presentado hace poco y el tema puede ser interesante, vamos á exponerle con la mayor brevedad posible.

Se trata de acoplar una batería Holig con tres Siemens, compuesta cada batería de tres transformadores monofásicos conectados en estrella. La frecuencia es 50 períodos.

CARACTERÍSTICAS

Grupo Holig:

Amperios: 500/59.

Relación en vacío: 3.000/25.470 v.

Tensión de corto circuito: 12,5 por 100 = 375 v, referida á la tensión compuesta.

Tensiones secundarias: 24.320 v con 65 por 100 de carga.

24.150 con 75 por 100 de carga.

Caídas de tensión: 4,5 por 100 con 65 por 100 de carga.

5,2 por 100 con 75 por 100 de carga.

Pérdidas totales: 44.750 vatios.

Rendimiento á $\frac{1}{1}$ carga inductiva: 98,28 por 100.

Grupo Siemens:

Amperios: 217/25,6.

Relación de vacío: 3.000/25.000 v.

Tensión de corto-circuito: 4.2 por 100 = 128 v.

Tensiones secundarias: 24.350 v con 75 por 100 de carga.

24.300 con 80 por 100 de carga.

Caída de tensión: 2,6 por 100 con 75 por 100 de carga.

2,75 por 100 con 80 por 100 de carga.

Pérdidas totales: 15.000 vatios.

Rendimiento á $\frac{1}{1}$ carga inductiva: 98,67 por 100.

Por efecto de una confusión en la adopción de tensiones hubo necesidad de sustituir el primitivo bobinado del grupo Holig, formado por bobinas alternadas de alta y baja, por otro nuevo del tipo concéntrico con el secundario al exterior. Esta modificación motivó un aumento considerable del flujo de dispersión, y como consecuencia inmediata produjo una elevada tensión de corto circuito.

Del examen de los datos anteriores se deducen las siguientes dificultades para el acoplamiento:

1.ª Diferente relación en vacío;

2.ª Enorme diferencia en la tensión de corto-circuito;

3.ª Diferencia en la forma de las curvas de caídas de tensión en relación con las cargas.

El sistema de arrollamiento es en todos los grupos estrella-estrella y también es igual el sentido de rotación.

Estudiemos estas dificultades, refiriéndonos al caso de acoplar el grupo Holig con un Siemens, pues resuelto éste, puede generalizarse á los otros dos:

1.ª La diferencia de tensión en vacío es pequeña y á favor del grupo Holig, lo que conviene, porque á los $\frac{3}{4}$ de carga, que será sensiblemente el trabajo normal, hará que las tensiones secundarias sean casi iguales. Interesa, pues, no modificarla. Más adelante calcularemos las corrientes de compensación que se establecerán en el acoplamiento.

2.ª Es importantísima y precisa corregirla. Para ello hay que pensar en una bobina de reacción, y veamos si esta solución puede resolver prácticamente el problema.

Partiendo, en el grupo Holig, de la pérdida total y teniendo en cuenta que la pérdida del cobre es aproximadamente vez y media la del hierro y que en el primario y secundario están equilibradas tendremos:

Pérdida en el cobre; $W_k = 30\,000$ w.

Resistencia óhmica primaria por fase:

$$r_1 = \frac{15000}{3 \times 500^2} = 0{,}02 \text{ ohm.}$$

Idem secundaria por fase:

$$r_2 = \frac{15000}{3 \times 59^2} = 1.44 \text{ ohm.}$$

Resistencia secundaria referida al primario.

$$r'_2 = r_2 \left(\frac{3000^v}{25470^v}\right)^2 = 0{,}021 \text{ ohm.}$$

Resistencia óhmica compuesta por fase:

$$r_k = r_1 + r'_2 = 0.041 \text{ ohm.}$$

Impedancia por fase:

$$Z = \frac{\text{Tensión de corto-circuito}}{\text{Intensidad primaria}} =$$

$$= \frac{375 : \sqrt{3}}{500} = 0{,}434 \text{ ohm.}$$

Reactancia por fase:

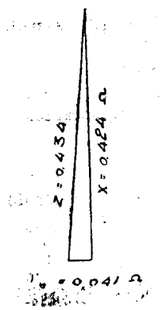
$$X = \sqrt{Z^2 - r_k^2} = 0{,}424 \text{ ohm.}$$

Pero

$$X = 2\pi f . L,$$

luego

$$L = \frac{0.424}{314} = 0{,}00135 \text{ henry.}$$



que es el valor del coeficiente de auto-inducción por fase, del grupo de Holig.

En el triángulo vemos la gran diferencia de X sobre r_k debida al flujo de dispersión.

Repitiendo en un grupo Siemens los cálculos anteriores, considerando pérdidas iguales en el hierro y cobre (caso corriente en transformadores extranjeros de esa capacidad) tenemos:

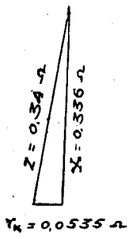
$W_k = 7500$ w.

$$r_1 = \frac{3750}{3 \times 217^2} = 0{,}026 \;..\; r_2 = \frac{3750}{3 \times 25.6^2} = 1.91 .$$

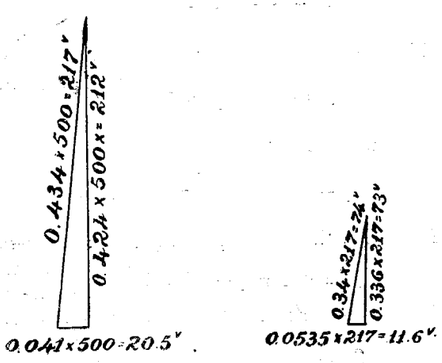
$$. r'_2 = 0{,}0275.$$

$$r_k = 0.0535;\; Z = \frac{128/1.73}{217} = 0.34;\; X = 0{,}336;$$

$$L = 0.00094 \text{ henry.}$$



Multiplicando los lados de estos triángulos por las intensidades respectivas, tendremos los triángulos de caídas de tensión.



Examinando estos triángulos vemos que los catetos horizontales tienen poca diferencia entre sí, lo que nos excusa de pensar en intercalar resistencias óhmicas en el grupo Siemens, para igualar estas caídas de tensión. Además, como la relación de tensión en vacío es algo mayor en Holig, en carga vendrá en parte compensada esta diferencia. En los catetos verticales, que son caídas de tensión de reactancia, la diferencia es considerable y para llegar al acoplamiento habrá que añadir al Siemens una reactancia que produzca una caída de tensión de $212 - 73 = 139^v$ ó sea de $\frac{139}{217} = 0.64$ ohm. Esto lo conseguiremos intercalando en cada fase una bobina de reacción cuya L sea igual á $\frac{0{,}64}{314} = 0{,}0021$ h.

Vamos, pues, á calcular una bobina de estas condiciones.

Admitiendo una densidad en el cobre de 2 amperios por mm.², la sección del bobinado deberá ser de 100 mm.² aproximadamente.

Como L es el flujo por unidad de intensidad tendremos

$$L = \frac{\Phi \text{ (flujo) n (número espiras)}}{I \text{ (intensidad)}}$$

ó

$$0{,}0021 \times 10^9 = \frac{\Phi n}{217 \times 10^{-4}}$$

poniendo L é I en unidades absolutas. De aquí sacamos

$$\Phi_n = 469 \times 10^5 \qquad [1]$$

Si Q_n es la sección neta del hierro en el núcleo y no queremos pasar de una inducción B de 10.000 gauss por cm.² tendremos

$$\Phi = Q_n B = Q_n \times 10^4 \text{ máx.} \qquad [2]$$

De estas dos ecuaciones

$$n\, Q_n = 4690$$

Tomando para Q_n un valor arbitrario, fácil y económico, 200 cm.², por ejemplo,

$$n = \frac{4690}{200} = 24 \text{ espiras.}$$

Todos estos valores se refieren á una bobina monofásica. Disponiendo un entrehierro regulable (suplementando, por ejemplo, con cartones aislantes ó madera), podremos modificar el flujo á nuestra voluntad y por tanto la L.

Al ir á calcular con detalle la bobina se encontró una ya construída, trifásica, que nos cedieron para hacer ensayos previos y que utilizamos con los resultados que siguen. Esta bobina tenía por características:

$$Q_n = 200 \text{ cm.}^2$$

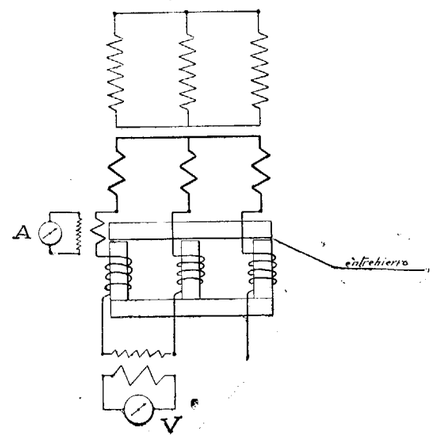
Bobinado: Dos capas en serie de 20,5 espiras cada capa. Sección de cobre: Dos pletinas en paralelo de $15 \times 5 = 150$ mm². Las dos capas, dando 41 espiras, podían ponerse fácilmente en cantidad teniendo 20,5 espiras de 300 mm².

Intercalada la bobina en el circuito primario de un Siemens, en serie con él, con sus espiras en el mismo sentido, se hicieron los siguientes ensayos:

1.º Culata superior de hierro (la bobina llevaba otra

de madera por si fuera necesario reducir el flujo) y entrehierro de 2 cm. aproximadamente.

Dando una tensión de 250^v se obtuvo una intensidad en A de 85^A; luego para llegar á 217^A, intensidad de régimen, hubiera necesitado 637^v de tensión de corto circuito, ó sea por fase 368^v.



La resistencia óhmica de la bobina aumenta sólo en 0,002 ohm. la del grupo, luego puede decirse que ésta no varía.

$$Z\, I = 368^v \;..\; XI = \sqrt{Z\, I^2 - r_k\, I^2} = 367^v \;..\; X = 1\,69$$

y como, según calculamos antes, la X del grupo (X_s) es igual á 0,336, la X de la bobina (por fase) será $X_b = X - X_s = 1.354$; luego $L_b = 0{,}0043$ h, que es próximamente el doble de la L que debe tener la bobina necesaria. Vemos, pues, que con el entrehierro dado y culata de hierro, la bobina tiene una auto-inducción próximamente doble de la debida.

Analicemos este resultado. Los elementos de una bobina monofásica con núcleo heterogéneo (hierro y aire) están ligados por las dos fórmulas siguientes:

$$(A) \quad \Phi = \frac{L\, I}{n} \qquad (B) \quad \Phi = \frac{4\pi . n . I}{\frac{I}{\mu}\frac{l}{Q_n} + \frac{\varepsilon}{Q_n}}$$

en los que

μ = permeabilidad del hierro.
l = longitud media de las líneas de fuerza.
ε = entrehierro.

En nuestro caso, si aplicáramos dichas fórmulas como están escritas, obtendríamos los valores del flujo en cada núcleo, *si cada fase fuera independiente*; pero como los tres núcleos están unidos por las culatas y los flujos producidos en ellos tienen por origen intensidades vectoriales de un sistema trifásico, es evidente que estos tres flujos reaccionarán entre sí, produciendo un flujo resultante que será el que realmente, en un instante determinado, circule por los núcleos.

Hace falta introducir en las fórmulas elementos que tengan en cuenta la calidad trifásica del sistema y para ello recordaremos que la primera de dichas fórmulas es comparable á la que nos da el valor del flujo en un transformador trifásico en función de la fuerza electromotriz aplicada y número de espiras que es

$$\Phi = \frac{E}{4.44 . f . n . \sqrt{3}}.$$

Por tanto, para obtener el verdadero flujo pondremos á n el factor $\sqrt{3}$ y tomando unidades absolutas será:

$$\Phi = \frac{0{,}0043 \times 10^9 \times 217 \times 10^{-4}}{1\,73 \times 41} = 132 \times 10^4 \text{ maxwell.}$$

$$B = \frac{132 \times 10^4}{200} = 6600 \text{ gauss.}$$

Combinando las dos fórmulas (A) y (B) sacamos

$$\varepsilon = 3 \times 4 \times \pi \times l^2 \times \frac{Q_n}{L} - \frac{l}{\mu}$$

sustituyendo valores y suponiendo para μ un valor de 3.000 (Gerard y Arnold), será

$$\varepsilon = \sim 2{,}8.$$

Este resultado de la aplicación de las fórmulas concuerda muy bien con el ensayo; la teoría da 2,8 cm. y la práctica 2 cm. Esta pequeña diferencia es sin duda debida á ligeros errores de cálculo, y además es lógica, pues la deformación de las líneas de fuerza, al saltar el entrehierro, hace que su longitud sea mayor que la de la normal á las caras del núcleo y culata.

2.º *ensayo.*—Culata de hierro, entrehierro de 0,65 centímetros y el bobinado en cantidad, ó sea 20,5 espiras.

Con $187{,}5^v$ se obtiene 100^A, luego para 217^A se necesitarían aproximadamente los 375^v que representan la tensión de corto circuito del grupo Holig. Se ha conseguido, pues, en estas condiciones igualar las impedancias y la bobina desempeña el papel deseado.

Repitiendo los cálculos anteriores tendremos:

$L = 0{,}0021.$

$$\Phi = \frac{L\, i}{\sqrt{3}\, n} = 129 \times 10^4 \text{ máx.}$$

$B = 6450$ gauss.
$\mu = 3000.$
$\varepsilon = \sim 1{,}4$ cm.

Resultado del que pueden repetirse las observaciones anteriores.

3.er *ensayo.*—Culata de madera, entrehierro igual á la distancia entre ejes de núcleos, bobinado en serie.

Con 187^v... 110^A. Resuelve también el problema de igualar sensiblemente las impedancias.

$\Phi = 645 \times 10^3$ max.
$B = 3.225$ gauss.
$\mu = 4\,000.$
$\varepsilon = 6{,}2$ cm.

En este caso hay una diferencia entre los resultados teórico y práctico. Pero á nuestro juicio es racional que así suceda, porque para magnitudes de entrehierro algo considerables, sólo un escaso número de líneas de fuerza le atravesará por completo y la mayor parte cerrarán en el aire. Por tanto puede ocurrir que á partir de un cierto valor de entrehierro, por ejemplo, 4 centímetros, produzca el mismo efecto la bobina con culata

de hierro que de madera, ó mejor dicho, á partir de 4 centímetros el coeficiente de auto-inducción de la bobina sea constante.

3ª diferencia.—Es pequeña como hemos visto, é imposible de corregir si no se modifican los bobinados ó se introducen resistencias con pérdida sensible en vatios.

Después de los ensayos anteriores vimos que el problema estaba prácticamente resuelto, toda vez que conseguiamos igualar las tensiones de corto-circuito. Antes de describir las experiencias realizadas en este sentido, vamos á analizar un poco el problema bajo el aspecto teórico.

Es indudable que basta considerar el caso de acoplar el grupo Holig con un Siemens.

1er. caso.—*En vacío:* Supongamos correcto el acoplamiento en lo que se refiere á fases, sentido de arrollamiento y dirección de la corriente. En el momento de acople el secundario de *H* dá 470 voltios más que el de *S*; la línea sin carga abierta, con una resistencia infinita no dejará paso á ninguna corriente. Los transformadores aproximadamente con la misma impedancia (introducida la bobina de reacción en serie con el Siemens) producirían fuerzas electromotrices iguales y de sentido contrario en las barras de acople, y el alternador no daría más corriente que la suma de las intensidades de vacío; pero los 470 voltios producirán una intensidad de compensación que saldrá del secundario de *H* para nivelar la tensión á costa de una mayor caída; los dos transformadores estando cerrados en corto uno sobre otro esta corriente valdrá:

$$\frac{I}{8{,}3} \times \frac{470}{Z_H + Z_S} = \frac{I}{8{,}3} \times \frac{470}{0{,}73 + 1{,}7} = 23^A$$

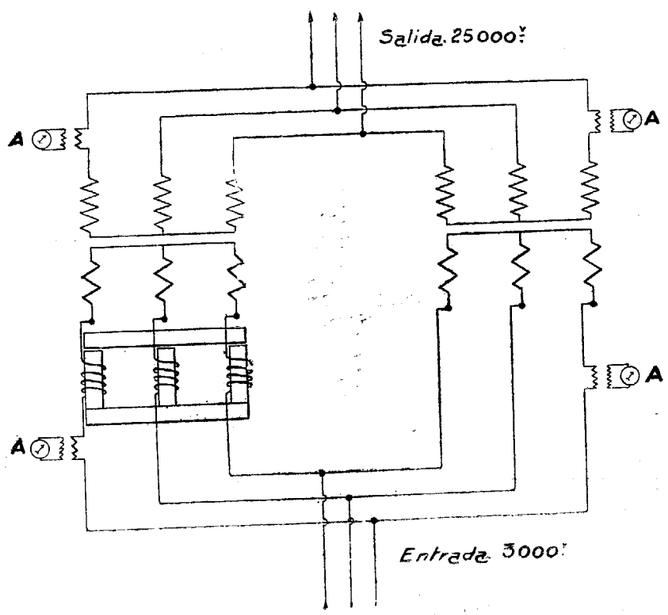
tomando valores trifásicos.

Holig tomaría, pues, 23 amperios primarios sobre su intensidad de vacío, sobre intensidad que por su pequeñez no podía producir ninguna perturbación.

Si la línea empieza á tomar carga, la intensidad del alternador se repartirá en cada transformador de un modo inversamente proporcional á su impedancia, ó sea directamente proporcional á su capacidad (esto es, aproximado, prescindiendo de la pequeña diferencia óhmica). A medida que aumente la carga, irá disminuyendo la diferencia de tensión secundaria y por lo tanto la corriente de compensación, y llegará un momento en que ésta desaparezca. Los transformadores entonces darán acoplamiento perfecto. Esto debe ocurrir alrededor del 70 por 100 de la carga que es cuando los transformadores tienen sensiblemente la misma tensión secundaria.

2.º caso.—*Acoplamiento de Holig á plena carga con un Siemens en vacío:* Este caso será el que con más frecuencia pueda presentarse en la práctica por ser la batería Holig suficiente ella sola para dar el servicio de noche, pero insuficiente al empezar el servicio de motores. Estando Holig á plena carga en el secundario, dará una tensión de 23.710 voltios, suponiendo siempre alimentación á 3.000. Siemens en vacío da 25 000 voltios, luego en el momento del acople en estas condiciones habrá una diferencia de tensión de 1.290 voltios entre las bornas secundarias del *S* sobre las del *H* ó sea de 154 voltios en los primarios. El grupo *S* tomaría una corriente de compensación que sería igual á los 154 voltios divididos por la impedancia total del circuito, ó sea aproximadamente de 64 amperios. Esta cifra sería el valor máximo de la intensidad de compensación en el momento crítico del acoplamiento, pues inmediatamente después el grupo *S* al tomar carga disminuiría su tensión secundaria y por lo tanto la corriente de compensación. Vemos que aun en el momento de acople esta intensidad no alcanzaría un valor peligroso.

Resultados prácticos (28-12-921).—Se hace el ensayo con arreglo al esquema siguiente y con la bobina de reacción intercalada en un grupo *S*, en el primario con la culata superior de madera y con todo el bobinado en serie, condición con la que según hemos visto en el tercero de los ensayos previos realizados y descrito anteriormente, llegábamos justamente á un coeficiente de autoinducción de 0.0021 henry que es precisamente el necesario, y como consecuencia á una tensión de cortocircuito de 187 voltios para 110 amperios, ó sea de 375 voltios para la plena carga.



Amperios primarios Holig.	Amperios primarios Siemens.	Relación de intensidad.
100	0	
140	25	
160	50	3,2
180	60	3
200	70	2,86
215	80	2,7
240	89	2,66
250	95	2,63

El ensayo se hace con arreglo al esquema anterior, acoplando en vacío y dando después entrada paulatinamente á la carga de Málaga. Por la hora en que se hace la operación no es posible conseguir más carga de la que indica la última lectura del cuadro y en su consecuencia se suspende el ensayo para repetirle al día siguiente á la hora de máxima carga.

Estudiadas las lecturas indicadas en el cuadro, deducimos las observaciones siguientes que concuerdan notablemente con las previstas en los cálculos:

Al empezar el acoplamiento y dar algo de carga á la línea, el grupo Holig toma 100 amperios y el grupo Siemens ninguno; en los 100 amperios están sumados los de la corriente de compensación que deben ser unos 23; por lo tanto en el grupo Siemens la intensidad debe ser muy pequeña y como los amperímetros empleados no son exactos ni arrancan desde el 0 se comprende que á tan poca carga no marque nada el amperímetro de *S*. Cuando *H* toma 160 amperios, *S* toma 50, y la relación es 3,2, es decir, un valor que ya va tendiendo al de la relación de capacidades que es 2,3, lo que demuestra que la corriente de compensación va disminuyendo, y en efecto, vemos que la relación de intensidades de la tercera columna del cuadro va disminuyendo continuamente hasta la última lectura que corresponde aproximadamente á la media carga que es ya de 2,63.

Al día siguiente (29-12-921) se repite el ensayo en la misma forma y obtenemos las lecturas indicadas en el cuadro siguiente, en el cual hemos empezado á tomar intensidades primarias, y después se continúa leyendo intensidades secundarias por considerar de alguna más exactitud los amperímetros de alta.

Amperios Holig.		Amperios Siemens.		Relación.	Tensión primaria.
P.	S.	P.	S.		
220		75			3,000
240		80			3,100
265	30	100	13		3,000
295		110			
300	34	115	14		3,100
320	36	135	15	2,4	
	38		16	2,37	
	40		17	2,35	3,200
380	43	155	18	2,39	
	45		19	2 37	
	46		20	2,35	
	48,5		21	2,3	3,075

Estas lecturas se hacen con una frecuencia que varía de 48 á 51 períodos. Las pequeñas diferencias que se notan al principio de las lecturas con las del ensayo anterior se deben á las distintas tensiones aplicadas. Vemos que la relación de intensidades llega á ser exactamente la de capacidades cuando los grupos trabajan con 46 y 20 amperios respectivamente, es decir, un 78 por 100 de carga que coincide bastante bien con lo que dijimos anteriormente.

Las dos baterías siguen funcionando en estas condiciones perfectamente sin que nada anormal se note en ninguna de ellas, pero á las cuatro horas se observa en la bobina de reacción un ruido sospechoso y algún olor á aislante quemado. En previsión de que se queme la bobina y produzca una perturbación en el servicio se quita inmediatamente y se aprecia un enorme calentamiento en el cobre y en el hierro. Este calentamiento es raro teniendo en cuenta que la sección de cobre de la bobina es de 150 mm.² y que la intensidad que por ella ha llegado á circular no ha pasado de 200 amperios; sin embargo, podrá pensarse en alguna resonancia de intensidad, corrientes de Foucault ó quizá en algún trabajo especial de choque producido en la bobina por su actuacion como resorte eléctrico.

Por si fuera falta de sección de cobre, por algún trabajo especial en el mismo, se repite el ensayo poniendo la bobina con culata de hierro, entrehierro de 0,65 cm. y bobinado en paralelo, es decir, con una sección de cobre de 300 mm². La experiencia da el mismo resultado, consiguiendo el acoplamiento perfectamente, pero al poco tiempo vuelve á notarse el calentamiento exagerado.

Pensando detenidamente en el fenómeno creemos que su causa está sencillamente en el trabajo de hierro (seguramente de calidad inferior, por su antigüedad, al que ahora se utiliza) y en la insuficiencia consiguiente de superficie de enfriamiento.

Con la culata de hierro hemos visto que la inducción era de 6.450 gauss. A esta inducción es más que probable que la chapa magnética de que está construída la bobina, pierda 3 vatios por kilogramo; como su peso es próximamente 450 kilogramos y la superficie de enfriamiento de unos 25.000 cm.² resulta una superficie especifica de $\frac{25000}{1350} = \sim 18$ cm. por vatio perdido, lo que corresponde, en seco, á una temperatura de 75° sobre ambiente.

Con la culata de madera la inducción es realmente mucho menor, pero hay que tener en cuenta que la construcción de la bobina, teniendo el bobinado de cobre sumamente próximo al núcleo, hace que la superficie de enfriamiento sea, en verdad, mucho menor de la calculada.

Es, pues, lógico que se produzca un calentamiento muy rápido en el hierro que se transmite por radiación y conductividad, á través del tubo de cartón, á la masa de cobre. Resulta evidente que es el hierro el origen del calor observado, y esto lo demuestra también el hecho de que en los ensayos realizados el hierro estaba enormemente caliente, y si la causa hubiera estado en el cobre, el hierro no se hubiera calentado tanto, por estar en el interior del cilindro de cobre y ser más intensa la radiación hacia el exterior.

Es preciso no olvidar que el trabajo del hierro en una bobina de reacción es completamente distinto al

del núcleo magnético en un transformador, puesto que en el caso de la bobina no influye en su trabajo la tensión de la línea, que está en serie con sus espiras, y realmente á la bobina se le somete sólo á la caída de tensión debida á su impedancia magnética; en cambio, como el flujo es igual á la fuerza magnetomotriz dividida por la reluctancia, los flujos dependen directamente de la fuerza magnetomotriz y ésta á su vez de la intensidad que circula. Por tanto, el flujo aumenta con la carga y la bobina se calentará en cuanto la intensidad llegue á las $\frac{3}{4}$ de la normal, lo que no ocurre en el caso de un transformador cuyo hierro se caliente lo mismo en vacío que á $^1/_1$ carga.

Como resumen de todo lo anterior nos atrevemos á afirmar que el acoplamiento de transformadores en paralelo puede resolverse por grande que sea la diferencia de impedancias con una bobina de reacción debidamente calculada, siempre que las condiciones generales de sistema de arrollamiento, sentido de rotación sean iguales, y aunque las relaciones de vacío varíen ligeramente.

El problema se reduce á calcular la auto inducción necesaria y á construir una bobina de entrehierro regulable, calculando su superficie de enfriamiento (1) como en un transformador, teniendo en cuenta la calidad de chapa y la inducción á que como consecuencia debe trabajar Varios tanteos, sobre la base de un avance de cálculo de entrehierro, dará el resultado apetecido. En nuestro caso hemos construído una bobina, cuyas características principales son:

$n = 14$.

Sección de cobre: 155 mm.²

Idem de hierro: 600 cm.²

Superficie de enfriamiento: 28000 cm.²

Inducción máxima: $\sim$ 4000 gauss.

Sobre temperatura máx.: 30°.

Creemos innecesario detallar este cálculo por ser sobradamente conocido. Hemos quizá extremado las garantías para mayor seguridad en la confianza de que los resultados serán satisfactorios.

Esta bobina dará el coeficiente necesario de autoinducción con un entrehierro que aproximadamente podemos calcular de antemano, siguiendo el método expuesto:

$$L = 0{,}0021 \text{ h.}$$

$$\Phi = \frac{0{,}0021 \times 10^8 \times 217 \times 10^{-4}}{1.73 \times 14} = 20 \times 10^5 \text{ max.}$$

$$B = \frac{20 \times 10^5}{6 \times 10^2} = \sim 3350 \text{ gauss:}$$

$$s = 2 \sim \text{cm.}$$

Se ha tenido además en cuenta una gran separación entre el cobre y hierro para disminuir los efectos de radiación.

(1) Este dato es muy interesante Ninguna de las bobinas que indica el Sr. Grech en su notable estudio, trabajaron unas cuantas horas sin calentarse excesivamente.

No sería difícil que diéramos cuenta de los resultados tan pronto como se realice el ensayo.

SANTIAGO OLLER,
Ingeniero de Minas.

Sociedades.

SOCIEDAD MINAS Y PLOMOS DE SIERRA DE LUJAR

El día 20 último se ha celebrado en Granada la Junta general de accionistas de esta Sociedad.

La Memoria del Consejo comienza haciendo notar que el pasado año fué uno de los más aciagos para la industria minera en general, y en particular para la del plomo.

La baja del precio del plomo, iniciada en 1920, se acentuó considerablemente en los tres primeros meses de 1921; la cotización media que en 1920 fué de libras 38-4-5, descendió á libras 19-2-9 en el pasado mes de Marzo; desde Abril, las cotizaciones reaccionaron algo, si bien las transacciones en el mercado de Londres han continuado muy reducidas hasta los tres últimos meses del pasado año, que se notó alguna mayor actividad, alcanzando el plomo en el mes de Diciembre último la cotización media de libras 24-19-7 ½.

El precio medio en Londres para 1921 fué de libras 22-14-6, la más baja cotización registrada desde 1914, que si bien antes de la guerra representaba un precio excelente, hoy no puede serlo para la mayor parte de las minas de plomo, en atención al considerable aumento que ha tenido el precio de costo y á los mayores descuentos que por gastos de fusión tiene el valor del metal contenido en los minerales.

En el mercado nacional de Cartagena, la tonelada de plomo metal contenido en el mineral se cotizó á 510 pesetas en Enero, bajó á 400,65 pesetas en Abril, se mantuvo alrededor de 500 pesetas desde Mayo hasta Octubre, y alcanzó el precio de 540,60 pesetas en Diciembre.

El precio medio para 1921 ha sido de 493,85 pesetas, ó sea de 225,87 pesetas inferior al de 1920.

La paralización del mercado y los bajos precios que han regido durante casi todo el año, han determinado que solamente haya vendido la Sociedad 1.055.375 kilos de los minerales producidos en 1921, quedando en almacén al 31 de Diciembre último, 2.397.125 kilos.

A principios del pasado mes de Enero concertó, en condiciones ventajosas, la venta de 1.200 toneladas de las citadas existencias; al evaluar el *stock* de minerales, á los fines del balance de situación, asignan á 1.200 toneladas su valor aproximado en venta, evaluando las demás á base de un precio del plomo en Londres de libras 23 10-0.

Los resultados obtenidos en 1921 corresponden á la anormal situación de la industria minera en general y al hecho de haber disminuído la metalización en los avances practicados en el criadero de *San Luis*.

Cuando la mayoría de las minas de plomo han tenido que suspender sus explotaciones, Sierra de Lújar ha continuado sus labores de disfrute y de investigación, si bien en más reducida escala; á pesar de la escasa producción de minerales obtenida y de su depreciación en el mercado, han conseguido que los ingresos de la explotación cubran todos los gastos de producción, investigación y generales, quedando aún un remanente de beneficios.

Los labores de explotación que se han practicado en los criaderos de *San Luis* y de *San Isidro*, han producido kilos 3.374.875 de mineral en estado de venta.

Evaluando los minerales en almacén al 31 de Diciembre último del modo indicado, los ingresos por todos conceptos en 1921 alcanzan la suma de 899.264,46 pesetas.

Los gastos á cargo de la cuenta «Explotación» fueron de 583.241,49 pesetas, cuya cantidad se descompone como sigue:

	Pesetas.
Explotación y lavado de minerales del criadero de *San Luis*	317.139,46
Explotación y lavado de minerales del criadero de *San Isidro*	33.333,41
Labores de investigación	45.957,96
Gastos generales	186.810,66
TOTAL	583.241,49

La explotación en 1921 produjo, pues, un beneficio bruto de 316.022,97 pesetas.

Por resultas del ejercicio de 1920, es decir, por pérdidas sobre la venta de los minerales en almacén al 31 de Diciembre de 1920 y por las cantidades pagadas á la Hacienda en concepto de contribución por utilidades sobre los beneficios del mismo año, mayores que las previstas, han tenido un desembolso de 78.834,83 pesetas, quedando, pues, reducidos los beneficios á 237 188,14 pesetas.

Durante el pasado año, han continuado las labores de avance hacia Sur-Oeste en el criadero de *San Luis* en una longitud total de 40 metros, con una metalización poco intensa en general, y habiendo resultado muy costosas, por los largos arrastres á través de la galería general existente, tales labores quedaron paralizadas á fines de año, hasta que se perfore la comunicación de aquellas delanteras con el nuevo socavón del Sarmiento; dicha comunicación quedará establecida dentro del presente mes de Marzo y podrá entonces reanudar en buenas condiciones de ventilación y de arrastre, el más amplio reconocimiento de la extremidad Sur Oeste del citado criadero.

No han cesado los trabajos de investigación en busca de nuevos criaderos, principalmente en el grupo de minas nuevas, pero no han tenido éxito todavía.

Las utilidades líquidas de 1921, aumentadas por el saldo de 1.126,76 pesetas del anterior ejercicio, hacen un total de 238.314,90 pesetas.

De dicha cantidad, hay que deducir el importe de la contribución sobre los beneficios de 1921, ó sea 23.624,70 pesetas, y el del impuesto de circulación de los títulos para el ejercicio del mismo año, que suma 22.440 pesetas y que por retraso del Fisco en su liquidación, han pagado en el pasado mes de Enero. Una vez deducidos esos dos impuestos, queda un remanente de beneficios por aplicar de 192.250,20 pesetas.

La intensa crisis económica que tantos estragos viene produciendo desde hace ya más de un año, continúa sin que hasta hoy se vislumbre indicio alguno de una mejora próxima. Por efecto de la paralización tan pertinaz de la vida industrial y económica del mundo, que á pesar de todos los esfuerzos hechos no ha sido vencida todavía, las cotizaciones del plomo en Londres han sufrido nuevamente un importante y brusco descenso en lo que va del presente año. El día 3 de Enero último, el plomo se cotizó todavía á libras 24-6-3 y en 21 de Febrero bajó hasta libras 19-10-0, siendo la cotización media para el pasado mes, de libras 20-12-10.

Como al mismo tiempo que el plomo, el cambio de la libra esterlina y el precio de la plata han bajado también, resulta de todo ello una nueva y considerable depreciación del valor de los minerales, que los obliga á suspender nuevamente la venta de los mismos, en evitación de pérdidas importantes sobre su valor de inventario.

Por otro lado, á medida que avanza la explotación de los criaderos hoy conocidos, apremia la necesidad de descubrir otros nuevos, para asegurar el porvenir del negocio; no solamente, por tanto, deben continuar con toda actividad los investigaciones en vías de ejecución, sino que es indispensable además multiplicarlas, empezando otras nuevas en aquellas partes no exploradas de nuestras concesiones, que ofrezcan más probabilidades de éxito.

Teniendo en consideración las razones expuestas, estiman que no conviene mermar en lo más mínimo los recursos de que disponen, y creen que el porvenir del negocio exige que no se repartan actualmente las pocas utilidades que resultan del balance para el pasado ejercicio social.

De conformidad con estas apreciaciones proponen que de los beneficios repartibles se dote al fondo de reserva con el 5 por 100 de los mismos, llevando todo lo sobrante á cuenta nueva.

La aplicación de los beneficios propuesta es, por tanto, como sigue:

	Pesetas.
Contribución por utilidades é impuesto de circulación	46.064,70
Al fondo de reserva	9.556,17
Saldo á cuenta nueva	182 694,03
TOTAL	238.314,90

Balance en 31 de Diciembre de 1921.

ACTIVO		Pesetas.
Valores inmovilizados:		
Concesiones y propiedades mineras		1.066.943,44
Valores disponibles:		
Cajas en Granada, Orgiva y Vélez	14.153,47	
Banqueros	325.344,80	
		339.498,27
Valores realizables:		
Almacén de minerales: valor de los minerales en almacén	661.900,57	
Compañía Metalúrgica de Mazarrón: por minerales entregados	24.884,67	
		686.785,24
Cuenta de orden:		
Acciones del Consejo en garantía		18.000,00
TOTAL		2.111.226,95

PASIVO		
No exigible:		
I) Capital. Capital no reembolsado	660.000,00	
I) Capital. Reserva capital ó parte del capital reembolsado	440.000,00	
		1.100.000,00
II) Fondo de reserva. Fondo de reserva estatutaria	621.807,29	
II) Fondo de reserva. Fondo de reserva extraordinaria	68.478,07	
		690.285,36
		1.790.285,36

Exigible:		
Dividendos no cobrados.....	48.469,70	
Caja de ahorros y retiros del personal.....	16.156,99	
		64.626,69
Pérdidas y Ganancias:		
Saldo del ejercicio 1920.....	1.126,76	
Ganancias líquidas del ejercicio de 1921.....	237.188,14	
		238.314,90
Cuenta de orden:		
Consejeros cuenta de garantía.....		18.000,00
TOTAL.....		2.111.226,95

Sección oficial.

Proyecto de ley conteniendo nuevas disposiciones referentes al Arancel de Aduanas de 12 de Febrero último.

A LAS CORTES

En uso de la autorización que al Gobierno dió la ley de 20 de Marzo de 1906, el día 13 del mes de Febrero del corriente fué promulgado por Decreto el nuevo Arancel que, si otra cosa no disponen las Cortes, será, durante cinco años, la base de nuestro régimen aduanero. Reconoce el Gobierno que en los momentos de transición en que se encuentra la vida económica del mundo entero, este plazo ha de parecer muy dilatado y que es muy posible que durante él se produzcan modificaciones importantes que varíen la situación de hecho en que se ha basado la fijación de los derechos arancelarios; pero tampoco puede olvidarse que la vida económica del país necesita que el régimen arancelario, á cuyo amparo vive y se desarrolla la producción, alcance la mayor estabilidad, sin la cual los capitales no se aventuran á interesarse en la creación de nuevas Empresas, ni siquiera acuden al desarrollo de las existentes.

Con el propósito de armonizar estos dos puntos de vista, en cierto modo contrapuestos, ha entendido el Gobierno que debía solicitar del Parlamento determinadas autorizaciones que, manteniendo esencialmente la estabilidad del Arancel promulgado, permitan, con las máximas garantías de acierto, dar la flexibilidad que las circunstancias actuales aconsejan.

La ley de 20 de Marzo de 1906 ha sido uno de los mayores aciertos de. Parlamento español; pero al rendirle este homenaje, hay que afirmar también que las profundas alteraciones que la guerra ha provocado en la vida económica, y las nuevas modalidades de la competencia comercial entre las economías nacionales exigen previsiones que en 1906 no podían tenerse en cuenta, é imponen que el Gobierno tenga facultades que antes no eran necesarias, para poder atender con la presteza debida á evitar los peligros que pueda correr nuestra economía.

El apartado letra H) de la base quinta de la ley de 20 de Marzo de 1906, al preceptuar que los derechos arancelarios se revisaran por quinquenios «á fin de reconocerles las alteraciones que en dichos períodos han tenido los valores que sirvieron de base á su señalamiento», establece que para determinar dicho valor «se tomará el promedio del que las mercancías hayan tenido durante el último trienio». Este precepto, establecido en tiempos de normalidad económica, cuando por nadie podía sospecharse la posibilidad siquiera de las enormes alteraciones que en los precios de las mercancías se han producido en los últimos años, ha obligado al Gobierno á proceder con extraordinaria mesura y á aplicar con gran prudencia este criterio, pues la aplicación estricta del precepto que acaba de indicarse hubiera implicado el establecimiento de derechos elevadísimos, ya que ha sido en el último trienio cuando las mercancías han alcanzado sus más elevados precios y ello hubiese provocado el aislamiento comercial de España y un excesivo encarecimiento del coste de la vida. Por ello, inspirándose más en el espíritu que en la letra de la ley, y teniendo en cuenta el descenso considerable que en los precios se ha producido últimamente, ha entendido que no podía aplicar rigurosamente aquel principio.

Para defender una producción que la guerra demostró á España y á todos los países, que era esencial para su independencia económica, la de carbones minerales, se han consignado en el Arancel derechos que no responden á los precios que actualmente alcanzan aquellos productos y que, de persistir durante cinco años, constituirían una grave dificultad para el desarrollo de industrias fundamentales que, cual la siderurgia, emplean como elemento esencial los carbones minerales, y para las cuales se ha debido reforzar el margen protector en atención á la protección otorgada a los carbones minerales.

Pensó el Gobierno someter los derechos sobre los carbones minerales y sobre los productos protegidos de las clases cuarta y quinta del Arancel á la eventualidad de una revisión que tuviese lugar mucho antes de que transcurrieran los cinco años de la vigencia del Arancel; pero hubo de reconocerse que la amenaza de esta revisión podía producir un estado de inquietud y de inseguridad en los grandes y respetables intereses á que dichas clases afectan, que podía constituir un serio quebranto para tan importante manifestación de la riqueza nacional. Por esa razón, propone al Parlamento un sistema, en virtud del cual, respetando para la producción hullera española la protección inicial que en el Arancel se establece, se consignen desde ahora rebajas sucesivas en los derechos que la protegen, para que esta industria, advertida de la disminución del margen protector, pueda irse preparando para afrontarla y vencerla. A la vez ha entendido que á los productos de la siderurgia debía aplicar la repercusión justa de la baja del derecho sobre los carbones minerales, sin que ello implique merma del derecho protector que se le ha otorgado, pues la baja ha de contraerse exclusivamente á la ventaja que obtenga con aquella disminución de derechos.

También ha debido prever el Gobierno, no para una clase especial del Arancel, sino para el conjunto de sus clases y partidas, la eventualidad de que el establecimiento de convenios comerciales con otros países exija que se otorguen concesiones por debajo de los derechos fijados en la segunda columna del Arancel.

Ha sido hasta ahora doctrina constante, que han compartido todas las fuerzas políticas españolas, que, para otorgar concesiones por debajo de la segunda columna del Arancel, se necesita el concurso de las Cortes. Este criterio, que en buenos principios de política arancelaria, es intachable, ofrece en los momentos actuales serios peligros, pues el sistema, hoy universal, de celebrar convenios para plazos muy breves, con facultad de frecuentes denuncias y renovaciones, es incompatible con largos plazos que exige forzosamente la colaboración del Parlamento. Por entenderlo así, y con las garantías que para la producción nacional en el articulado se consignan, se juzga conveniente, y aun indispensable, que el Gobierno que le autorizado para poder otorgar, hasta un determinado límite máximo, concesiones por debajo de la segunda columna del Arancel, á aquellos países que

ofrezcan á España trato de favor para la importación de sus productos, dejan lo sentado que estas concesiones quedarán limitadas á los países que otorguen á España las ventajas que puedan justificarlas, evitando los inmensos peligros de la cláusula de la «Nación más favorecida», que si en otros tiempos habíamos podido apreciar, ya, en los momentos actuales, se presentan con gravedad centuplicada.

En el Arancel promulgado en 13 de Febrero del corriente año se establece para buen número de artículos un régimen de derechos *ad valorem*. Este procedimiento sería hoy, dada la inestabilidad de precios, el que mejor aseguraría el mantenimiento de las márgenes de protección que en el Arancel se establecen; pero las dificultades de su aplicación y los tradicionales defectos de nuestra Administración han obligado al Gobierno á proceder con gran cautela y á limitar para aquellos productos, en los cuales es más fácil la determinación de su valor real, el régimen de derechos *ad valorem*. Pero si en el Arancel ha entendido que debía limitar el número de productos para los cuales se aplica este régimen, entiende conveniente también que, aun con las esperanzas de que mejoren los servicios de Administración de Aduanas, pueda, según sean los resultados que en el ensayo que va á hacerse se obtengan, ir ampliando y extendiendo á nuevos productos el régimen de los derechos *ad valorem*.

Al promulgarse la ley de 20 de Marzo de 1906 no podían sospecharse las medidas de defensa ó agresión que han ido estableciendo algunos países, ni los graves problemas que en la vida económica de relación se han planteado con motivo de la gran conmoción de los últimos tiempos. Todo exige que se amplíen las facultades que al Gobierno otorgaba dicha ley en su base undécima, poniéndole en armonía con las nuevas necesidades que la realidad actual señala para la defensa de nuestra vida económica.

Por todo ello, el Gobierno acuerda someter á las Cortes el siguiente

PROYECTO DE LEY

Las disposiciones contenidas en el Arancel, promulgado por Real decreto de 12 de Febrero último, en virtud de las autorizaciones concedidas en la ley de 20 de Marzo de 1906, quedarán complementadas con las siguientes autorizaciones:

Primera. Queda facultado el Gobierno para poder conceder sobre determinadas partidas de nuestro Arancel de importación, á aquel país que otorgue á los productos españoles ventajas equivalentes, derechos inferiores á los establecidos en la segunda columna del Arancel promulgado por Real decreto de 12 de Febrero de 1922. Estas rebajas no podrán ser de carácter general, sino que deberán referirse concretamente á partidas determinadas, y de ordinario no podrán ser superiores al 20 por 100 de los derechos establecidos en la segunda columna del Arancel.

En caso de que el Gobierno haga uso de esta autorización, podrá introducir, en las partidas que protejan las semimanufacturas de que procedan los productos afectados por la rebaja de los derechos, aquellas modificaciones indispensables para mantener las relaciones de protección que en el Arancel existan entre ellas.

La ventaja que en virtud de esta autorización conceda el Gobierno á algún país, no podrá aplicarla á otro sino en virtud de convenio especial y mediante la obtención de ventajas equivalentes en favor de los productos españoles.

Para hacer uso de esta autorización deberá el Gobierno pedir previamente el informe de la Comisión protectora de la Industria nacional y de la Comisión permanente de la Junta de Aranceles. El informe de estos organismos recaerá, no sólo sobre la conveniencia de otorgar las reducciones de derechos, sino sobre las modificaciones que tales rebajas impliquen para las primeras materias y semimanufacturas que constituyan elemento básico de los productos cuyos derechos se reduzcan.

Segunda. El Gobierno podrá limitar la importación de una, varias ó todas las mercancías procedentes de un país que tenga limitada, en forma de régimen de licencias de importación ó cualquier otro sistema, la cantidad de importación de mercancías españolas

Tercera. Se autoriza al Gobierno para transformar en derechos *ad valorem* los específicos que tengan asignados aquellos productos cuyo valor pueda determinarse fácilmente en virtud del régimen establecido en el Real decreto de 1.º de Febrero de 1922. En este caso, el derecho *ad valorem* deberá ser equivalente al derecho específico que tenga establecido en el Arancel.

Se le faculta igualmente para transformar en derechos específicos equivalentes los *ad valorem* actuales, si dicha práctica resultara perjudicial ó lesiva para los intereses del Estado ó de la economía nacional.

Para hacer uso de esta autorización, deberá el Gobierno pedir informe á la Comisión permanente de la Junta de Aranceles y á la Oficina especial para la aplicación de derechos *ad valorem* que se crea en el Real decreto de 1.º de Febrero de 1922.

Cuarta. El derecho de nueve pesetas que establece el Arancel para las partidas 33 y 34 se reducirá á 7,50 pesetas, y el derecho así modificado de estas partidas, como asimismo el derecho de 7,50 establecido para las partidas 30, 31 y 32, sufrirá durante los cinco años de la vigencia del Arancel las siguientes reducciones:

En el segundo año se reducirá á 7 pesetas.
En el tercer año se reducirá á 6 50 pesetas.
En el cuarto año se reducirá á 5,50 pesetas.
En el quinto año se reducirá á 4 50 pesetas.

Se autoriza al Gobierno para reducir, previo informe de la Comisión permanente de la Junta de Aranceles, los derechos de las Partidas 252, 253, 260, 261, 262, (263), 265, 266, 267, 272, 273, en una suma igual á la rebaja del derecho protector del carbón mineral y de cok, multiplicada por los coeficientes que indiquen la proporción promedia del carbón y de cok que se necesita para producir una unidad de peso en cada uno de los productos protegidos en estas partidas.

Se autoriza igualmente al Gobierno para reducir los derechos específicos de las demás partidas de las clases cuarta y quinta del Arancel en un tanto por ciento equivalente á las reducciones que se establezcan para los productos á que se refiere la autorización anterior, en forma tal que permanezca inalterable el margen protector que el Arancel les otorga y sólo se rebaje el derecho en la cantidad en que, por unidad de peso, se haya reducido el derecho del producto siderúrgico que utilicen como semimanufactura.

Lo consignado en esta autorización es sin perjuicio de lo que la autorización primera prescribe.

Quinta. Queda, finalmente, autorizado el Gobierno:

a) Para prohibir la importación de mercancías de cualquier país cuando circunstancias extraordinarias lo requieran.

b) Para gravar con derechos de exportación ó prohibir la salida de cualquier clase de mercancías si lo exigiese el interés nacional.

c) Para adoptar las medidas necesarias de protección á la Industria nacional contra el *dumping* industrial ó económico extranjero.

d) Para modificar la tarifa número 3 del Arancel, si conviniera, de un modo señalado á la protección de las procedencias directas.

e) Para ampliar el repertorio de Aplicación del Arancel con las referencias que la práctica aconseje ó determine, pero sin alterar en modo alguno la exacta aplicación de las partidas con arreglo á su texto y condiciones generales.

Madrid, 14 de Marzo de 1922.—El ministro de Hacienda, *Francisco Bergamín.*

Real orden de suspensión temporal del derecho público de registro de minas en las dos zonas que se mencionan.

Ilmo. Sr.: Visto el informe emitido en 19 de Enero último por los ingenieros afectos al Instituto Geológico de España, Sres. Dupuy de Lome y Novo y Chicarro, en el que se indican como preferentes para ser explorados por sondeos en busca de petróleos con mayores probabilidades de éxito, de entre las varias zonas que citan en España, las del Norte de la provincia de Burgos y la de Murguía en la de Alava:

Visto el dictamen, de fecha 20 del referido Enero, emitido por el director de aquel Instituto, que es completamente confirmatorio del de los citados ingenieros:

Visto el favorable informe que sobre el asunto emite el Consejo de Minería en 8 del corriente:

Visto el Real decreto de 1.º de Octubre de 1914, que faculta al ministro de Fomento para excluir temporal ó definitivamente del derecho público de registro minero los terrenos que haya de reservarse el Estado para hacer investigaciones,

S. M. el Rey (q. D. g.) ha tenido á bien disponer:

1.º Que se suspenda temporalmente el derecho público de registro de minas en las dos zonas así designadas:

Distrito de Guipúzcoa, provincia de Alava.

Se tomará como punto de partida del perímetro que limita la zona el poste kilométrico núm. 13 de la carretera de Vitoria á Bilbao por Murguía, y seguirá el límite el camino de crucero de Letona á Ondátegui (que cruza la carretera por aquel punte) hasta su encuentro con la carretera de Vitoria á Murúa. Seguirá esta carretera hasta Murúa y desde este pueblo el camino que cruza por Manurga y Olano, y de aquí á cortar la carretera antes citada de Vitoria á Bilbao, por la que volverá el perímetro á cerrarse en el punto de partida, poste kilométrico núm. 13. (En los sitios donde haya varios caminos se escogerá el más importante.)

Distrito de Palencia, provincia de Burgos.

El perímetro empezará en el punto donde la carretera de Santander á Burgos, por El Escudo, corta á la divisoria de ambas provincias; por esa carretera seguirá el límite hasta su cruce con la de Santander á Logroño, y por esta última hasta la línea férrea de La Robla á Valmaseda, y desde este punto de cruce continuará por la línea férrea hasta el río Nela y lo remontará hasta su confluencia con el arroyo de Recoburu y subirá por éste hasta la divisoria de las dos provincias, línea que seguirá el límite para cerrar el perímetro del punto de partida.

2.º Que la suspensión del derecho público de registro de minas en las dos zonas que quedan designadas durará dos años, y será prorrogable por plazos iguales, si lo juzga conveniente la Administración, teniendo en cuenta la marcha y resultado de los sondeos.

De Real orden lo digo á V. I. para su conocimiento y demás efectos. Dios guarde á V. I. muchos años. Madrid, 24 de Marzo de 1922.—*Argüelles.*—Señor director general de Minas, Metalurgia é Industrias navales.

Concurso para la provisión de dos plazas de escribientes delineantes de minas.— Existiendo vacantes en el Cuerpo de Escribientes delineantes de Minas, dos plazas de escribientes terceros, oficiales de administración de tercera clase, con el sueldo anual de 3.000 pesetas, por ascenso de D. Cándido Campos Nieto y fallecimiento de D. Angel Tirado, esta Dirección general ha resuelto convocar el oportuno concurso para su provisión, con arreglo á la Real orden de 30 de Diciembre de 1919.

Los que pretendan tomar parte en el concurso dirigirán sus instancias al señor ministro de Fomento en el término de treinta días hábiles á contar del siguiente á la publicación de esta convocatoria en la *Gaceta de Madrid.*

Dichas instancias deberán ir acompañadas de los documentos siguientes:

1.º Certificación del Registro civil que acredite tener el concursante más de veinticinco años y menos de cuarenta el día que se publique la convocatoria en la *Gaceta de Madrid.*

2.º Certificación de buena conducta y de hallarse en el pleno goce de los derechos civiles.

3.º Certificación médica que pruebe no tener defecto físico ó enfermedad que impida al concursante el ejercicio del cargo.

4.º Certificación detallada de la hoja de estudios del interesado para obtener el título oficial de capataz (hoy ayudante) facultativo de Minas, expedido por el subdirector de la Escuela correspondiente.

5.º Diploma del título de capataz ó ayudante facultativo de Minas y fábricas metalúrgicas.

6.º Certificaciones de los ingenieros jefes de los distritos en que hubiese desempeñado el solicitante cargo de director de minas con expresión del nombre de éstas, término municipal en que radiquen, número de obreros y fecha de la toma de posesión y cese de dicho cargo.

7.º Certificaciones legalizadas de los directores de minas ó fábricas á cuyas órdenes haya ejercido el concursante funciones de maquinista, vigilante, capataz, jefe de servicios ó maestro de hornos, en explotaciones perteneciente á la industria privada.

Madrid, 24 de Marzo de 1922.—El director general, *R. de Viguri. (Gaceta* de 30 de Marzo.)

Variedades.

El Consejo Ferroviario. —Han sido nombrados vocales del Consejo Superior Ferroviario los señores siguientes:

Por el Ministerio de Fomento, D. Alfredo Mendizábal y D. Leonardo Torres Quevedo, ingenieros de Caminos; D. José María de Madariaga y Casado, ingeniero de Minas, y don Francisco de Latorre y Luxan, general de ingenieros.

Por el Ministerio de Hacienda, D. Enrique Illana, interventor general, y D. Juan Díaz de la Sala, director de lo Contencioso.

Por la industria y el comercio, D. Basilio Paraíso, señor Vizconde de Eza y D. Luis A. Sedó.

Falta que las Compañías de ferrocarriles elijan sus seis representantes.

Concurso de conferencias de la Academia de Ciencias Exactas de Zaragoza.—En la Academia de Ciencias Exactas, Físicas y Naturales se ha dado un curso de conferencias muy notables durante la segunda quincena de Marzo. He aquí los temas y los conferenciantes:

Urbanización y ensanche de Zaragoza, por D. Miguel Angel Navarro, arquitecto municipal.

Instalaciones eléctricas en una población moderna, por D. José Romero Ortiz, ingeniero de Minas, del distrito minero de Zaragoza.

La depuración y clarificación de las aguas que abastecen á Zaragoza, por D. José María López Pueyo, ingeniero municipal.

Estado en que hoy se encuentra el estudio de los criaderos sódicos y potásicos en la depresión del Ebro, por D. Angel Gimeno Conchillos, ingeniero jefe del distrito minero de Zaragoza, académico presidente de la Sección de Ciencias Naturales.

El embellecimiento de Zaragoza, por D. José Valenzuela La Rosa, abogado, secretario de la Cámara de Comercio, presidente de la Asociación de Artistas Aragoneses.

Zaragoza, la grande, por D. Manuel Lorenzo Pardo, ingeniero de Caminos, de la División Hidráulica del Ebro, académico secretario.

Soluciones para algunos problemas ciudadanos planteados hoy en Zaragoza y resumen del curso, por D. Antonio de Gregorio y Rocasolano, catedrático, presidente de la Academia.

Situación de los hornos altos en Francia. — La situación de los hornos altos en Francia el 1.º de Febrero último era la siguiente, según *L'Echo des Mines*:

	Encendidos.	Apagados.	En reparación.
Región del Este	31	22	22
Alsacia-Lorena	20	28	11
Norte	4	3	7
Centro	3	7	3
Suroeste	5	9	6
Sureste	—	3	4
Oeste	3	2	3
TOTALES	66	74	56

De 196 hornos existentes no hay más que 66 en actividad con una producción mensual de 311.815 toneladas.

La fundición sintética de moldeo en Alemania.—La guerra ocasionó en Alemania con motivo del bloqueo, una grandísima necesidad de hierro colado puro. El *Stahl und Eisen* ha dado recientemente sobre este problema interesantes noticias que extracta la *Revue Universelle des Mines.*

Se pensó en la fundición sintética, y como los ensayos en horno eléctrico, hechos en Rombach antes de la guerra, habían dado fundiciones de 3 á 4 por 100 de *C*, 0,56 por 100 de *Mn*, 0,079 por 100 de *Ph*, 0,04 de *S* y 0,03 de *Si*, es decir, de excelente calidad, se recurrió al horno eléctrico. Pero á causa también de aquellas circunstancias, no se disponía siempre de la fuerza eléctrica necesaria y hubo que recurrir á otros procedimientos.

Se sirvieron primeramente de un cubilote ordinario cargado únicamente de cok hasta 20 centímetros por encima de las toberas, y después de cargas sucesivas de cok, de retales y chatarra de acero, de cal y de ferrosilicio. Los hierros obtenidos variaban:

De 2,70 á 3,35 de *C*
De 0,15 á 0,30 de *Mn*
De 0,08 á 0,20 de *Ph*
De 0,11 á 0,30 de *S*
De 0,30 á 0,84 de *Si.*

Si el metal parecía poco flúido, se le agregaba 500 gramos de aluminio en el caldero de colada.

Pero el rápido desgaste del cubilote, el enorme consumo de cok y la gran cantidad de azufre y de fósforo no permitieron continuar este género de fabricación.

Si se hubiese logrado reducir el consumo de cok, las dificultades y las desventajas del procedimiento hubieran podido desaparecer, por ser todas ellas consecuencia de este enorme consumo.

Para llegar á esto, se pensó en tomar en la retorta el metal líquido desfosforado y hacerle colar sobre el cok incandescente que llenaba un cilindro de dos metros de altura por un metro de diámetro, revestido interiormente de ladrillos refractarios. El caldero se desplazaba durante la colada para que el metal se repartiera igualmente sobre toda la sección del aparato. Las adiciones de ferrosilicio y de ferromanganeso se hacían sobre el cok durante la colada del metal desfosforado ó un poco antes. Después de haber vertido así de 5 á 6 toneladas de metal, se dejaba el total en reposo cinco minutos, y después se destapaba la piquera que había dispuesta en la base del cilindro.

El metal tenía la composición siguiente:

De 1,70 á 2,52 de *C*
De 0,24 á 0,58 de *Mn*
De 0,05 á 0,19 de *Ph*
De 0,08 á 0,09 de *S*
De 0,07 á 0,80 de *Si.*

Esta fundición era resistente en extremo y tenía una estructura martensítica.

La práctica del procedimiento ha demostrado que el metal debe ser lo más flúido posible y la columna de cok perfectamente incandescente en toda su altura. No había ningún peligro de que se cuajara el metal, porque su punto de fusión se rebaja con los progresos de la carburación.

Cuando se tuvo este nuevo procedimiento bien dominado, se construyó un horno bastante parecido a un cubilote. En su tragante, una puerta permitía cargar el cok, y un canalizo ó reguera colar el metal desfosforado. El horno tenía un ante crisol capaz para 25 toneladas.

Se calentaba el ante crisol, y ascendiendo los gases en la columna de cok, ponían éste incandescente. Se vertía entonces el metal líquido por encima de la columna de cok. La permanencia de la fundición en el ante crisol era variable. Algunas veces estaba abierta la piquera y el metal no se detenía nada.

El metal obtenido tenía como composición:

De 2,54 á 2,80 de *C*
De 0,27 á 0,37 de *Mn*
De 0,08 á 0,12 de *Ph*

ESTA EN PRENSA EL

Anuario de Minería, Metalurgia, Electricidad y demás Industrias de España.

TOMO XXII. — 1922.

Contendrá **las señas de todos los ingenieros de España y el Escalafón del Cuerpo de Ingenieros de Minas del Estado, Sociedades mineras, metalúrgicas, electricistas, químicas, etc., etc.**

Precio del Anuario: 8,50 ptas. en Madrid, 9,50 en provincias, y 10,50 en el extranjero, incluidos los gastos de envío certificado.

BASCULAS
ARCAS para caudales
PIBERNAT
Parlamento, 9, interior.—BARCELONA

SOCIEDAD ESPAÑOLA DE ELECTRICIDAD

BOLETÍN
núm. 298

Brown Boveri.

MADRID

Gran Vía, 21 y 23. Teléfono 1842, Apartado 695.

ALUMBRADO ELECTRICO DE TRENES SISTEMA BROWN-BOVERI

(Conclusión.)

Como novedad importante hay que indicar la regulación de las resistencias de excitación mediante el sector de contactos *A* (visible en la fig. 4.ª, abajo en la parte inferior derecha é izquierda) los terminales de las resistencias van unidos á cada una de las delgas que forma el sector de contactos. Las delgas están terminadas en forma de cuña de manera que formando el mismo centro para el sector, éste rueda fácilmente sobre ellas. De esta manera se consigue una *gran movilidad* y una *gran sensibilidad* sin que para la puesta en movimiento sea necesario desarrollar grandes esfuerzos. La gran seguridad en la forma de hacer los contactos y la gran duración de esta construcción, cuya superficie de contactos, á fin de evitar oxidaciones, está hecha de plata, está confirmado por los grandes años de práctica. El disco que se ve en la parte superior del aparato sirve para la amortiguación.

Como se ve en el croquis de dimensiones adjunto, el aparato de regulación exige muy pequeño espacio y puede ser montado fácilmente en el coche. Las conexiones en los diferentes circuitos con el aparato de regulación se efectúan mediante cinco bornas fáciles de desmontar.

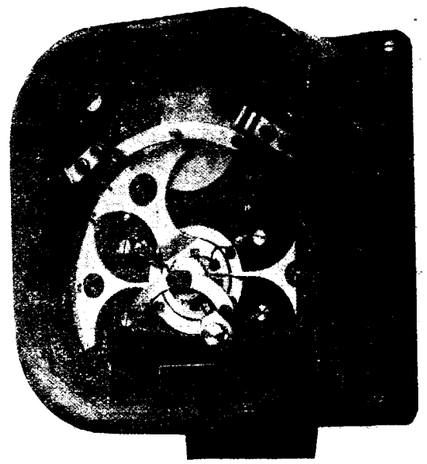


Fig. 4.ª

En el próximo boletín comenzaremos la publicación del interesantísimo artículo

La caldera eléctrica.

De 0,08 á 0,012 de *S*
De 0,04 á 0,24 de *Si*.

Se ha empleado el mismo procedimiento reemplazando el cok por carbón vegetal. En general, la proporción de carbono era entonces superior, y se elevaba hasta 3.56 por 100; el *Mn* variaba de 0 30 á 0 75; el *Ph* de 0,05 á 0,15; el azufre de 0 02 a 0,06 y el silicio de 0 05 á 3,54.

Este lingote podía competir muy bien en calidad con el de Suecia al carbón vegetal.

La busca de petróleo en Italia.— El Comité Geológico de Italia ha comenzado sus trabajos en el Ministerio de Agricultura. A este propósito el ministro ha expuesto en la *Tribuna* el programa de las investigaciones que va á efectuar el Estado para descubrir el petróleo. Se efectuarán primeramente en las regiones conocidas como más ricas en aceites minerales: Emilia, Lacio, Campania, Abbruzos, Basilicata, Sicilia y Venecia Ya se han efectuado sondeos en estas diversas regiones y han dado resultados apreciables.

Va á instituirse una escuela especial para formar personal, que hará después prácticas en los pozos de Riol. El ministro concederá primas á las sociedades privadas que investiguen.

Cámara minera de Granada—Ha sido constituída oficialmente la Cámara Minera de la provincia de Granada, en la siguiente forma:

Presidente, D Emilio Iznardi y Alzate, ingeniero de Minas; *vicepresidente 1.º*, D. Francisco López Cozar; *vicepresidente 2.º*, D. Miguel Pizarro Zambrano; *tesorero*, D. Nicolás Montes Moreno; *contador*, D. Renato Señudo Hernández; *vocales*, D. Alfredo Velasco Sotillos, D. Luis Pelsmaeker, don Juan Roldán González, D. Manuel Montoro Redondo, don José Palanco Romero, D. José Leyva Narváez, D. Manuel Alba Romero, D. Francisco Rico y Rico, D. Aurelio Fajardo y D. Fernando Medina; *secretario*, D. Lucas Raya.

Conferencia del ingeniero jefe de Minas de Zaragoza.— Sobre el tema «Estado en que hoy se encuentra el estudio de los criaderos sódicos y potásicos en la depresión del Ebro», versó la cuarta conferencia del curso explicado en Zaragoza, según reseñamos aparte, por varios técnicos y hombres de ciencia distinguidos, siendo desarrollada dicha lección con singular competencia por el ingeniero jefe de aquel distrito minero y académico presidente de la sección de Ciencias naturales, D. Angel Gimeno Conchillos.

Empezó considerando el paso de la fase nebulosa á la fase igual de la Tierra, las precipitaciones atmosféricas y la constitución de los mares primitivos.

Estableció el ciclo de la geología clásica, constituído por erosiones, sedimentación y esfuerzos orogénicos debidos á la constante contracción de la Tierra.

Al estudiar los agentes orogénicos, pasa revista á las teorías de Belot, á la Isostática admitida por Termier, á las de Schwarz, Fernández de Castro, Lyell, Stoppani y Soropa, para llegar á la consecuencia de que se trata de un estudio físico-químico, última fase de la que son los primeros pasos, los

MORENO Y C.ia (S. en C.), Ingenieros.

Carrera de San Jerónimo, núm. 44, MADRID

Herramientas para minas.
Poleas diferenciales.
Máquinas de extracción.
Bombas.
Cabrestantes.
Gatos.
Cables de acero y abacá, planos y redondos.
Sombreros para mineros, chapas para conchas.

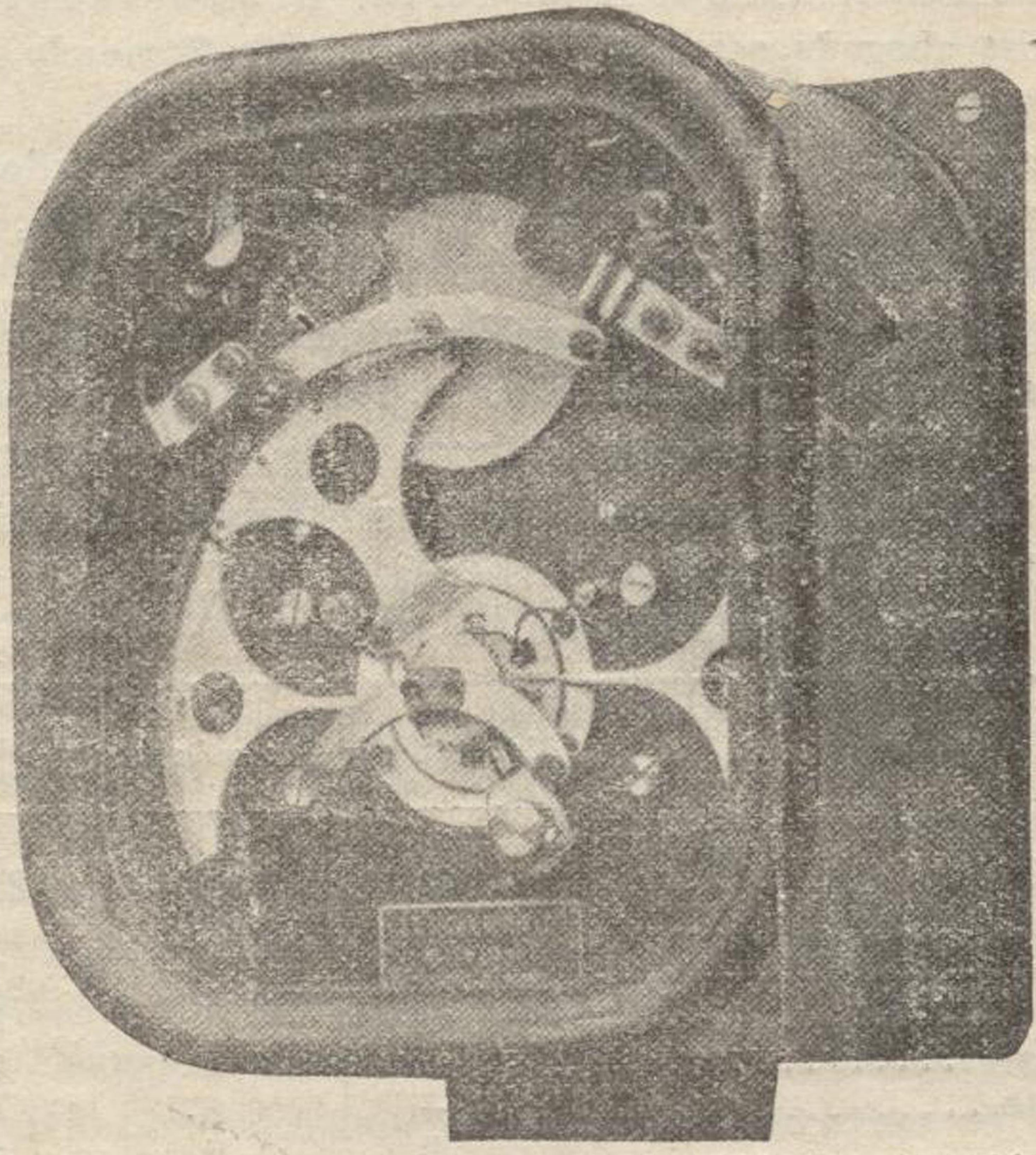


Fig. 4.[a]

trabajos relatados por el sabio Dr. Cabrera sobre la constitución del átomo y la relación entre éstos, la estructura cristalina y la composición química.

Estudió la distribución de mares y continentes en las diversas épocas geológicas, la formación de la depresión del Ebro y la constitución del Pirineo.

Explicó la génesis de los criaderos salinos, originados por la evaporación de los lagos oligocenos y miocenos formados con las aportaciones salinas del mar eoceno y los yacimientos triásicos.

Expuso una comparación entre los criaderos de Stassfurt, Alsacia y Cataluña, y manifestó las dificultades que se ofrecen para separar el mioceno del oligoceno aragonés, definiendo cómo su subsuelo está constituído, y llegando á la conclusión de que en las cuencas del Ebro y del Duero, es análoga la distribución de terrenos eocenos, oligocenos y miocenos.

Terminó su notable conferencia, estudiando los criaderos triásicos de la provincia de Huesca y los de las márgenes del Ebro.

La conferencia fué ilustrada con varias proyecciones.

Subastas, concursos y adjudicaciones.— *Bandas transportadoras y elevador mecánico de mercancías.*—A los treinta días hábiles, á contar de la fecha de la publicación de este onuncio en la *Gaceta de Madrid*, se celebrará ante la Junta de Obras del Puerto de Valencia un concurso para contratar la adquisición de dos bandas transportadoras y un elevador mecánico de mercancías en sacos. (*Gaceta* de 28 de Marzo.)

Personal.—Se ha concedido la permuta que de sus destinos tenían solicitada á D. Mario Araus, que servía en el distrito minero de Ciudad Real, y á D. Manuel Ranz Aulés, que servía en el de Málaga.

—Ha sido declarado en situación de *supernumerario* el ingeniero auxiliar D. Ramón Ruiz de Arcaute.

—En la sección correspondiente insertamos el concurso anunciado para la provisión de dos plazas de escribientes-delineantes de Minas.

Bibliografía.

COURS DE FINANCE ET COMPTABILITÉ DANS L'INDUSTRIE. Comptabilité Banques Sociétés-Assurances Bourses, par M. Edouard Julhiet. Ancien Elève de l'Ecole Polytechnique, ingénieur civil des Mines, ingénieur-conseil de la Banque de l'Union Parisienne.—Un volume de 510 pages illustré de nombreux tableaux et modèles. Libraire del'Enseignement Technique Leon Eyrolles, éditeur, 3, rue Thénard, Paris, 1921.—Prix, broché, 56 francs; relié, 40 francs.

La obra de M. Julhiet ha obtenido en Francia un excelente éxito, sin duda, pues aparecida el pasado año, está ya en la tercera edición.

Es una exposición completa de los conocimientos *financieros* y de contabilidad necesarios para los jefes de empresa y sus colaboradores administrativos y técnicos.

Principia con un tratado de Contabilidad industrial moderno. La cuestión de los inventarios, del cálculo de los costos de los productos de la industria y de la preparación de los balances son explicados con detalle.

Uno de los capítulos más interesantes es un estudio que llama *lectura de los balances*, y que ciertamente en otros libros no se encuentra; enseña ese estudio á analizar é interpretar los balances de una empresa, y á deducir las conclusiones de ese análisis.

La segunda parte se consagra á los bancos, á su organización y á su marcha. Se consulta con interés en ese capítulo, la exposición de las relaciones que deben existir entre industriales y banqueros.

Las Sociedades, sus diferentes tipos, su organización son objeto de la tercera parte.

La cuarta y quinta están dedicadas á los seguros y á las bolsas de valores y de mercancías.

La obra, desarrollada por un ingeniero que ha hecho, según dice, revisar cada parte por un especialista, será muy útil, no solamente á los ingenieros é industriales, sino también á los banqueros, tenedores de libros, capitalistas y á cuantos toman parte en los negocios y empresas.

—

LES METALLURGIES ELECTROLYTIQUES ET LEURS APPLICATIONS, par A. Levasseur, Ingénieur A. E. M., professeur d'électrochimie et d'électrométallurgie á l'Ecole d'Electricité et de Mécanique de Paris, et á l'Ecole Breguet.—Un volume 13 × 21 de VI-256 pages avec 22 figures.—Dunod, Editeur, 47 & 49, Quai des Grands-Augustins, - Paris-VI^e, 1921.—Prix net sans majoration, 16 fr.

Este libro estudia las industrias metalúrgicas que hacen uso de los procedimientos de electrolisis, sea por vía húmeda, sea por vía seca. Al mismo tiempo que las cuestiones principales de extracción del metal, de afino eléctrico, etc., trata de las operaciones subsidiarias de producción de los depósitos metálicos, como niquelado, cobrizado y demás, y las aplicaciones particulares, á saber, galvanoplastia, galvanotipia, desestañado, etc.

El autor atiende á dar á conocer la verdadera situación industrial de los diferentes procedimientos de esta clase, así como menciona y expone brevemente aquellos otros que hacen competencia á aquéllos. Presentadas así las fabricaciones en sus circunstancias reales, el autor pone al tanto de todas las condiciones que concurren al éxito ó pueden estorbarle.

ANUNCIOS

MINERAL DE MANGANESO

Minas de Estopiñan (Huesca). T. SICART. Despacho: *Condal, 9, pral., 1.ª—BARCELONA*

TUBERIAS DE ACERO

de 45/50 m/m para conducción de agua á presión. De 45/50 m/m para cercados, parrales, columnas y barandillas. De 60/65 m/m. con 8 aletas interiores para tubos hervidores refrigerantes, condensadores, etc. Se venden en la ELECTRO MECANICA IBERICA, *Ronda de Atocha, 32 y 34*, Madrid.

CALDERAS DE VAPOR EN VENTA

Cuatro, acuotubulares con trescientos metros de superficie cada una.

Francisco López.—Ronda de Atocha, 21 duplicado, MADRID

SANTANDER Calle de E. Vial.

CONSTRUCTORA MONTAÑESA

Básculas.—Balanzas.—Romanas

PUENTES-BASCULAS

Aparatos de pesar de todas clases.

ANÁLISIS de minerales, carbones, tierras, abonos, aguas, productos industriales, etc.

Laboratorio de Análisis del Dr. E. ORTEGA (Sucesor del Dr. Calderón).

(FUNDADO EN 1866)

Carretas, 14.—MADRID.—Teléfono 2.903.

Compagnie Belge des Mines, Minerais & Métaux.

Capital social: 10.000.000 de francos.

Domicilio social. 113, Avenue de France, AMBERES

Compra de minas. Compra y venta de toda clase de minerales de hierro, manganeso, cromo y de piritas, igualmente de aleacciones, tales como ferromanganeso, ferrocromo, ferrosilicio, silicomanganeso, Spiegel, etc.

Telegramas: «EYBEN-ANVERS»

VIA DE 600 M/M.

Tenemos disponibles: 10.000 metros de vía Decauville muy robusta, en carril de 10 kilos por metro.

ESTABLECIMIENTOS DECAUVILLE

APARTADO n.º 5.—BILBAO

MINERALES

COMPRADOR DE MINERALES

de Hierro, Manganeso, Wolfram, Vanadio, Estaño, Cobre, Plomo, Antimonio, etc. Piritas de cobre y de hierro, Blendas de zinc tostadas y calamina calcinada.

Solicito ofertas, con análisis exactos ó aproximados y toda clase de particulares.

MIGUEL PÉREZ FUENTES

Luchana, 1.—BILBAO

Sección mercantil.

SITUACION DE LOS MERCADOS DE MINERALES METALES Y COMBUSTIBLES

Cobre.—El precio del cobre *standard* ha continuado bajando durante esta semana, á causa, sin duda, de las realizaciones llevadas á cabo. Se han hecho ventas de bastante importancia. En América el mercado ha sido flojo ante el temor de una huelga general de los mineros de carbón.

Se cotizan en Londres: el *standard*, de £ 57.15 0 á £ 58.5.0 al contado y de £ 58.10.0 á £ 58.12.6 á tres meses; el *best selected*, de £ 63 á £ 65; el electrolítico, de £ 61.10.0 á £ 66; las barras para alambre, de £ 65.15.0 á £ 66, y las chapas, á £ 90.

Estaño.—No han variado prácticamente los precios de este metal. El mercado ha transcurrido tranquilo, si bien existe también alguna ansiedad ante el anuncio de huelga en los Estados Unidos.

Se cotiza oficialmente en Londres, de £ 143.10.0 á £ 144 al contado, y de £ 144.17 6 á £ 145 á tres meses.

Plomo.—Este mercado ha sido flojo y los precios han bajado algo. Los consumidores siguen comprando muy pequeñas cantidades, y aunque existe alguna demanda del continente, ésta también es reducida. No ha habido arribos de importancia.

Se cotiza oficialmente en Londres el plomo español de £ 21.5.0 á £ 21.

Zinc.—Se cotiza este metal en Londres de £ 25.7.6 á £ 25.10.0.

Plata.—Ha estado bastante animado este mercado, habiendo aumentado la demanda de China.

Se cotiza la plata *standard*, á 33 1/ peniques al contado y á 33 3/8 peniques á plazos.

Oro.—Se cotiza en Londres á 94 chelines 10 peniques por onza de oro fino.

Aluminio.—De 98 á 99 por 100, £ 120 para el consumo inglés y £ 125 para la exportación.

Níquel, de 98 á 99 por 100, garantizado, £ 175 para el consumo inglés y para la exportación.

Antimonio.—Régulo, inglés, £ 32.10.0 á £ 35 por tonelada, según marcas.

Paladio.—Nominal.

Bismuto.—9 chelines por libra.

Cadmio.—5 chelines y 6 peniques á 5 chelines y 9 peniques por libra.

Cromo.—5 chelines 6 peniques por libra.

Platino.—£ 19, nominal.

Cobalto.—14 chelines por libra.

Selenio.—10 chelines á 12 chelines por libra.

Telurio.—Nominal.

Azogue.—£ 10.17.6 por frasco, nominal.

Arsénico blanco.—Por toneladas, £ 37 á £ 38, entregado en Londres.

Mineral de manganeso.—De la India, 13 peniques á 13 ½ peniques por unidad en el Continente. Del Cáucaso, á 30 chelines.

Molibdenita.—De 85 por 100, 27 chelines, 6 peniques, á 30 chelines.

Mineral de cromo.—Rhodesia y Nueva Caledonia (50 por 100), £ 5 á £ 6; De la India, 48 por 100, £ 3.17.6. á £ 4 por tonelada c. i. f. puertos Reino Unido, nominal, pronto embarque.

Grafito.—De Madagascar, 80 por 100, 18 libras por tonelada c. i. f. puerto inglés.

Wolfram.—De 65 por 100, 10 chelines por unidad WO_3 en tonelada, nominal.

Tungsteno en polvo.—1 chelín 6 peniques por libra, nominal.

Ferro-tungsteno. — De 80 á 85 por 100, 1 chelín 4 peniques por libra de tungsteno contenido, nominal.

Ferro-silicio.—De 90 por 100, £ 32 por tonelada.

Ferro-vanadio.—De 35 á 40 por 100, á 21 chelines por libra contenida de vanadio, nominal.

Ferro-manganeso —£ 15 por tonelada para el consumo inglés; £ 14 15.0 para la exportación.

Ferro-molibdeno.—De 70 á 80 por 100, nominal.

Ferro-cromo —70 por 100 sin carbono, 2 chelines y 10 peniques á 3 chelines por libra de aleación.

Latón:

Alambre 1 s. 0 p. por libra.
Tubos, 11 ¼ peniques ídem.
Chapas, 11 ½ peniques ídem.

Ultimos precios de Londres.

Telegramas (20 de Marzo) de la Casa *Bonifacio López*, ***Bilbao:***

Cobre.—Cobre standard, al contado	£	58 5 0
— Electrolítico		64 5 0
— Best selected		63 5.0
Estaño.—*Straits*, lingotes, al contado		143.15 0
— *Cordero Bandera* Inglés, lingotes		145.10 0
— — — barritas		146 0 0
Plomo español		21 2 6
Plata (Cotización por onza)		88 1 2
Sulfato de cobre		27. 0.0
Régulo de antimonio, en panes		29. 5.0
Aluminio en lingotillos dentados		120. 0.0
Mercurio, (Frasco de 75 libras)		10.17 6

Precios del azogue en España.— 308 pesetas por frasco, en Almadén; 310 sobre vagón Almadenejos. (A deducir los descuentos comerciales). Los pedidos han de dirigirse al Consejo de Administración de las Minas de Almadén, calle de Zorrilla, 27, Madrid.

Resumen estadístico de algunas importaciones y exportaciones durante el mes de **Diciembre** de 1921, comparadas con las del mismo mes de 1920, según la Dirección General de Aduanas.

IMPORTACIONES
Minerales y metales en toneladas.

Años.	HULLA	COK	FOSFATOS de cal.	Estaño en lingotes	HIERRO COLADO	HIERRO MOLDEADO	HIERRO Carriles, barras y planchas	HIERRO Hoja de lata
1920	87.258	820	17.864	42	1.065	21	12 009	1.218
1921	118 371	19.193	26 447	161	1.750	49	10.867	224

Abonos y productos químicos en toneladas.

Años.	Superfosfatos y escorias Thomas.	Nitrato de sosa.	Los demás abonos minerales.	Carbonatos, boratos y silicatos alcalinos.	Sosa y potasa caústicas.	Sulfato de sosa.	Azufre.
1920	490	26 873	7 219	354	1	840	2 931
1921	4.890	182	5.645	152	2	275	44

EXPORTACIONES
Minerales en toneladas.

Años.	HIERRO	COBRE	ZINC	PLOMO	Piritas de hierro.	MANGANESO	SAL
1920	345.866	4.943	910	604	97.594	6	28.119
1921	170.619	6.316	1.789	844	76.093	600	20.082

Metales en toneladas.

Años.	Hierro colado.	Hierro manufacturado.	Cáscara de cobre.	Cobre.	Zinc.	Plomo en barras.	Azogue.	Azufre.
1920	„	148	109	„	86	8.875	200	»
1921	2	158	1 605	1.967	11	8.643	»	»

Resumen estadístico de algunas importaciones y exportaciones durante los **doce meses** del año 1921 comparadas con las de los mismos meses de 1920, según la Dirección General de Aduanas.

IMPORTACIONES
Minerales y metales en toneladas.

Años.	HULLA	COK	FOSFATOS de cal.	Estaño en lingotes y obrado.	HIERRO COLADO	HIERRO MOLDEADO	HIERRO Carriles, barras y planchas	HIERRO Hoja de lata
1920	382.862	37.133	243 165	1 225	14.524	1.197	89 254	10.668
1921	969.593	110.645	280 164	927	24.529	1.672	161.7.8	6 036

Abonos y productos químicos en toneladas.

Años.	Superfosfatos y escorias Thomas.	Nitrato de sosa.	Los demás abonos minerales.	Carbonatos, boratos y silicatos alcalinos.	Sosa y potasa caústicas.	Sulfato de sosa.	Azufre.
1920	51.515	134 145	52 551	3.251	749	3.362	34.13
1921	78.170	99.885	73.942	1.898	149	1.811	13.528

EXPORTACIONES
Minerales en toneladas.

Años.	HIERRO	COBRE	ZINC	PLOMO	Piritas de hierro.	MANGANESO	SAL
1920	4.630.662	285.016	59.654	17 889	1.331.156	47 250	879.690
1921	1.824.754	265.749	22.466	5. 09	1.195.435	31 774	869.709

Metales en toneladas.

Años.	Hierro colado.	Hierro manufacturado.	Cáscara de cobre.	Cobre.	Zinc.	Plomo en barras.	Azogue.	Azufre.
1920	13.553	4.903	6 641	9.304	1 596	106 810	934	156
1921	4	3.246	13.227	20.466	124	104.344	608	29

REVISTA MINERA, METALURGICA Y DE INGENIERIA

IMPRENTA DEL SUCESOR DE E. TEODORO
Glorieta de Santa María de la Cabeza, núm. 1. — Madrid, Tel. 552

REVISTA MINERA
METALURGICA Y DE INGENIERIA

SUMARIO

Seccion científico industrial: Volcanismo.—Producción minera, metalúrgica y mineralúrgica italiana. — **Sección oficial.**— **Variedades:** En la Academia de Ciencias de Zaragoza, Conferencia del Sr. Romero Ortiz.— Los yacimientos de magnesita de Eubea.—Reunión de primavera del Instituto del Hierro y del Acero.—Cálculo de reservas de petróleo en los Estados Unidos. — D. Manuel Goñi.— El trabajo en las minas de Bilbao.—Consejo Superior Ferroviario.—La huelga de Peñarroya.—El dividendo de Río Tinto.—La gran flota de Sota y Aznar.— Comisión mixta permanente de mineros y fundidores de plomo,—**Sección mercantil:** Situación de los mercados de metales, minerales y combustibles.—Anuncios.

Sección científico-industrial.

VOLCANISMO

Conferencia dada en el Ateneo de Madrid el 15 de Febrero de 1922, por el ingeniero de Minas

D. PABLO FÁBREGA

Señoras y señores:

Va á ser esta conferencia un simple capítulo de científica vulgarización acerca de un tema por demás sugestivo, «Volcanes» y «Terremotos», tema que ha sido objeto de las más encontradas controversias, pues las manifestaciones sísmicas y volcánicas, con su secuela de violencias, han conmovido á la humanidad forzando á ocuparse de ellas á los más eminentes geólogos, que lanzaron acerca de los mismos las más opuestas teorías.

Empezaremos por los volcanes, y entrando en materia sentaremos como preliminar indispensable algunas ideas generales.

LA CONSTITUCIÓN DE LA TIERRA

El mundo es un meteorito.—Según todas las probabilidades, la humanidad habita sobre una enorme piedra meteórica de núcleo férreo aun no totalmente consolidada.

Es nuestro globo producto de la condensación de un errante enjambre meteórico que giraba alrededor del sol formando parte del cortejo planetario.

Las miriadas de meteoritos de aquel primitivo enjambre, engendraron con sus choques el calor que aún hoy conserva nuestro globo: se fueron apretando, soldándose unos con otros y expulsando poco á poco, de entre sus intersticios, hacia el exterior, la escoria formada por los silicatos, siempre más fusibles que la parte férrea que los constituían.

Así se fué formando poco á poco una enorme bola de grumos sideríticos, rodeada por una costra de consistencia viscosa que la envolvía en una especie de barniz ó baño.

A medida que los tiempos fueron pasando, este barniz también se solidificó; mas como el enfriamiento secular del globo en su paso errante por los fríos espacios interplanetarios producía una continua contracción del mismo, quiere decirse que mil veces, millones de veces se rasgó la primitiva película para dar paso á los restos del magma que aún conservaban en sus intersticios los grumos sideríticos que iban formando el núcleo; los gases liberados formaron la atmósfera, y cuando el enfriamiento externo llegó á 100° pudo precipitarse el vapor de agua y formar la hidrosfera. La lucha entre los agentes externos, atmósfera, lluvias, ríos y mares, dieron lugar á nuevas rocas á expensas de las primitivas escorias, y en definitiva, en el momento actual, vino á quedar el globo constituído por una coraza externa de unos 100 á 300 kilómetros de espesor de constitución rocosa, de otra capa de unos 1.500 kilómetros de grueso también de roca aunque algo más cargada de hierro, y de un núcleo central, de próximamente unos 5.000 kilómetros de radio, constituído al parecer por hierro niquelífero: al menos eso, como veremos luego, nos dicen los sismógrafos.

Es decir, que en un globo de un metro de diámetro, próximamente, los 3 centímetros primeros serían de *coraza;* los 10 siguientes, de *corteza planetaria,* y el resto, de *núcleo* sideritico, segúr. Sieberg.

Zona de los magmas.—Pues bien; lo que á nosotros nos interesa es dejar sentado que á partir de los 100 kilómetros, según Montessus de Ballore, ó de los 320: según Sieberg, entran presiones de más de 100.000 atmósferas incapaces de consentir el menor hueco; que todas las dislocaciones, fenómenos de plegamiento de los estratos, estarán, pues, recluídos en la coraza; que como el *núcleo* y la corteza planetaria se contraen sin cesar, y la *coraza* ó costra externa, por conservar una temperatura media constante, tenderá á quedar holgada, habrá á determinada profundidad una región de menor compresión, pero de enorme temperatura, ó sea una zona adecuada á la existencia de rocas fundidas (magmas ígneos).

Esta es la zona que Montessus de Ballore supone á los 100 kilómetros, y Sieberg, á los 300, con una temperatura de 3.000° á 4.000°.

Gases, vapor de agua, grado geotérmico.—Nos conviene también dejar consignada la avidez que tienen la mayor parte de los metales fundidos para absorber gases, que liberan en cuanto aquéllos se enfrían, como sucede en el conocido fenómeno del *galleo* del botón de plata al final de la copelación. Es decir, que al constituirse á gran temperatura la corteza planetaria de Sieberg y los metales del núcleo, debieron absorber gases que irán desprendiendo á medida que avance el proceso de enfriamiento.

Además, segun Arrhenius, el vapor de agua á 300° tiene mayor poder de combinación que el ácido silícico; á 1.000° es ochenta veces más fuerte que éste, y á 2.000°, temperatura más que corriente en los magmas profundos, su poder es trescientas veces más grande, así, si el vapor de agua pudiera formarse ó alcanzar las profundidades donde reinara esta termalidad, desalojaría de los magmas el ácido silícico; y, viceversa, cuan-

do éstos se enfriaran á menos de 300°, el ácido silícico desalojaría y liberaría el agua con ellos combinada.

Por último, anotemos que la temperatura terrestre en la parte asequible á las observaciones, unos 2.000 metros de profundidad, aumenta un grado por cada 33 metros que se descienda, ó sea, que á los 33 kilómetros habrá 1.000° de temperatura, y unos 3.000° á los 100 kilómetros.

LOS VOLCANES

Definición de volcán.—Consecuencia geológica del calor interno es que si profundizáramos un pozo suficientemente, llegaríamos á los 33.000 metros á una zona en donde á juzgar por el grado geotérmico, como ya dijimos, habría una temperatura de más de 1.000° capaz para fundir las rocas.

Por este supuesto pozo, ascenderían los magmas fundidos, aparte de otras causas, por llevar aprisionados gases en disolución; así, todo volcán en actividad vierte del interior al exterior lavas que luego se transforman en rocas.

Un volcán es, pues, un aparato mediante el cual se ponen en comunicación los magmas internos con la superficia del globo y lo constituye la chimenea de ascención, el cráter ó las hendiduras de salida, y el cono de restos.

Número y descripción.—El número de volcanes que han existido en nuestro planeta es realmente extraordinario, pero en actividad sólo se encuentran unos cuatrocientos y entre ellos debemos citar como importantes:

En el *Mediterráneo:* los de Italia, entre los que descuella el «Vesubio», que en reposo desde época remotísima renovó su actividad repentinamente el año 79 de nuestra era, sepultando entre sus lavas y cenizas á Herculano y Pompeya y muriendo víctima de su arrojo y amor á la ciencia el célebre naturalista Plinio el Viejo; el «Etna», también notable, pues como dice Reclus, «parece un ser dotado de vida, consciente de su fuerza, noble en su reposo», bajo cuya montaña suponían los antiguos sepultado al titán Encelado, achacando las erupciones á los esfuerzos del mismo por sacudir el peso que le oprimía. En las islas Lipari, llamadas también Vulcamianas, Eólicas, ó de los músicos, por los crujidos que se oyen desde lejos, están: el «Vulcano» de perfilado cono y de explosiones ardientes verticales, y el «Estromboli» de erupciones rítmicas y cuyas luminarias sirven de faro á los navegantes.

En el *Atlántico* se destaca en el Norte, en Islandia, el notable volcán «Hecla» que dicen coincide en sus erupciones con las del Vesubio y el Etna; los de las Azores, el pico del «Teide» de 4.500 metros en Tenerife, los varios volcanitos de Lanzarote, y el «Pico del Fuego» de Cabo Verde.

En las *Antillas*, los de San Vicente, el «Monte Pelée» en la Martinica, cuya última erupción fué tan pastosa que surgió por el cráter una especie de ingente aguja laminada, taponándole y ocasionándole la violenta salida de una nube ardiente horizontal que asfixió á multitud de habitantes.

En el *círculo de fuego del Pacífico*, el volcán del «Monte Elías», cerca de Alaska que se ve desde 50 leguas; el de las «Vírgenes» de 1.746 metros de altura, cerca de California; el célebre «Pichincha», de 5 600, cerca de Quito, á cuya ciudad la rodean 11 volcanes más, 10 con luminarias todavía, entre las que se destaca el arrogante «Cotopaxi» de 5.900 metros de altura. En Chile y Perú se cuentan 16, entre ellos el «Aconcagua», el «Antuco», el «Chillan», siguiendo á éstos los de Nueva Zelanda, Sumatra, Java, Filipinas, Japón y Aleutinas.

Transversalmente á esta línea andina, están los seis volcanes de Méjico, entre ellos el «Orizaba», «Toluca» y «Jorullo», éste de reciente emersión, estudiada por Humboldt, y el «Popocatepetl» del cual nos hablan los relatos de Hernán Cortés, que para poder decir á Carlos V el secreto de aquel humo, en plena guerra de conquista, envió á Diego de Orgaz con otros pocos españoles, á escalar aquella sagrada y volcánica montaña cuyo solo nombre producía á los indígenas un terror supersticioso, y aunque la caravana española pudo convencer y arrastrar consigo á algunos de ellos, los indios los abandonaron á los 3.000 metros de altitud, continuando sólo los valientes exploradores españoles que cogieron como trofeo, según nos cuenta Prescott, unos témpanos de hielo, cosa extraordinaria en regiones tan cálidas.

Hoy no sólo se llega cómodamente al cráter del «Popocatepetl», sino que calmado el volcán, transformado en sulfurario, se explota actualmente en él, el azufre.

En *Occeanía*, entre otros, el notable Krakatoa en Java, cuya explosión en 1883 voló la mitad de su cráter produciendo un terremoto y una ola gigante que arrasó todo el litoral, pereciendo 36.000 personas.

En el centro del *Pacífico Norte* está el grupo volcánico de las islas de Sandwich, del archipiélago de Hawai, en donde se encuentra el notable volcán de Mauna Loa, de 4.000 metros de altura, con su cráter lateral, la famosa caldera de Kilauea donde la lava es tan flúida como pez hirviendo y forma un lago ígneo á 1.230 metros de altitud, es decir, cerca de 3.000 por debajo del Mauna Loa, con la extraña circunstancia que entre una y otra hay una independencia completa de las erupciones.

Por último, en el *Polo Sur*, conviene citar el célebre volcán Erebo que en 1841 asombró por primera vez al intrépido capitán Ross que mandaba el barco *Erebus*.

Distribución y tipos de los volcanes.—Aunque nos hemos acomodado en su descripción á su posición bordeando los mares respectivos, no es esta la que los geólogos les asignan.

Según Gregory, los volcanes del Globo están agrupados en tres grandes líneas aproximadamente equidistantes; la primera, corre por todo el lado Oeste de América, desde Alaska á la Patagonia; la segunda, arrancando de Islandia atraviesa la Escocia, el valle del Rhin, la Italia, el Mar Rojo, Este de Africa y Madagascar; la tercera gran línea, se inicia en Birmania, en el golfo de Bengala, pasa por el archipiélago Malayo, La Melanesia, Nueva Zelanda hasta la Tierra de Victoria

del Sur, línea que se une por una rama á la de Filipinas-Japón.

Según Le Croix, la situación de todos los volcanes del mundo se acomodan, ó sobre *fracturas longitudinales* de grandes plegamientos terrestres, como, por ejemplo, los del arco del Mar Egeo y las guirnaldas montuosas del Asia, ó el gran plegamiento Andino, ó sobre *líneas ovales* de hundimientos mediterráneos, como los que jolonan el mar latino y el arco de las Antillas; ó sobre *líneas de cabalgamiento* como los del eje de Pantelaria; ó, por último, sobre *líneas de desgaje continental* como la de Islandia, Canarias, Cabo Verde, la del lago Victoria Nianza hasta el Mar Rojo, y la de las islas Maldivas y Laquedivas en el Índico.

En cuanto á los *tipos*, también se agrupan en cuatro: de lava muy flúida ó *tipo hawaiano* (fig. 1.ª), sin

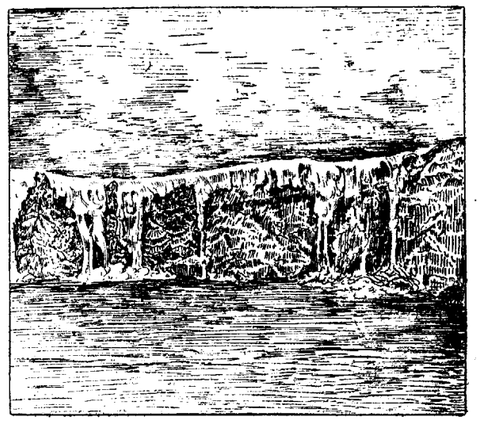


Fig. 1.ª—Caldera del Kilauea, tipo hawaiano.

explosiones sólidas ni gaseosas; de lava menos flúida con explosiones pequeñas y erupciones de marcha rítmica ó de *tipo estromboliano* (fig. 2.ª); de lava algo pas-

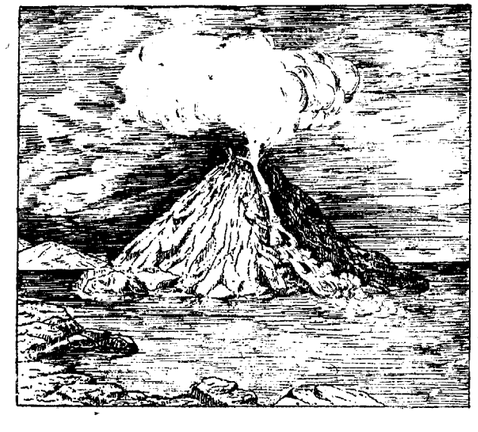


Fig. 2.ª—El Estromboli, tipo estromboliano.

tosa, que taponando imperfectamente el cráter obliga á los gases internos á romper la costra con explosiones sólidas y nubes ardientes verticales, ó sea el *tipo vulcánico* (fig. 3.ª), y, cuarto, aquellos volcanes de magmas tan refractarios que saliendo laminados, taponan totalmente el cráter rompiendo la tensión de los gases las paredes del cono y lanzando dardos horizontales de nubes ardientes como la de la erupción del monte Pelée en la Martinica de donde el nombre del *tipo peleeano* (figura 4.ª)

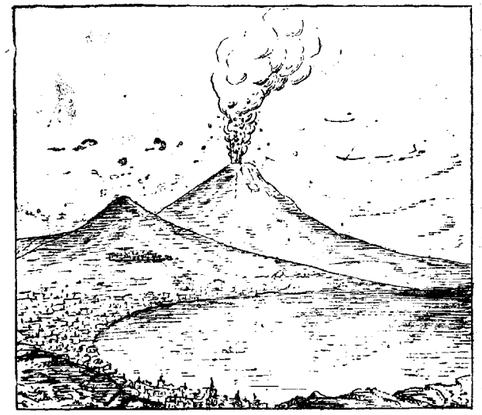


Fig. 3.ª El Vesubio, tipo vulcaniano.

Signos precursores y erupciones volcánicas.—Supuesto el volcán en reposo, si la lava tiende á salir, liberará gases, rompiendo la costra petrificada del cráter y habrá explosiones internas por comunicación del oxígeno del aire con los gases combustibles; serán, pues, signos precursores á toda erupción volcánica, la recrudescencia de las emisiones gaseosas, los crujidos y resquebrajaduras del cráter, los ruidos subterráneos, el secarse los pozos próximos, y el derretirse la nieve que cubría las montañas volcánicas. Cuando se aproxime el paroxismo, crujirá más el cráter, saldrá verticalmente ó inclinado un surtidor ó columna de humo,

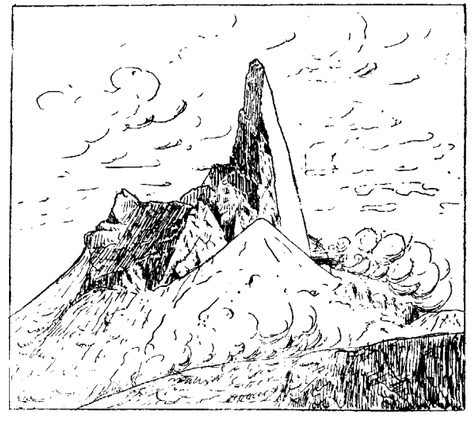


Fig. 4.ª—La aguja de la Montaña Pelée, tipo peleeiano.

que á veces lleva tal fuerza, que verticalmente se eleva á 13.000 metros de altura; se sucederán explosiones repetidas y, por último, colará la lava por el borde y flancos del cono volcánico.

Estas lavas son rocas en fusión, ya ligeras, ácidas, ya pesadas, básicas, y están constituídas por una masa flúida á unos 1.000° de temperatura, que pronto se solidifica, tomando aspecto más ó menos viscoso y cordiforme, y como se enfría más pronto la parte externa, ésta formará una especie de estuche sólido, mientras debajo de él sigue fluyendo el magma pastoso.

Las emisiones son á veces tan intensas, que basta citar las del Vesubio, de 6 kilómetros de longitud, por 650 metros de anchura y 13 metros de altura; las de Mauna Loa, de 5 kilómetros, por 200 metros, por 100 metros; las de Islandia, de 30 kilómetros, por 10 kilómetros, por 100 metros, etc.

LAS FUMEROLAS

Ahora bien, toda erupción volcánica viene acompañada de gases más ó menos ardientes, que en total pueden reducirse á cinco clases de emisiones, de más cerca á más lejos en lugar y en tiempo.

1.° *Fumerolas secas, anhidras* ó de cloruros anhidros, constituídas principalmente por el cloruro sódico, y algunas veces el potásico, todo ello mezclado á indicios de fluor y surgiendo á una temperatura de 500°.

2.° *Fumerolas ácidas ó clorhídro sulfurosas,* compuestas de 10 por 100 de ácido clorhídrico y 1 por 1.000 de ácido sulfuroso, envueltos en 1.000 partes de vapor de agua y una temperatura de 300°.

3.° *Fumerolas alcalinas ó amoniacales,* que están constituídas por clorhidrato de amoníaco á una temperatura de 100°, con gran cantidad de vapor de agua.

4.° *Fumerolas frías* ó *sulfhídricas,* de temperatura menor de 100°, formadas por gran cantidad de ácido carbónico é hidrógeno sulfurado envueltas en enorme cantidad de agua.

5.° *Mofetas ó emanaciones de ácido carbónico* de procedencia volcánica que son desprendimientos de este gas.

TERRENOS ARDIENTES.—En conexión con el volcanismo, se cuentan lo que se llaman «terrenos ardientes», que son desprendimientos por las grietas del terreno de hidrógeno carbonado, capaz de inflamarse espontáneamente, como son los que hay en la Toscana, los llamados fuegos de Bacú, cuyas luminarias proceden de la combustión natural de carburos no saturados homólogos superiores al acetileno, en lo que se diferencian de los carburos (petróleos) de Pensilvania que están saturados y proceden, al parecer, de la destilación profunda de sedimentos vegetales.

POZOS DE BETÚN; EMANACIONES DE SULFURO DE HIDRÓGENO.—También en relación con el volcanismo, están los *pozos de betún,* que no son más que un desprendimiento de hidrocarburos algo oxidados y en estado pastoso.

En cuanto á las emanaciones de hidrógeno sulfurado, como las del mar Muerto, se observan también en aquellas regiones de extinguido volcanismo.

SOLFATARAS.—En conexión directa, ó dependiente de la acción volcánica, están las solfataras llamadas «avernos» porque asfixian á los pájaros que las cruzan en sus vuelos, cuyas solfataras son á la postre volcanes apagados emitiendo vapores abundantes, principalmente de ácido sulfuroso (tipo Pouzzoles en los campos Flegreos), ó quizás de agua y ácido sulfhídrico, que al descomponerse da azufre y ácido sulfuroso.

SOFIONES Ó MALACUBAS.—Son desprendimiento de cieno algo salado (salinellas) con gases hidro-carbonados que salen de pequeños conos de arcilla, y que muchas veces son independientes de todo fenómeno volcánico.

LOS GEYSERES

Hemos dejado para el último esas otras manifestaciones del volcanismo que descuellan por su importancia sobre las citadas emanaciones gaseosas; nos referimos á los *Geysers.*

Un geyser, es un manantial termal surgente, de agua y vapor de agua con ácido sulfuroso, que se caracteriza por explosiones de más ó menos regular intermitencia; así que, á intervalos, surge repentinamente un chorro ascensional de agua y vapor que dura desde algunos minutos á algunas horas, volviendo á quedar todo tranquilo, sin más que algún burbujeo gaseoso en superficie líquida del pozo de ascensión.

Son notables los de Islandia, entre los que descuella el gran Geyser; los de Yellowstone, en los Estados Unidos, entre ellos, el Gigante y el Viejo fiel; y los de Nueva Zelanda.

El gran Geyser de Islandia, antes con intervalos de veinticuatro á treinta horas, lanzaba un surtidor de agua hirviente á 15 metros de altura durante unos diez minutos, volviendo después á quedar en reposo bajando el agua á 2,50 del borde del pozo. Hoy parece que declina su actividad, pues las explosiones se suceden con mayores intervalos y muy discrecionalmente.

La causa de estas intermitentes explosiones con su secuela de lanzamiento de la columna de agua que llena el pozo, es debida al recalentamiento que las aguas internas sufren merced á la llegada de vapores ó gases más ó menos ardientes que, burbujeando, se emulsionan, transmitiéndola su temperatura. Basta que los gases puedan transmitir á las aguas con que se pongan en contacto una mayor temperatura, para que en el conducto vertical de surgencia se establezca una corriente de agua fría que tiende á descender y de agua recalentada que tiende á subir; y á su vez, bastará que la corriente ascensional de agua recalentada llegue á un punto donde la temperatura que lleve sea mayor que la que corresponde para vaporizarse el agua á la presión hidrostática del nivel alcanzado, para que, instantáneamente, se resuelva toda ella al estado de vapor (fig. 5.ª). Si nosotros calentamos agua dentro de una marmita abierta, en el fondo de un profundo pozo de mina, como en él es mayor la presión atmosférica que en la superficie, supuesta ésta á nivel del mar, el agua necesitaría para empezar á hervir más de 100° de temperatura; si al iniciarse este estado cubrimos el agua con un disco ajustado á modo de émbolo, lo engatillamos y

rápidamente subimos el aparato al exterior, y á prisa lo destapamos, veremos que violentamente saldrá lanzado á los aires el émbolo ajustado, y la totalidad ó gran parte del agua se resolverá instantáneamente al estado de vapor.

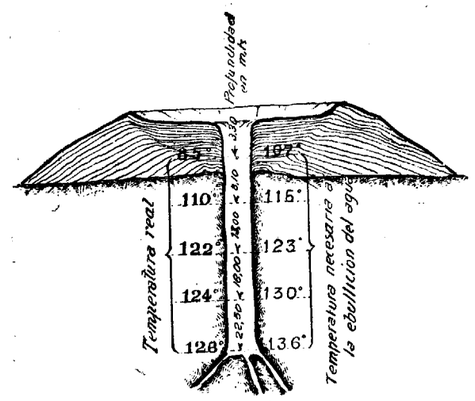


Fig. 5.ª—Corte del gran geyser de Islandia.

Esto es lo que ocurre en los geysers; abajo está el agua en la marmita recalentándose, la columna de agua más fría es el émbolo que la tapona, y el lento subir del agua recalentada es la rápida ascensión de nuestro ejemplo; cuando aquella con sus 126°, por ejemplo (figura 6.ª), llega á la zona donde para vaporizarse sólo necesita 123°, instantáneamente se resolverá al estado de vapor; después quedará todo en el mismo ser y estado, pues volverá el conducto á llenarse de agua y como los

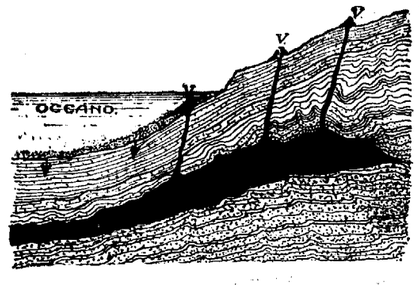


Fig. 6.ª

gases calientes continuarán llegando, el fenómeno se repetirá á intervalos, dependientes del flujo de burbujas ardientes y del calor aportado por éstas; de aquí que todo Geyser con su característico ritmo sea un aparato decadente, pues el calor se irá gastando. Por la misma causa, todo manantial termal en conexión con emanaciones volcánicas estará caracterizado también por cierta intermitencia ó ritmo, pues á la postre los *manantiales termominerales,* ó de origen volcánico, pudiéramos decir que son Geysers en el ciclo decadente, y como el agua que llega á unos y otros quizás sea la que llamó Suess agua «juvenil», es decir, *propia del magma,* nacida, por tanto, cuando ésta se enfría por su aproximación á la superficie, su caudal no tendrá relación ninguna con la cuenca de recepción de las aguas meteóricas que es como sabemos, la que alimenta los manantiales geotermales: ritmo, mineralización, gran cantidad de gases y caudal desproporcionado, he aquí lo que diferenciará los manantiales «termominerales», de los «geotermales».

En España quizás sean tipos de manantiales *termominerales,* los de las Caldas de Malavella (Gerona), por su gran temperatura, gran cantidad de ácido carbónico y su relativa proximidad á los recién apagados volcanes de la región de Olot.

También es casi seguro que sean manantiales de origen volcánico, en conexión con las coladas basálticas de las proximidades, los Hervideros de Fuensanta (Ciudad Real), de agua acidulocarbónica á 20 y 25°, que brotan entre cascajo y arena negra del centro y fondo de una cavidad cilíndrica á unos 7 metros por bajo del terreno, pues del gran borbollón del líquido se desprenden con cierta *periodicidad* gases que alternan en su salida con la del agua y que se repiten cada medio minuto, es decir, que por una parte tiene ritmo y por otra también desprende gran cantidad de ácido carbónico.

Nos hemos detenido algo en la descripción de los geysers, pues su estudio ilumina bastante al proceso de ascensión de los magmas.

GÉNESIS DEL VOLCANISMO

Recapitulación de teorías.—Muchas teorías se han lanzado para expresar los fenómenos volcánicos; unos (Davy, Stopani, Cortázar), creían que bastaba el calor de las acciones moleculares para engendrarlas; otros (Malet), que el rozamiento de las rocas cuando se mueven centrípetamente para ajustarse al núcleo que se concreta, sería suficiente para producirlos; otros, (Lapparent), que al replegarse la corteza para adaptarse al núcleo llevaría á la concavidad de las arrugas internas los flujos magmáticos que surgirían, forzados por la presión, á través de las grietas; otros, que bastaría la circulación del agua en regiones profundas atacando á las rocas para explicarlos: Jullien concretándose al agua meteórica de infiltración, Fouqué fijándose más bien en la infiltración marina.

Daubrée, con su clásica experiencia del tablero de arenisca, demostró la posibilidad de esa infiltración capilar á través de materiales porosos, como son los de la litosfera, á pesar de la contrapresión interna, y creyó que el agua del fondo de los mares podría llegar á regiones profundas y allí poniéndose en contacto con los magmas los haría más flúidos y favorecería su ascensión.

Arrhenius juzga posible la llegada del agua á regiones profundas, posiblemente al estado de vapor en cuanto descendiera 12 kilómetros para alcanzar entonces su temperatura crítica (365°), en cuyas condiciones tendría, como ya dijimos, mayor poder de combinación que el ácido silícico, se fusionaría á los magmas y, haciéndoles más flúidos, provocarían su ascensión.

Teoría adoptada.—Nosotros no creemos que el agua líquida ó en estado de vapor pueda llegar á la pirosfera, pues aparte de observarse que las minas son tanto más secas cuanto más profundas, opinamos, con Van

Hise, que la corteza terrestre debe tener dos zonas más ó menos perfectamente definidas: la más externa ó *de fractura* y la más profunda *ó de plasticidad*. En aquella son posibles las grandes fracturas y los pequeños huecos: en la segunda es tal la presión de los terrenos superpuestos y el empuje tangencial del dovelaje terrestre al acuñarse unos sillares contra otros, que no son posibles ni las menores hendiduras ni aun los poros microcapilares.

Y en este orden de ideas, si echamos de ver que en las manifestaciones volcánicas hay dos clases de fenómenos, el físico y el químico: aquél la ascensión lávica, éste la emisión de las fumerolas con su cortejo de solfataros, geyseres y demás emanaciones termales y frías, y que ninguna de las teorías anteriores explica la salida de las enormes cantidades de ácido carbónico, de hidrógeno, de cloruros alcalinos, fuera del de sosa, que pudiera explicarlo la teoría marina, tendremos que buscar otra génesis del volcanismo más en consonancia con la realidad.

a) *El fenómeno físico.*—Empecemos por el fenómeno

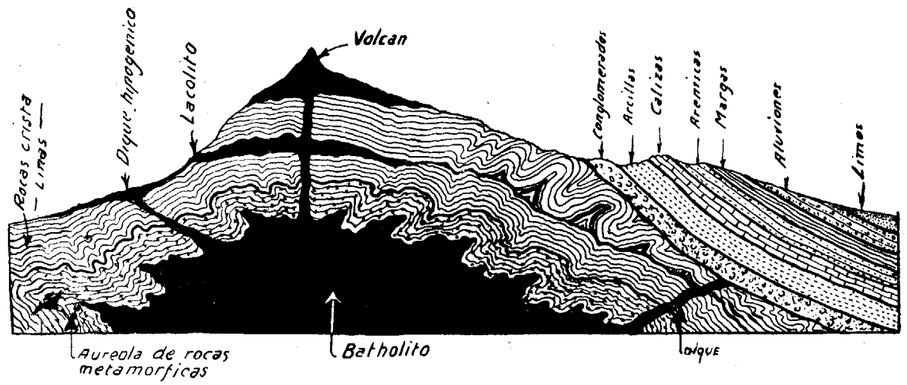


Fig. 7.ª

físico: Ya sabemos que el núcleo al enfriarse se contrae sin cesar, que la litosfera año tras año queda más holgada, pero la atracción hacia el centro la obliga á descender para apretarse á él. Este forzoso acoplamiento producirá en la corteza dos clases de movimientos: uno, el de descenso ó suave ondulación de las zonas débiles (geosinclinales), que dibujarán amplios surcos terrestres; otro, el rápido resquebrajamiento que sufrirán los bordes ó pilares que flanqueen las áreas débiles cuando á su vez les toque á ellos descender verticalmente. Pues bien, las geosinclinales al hundirse en las profundidades terrestres, necesariamente dejarán despegadas en forma de arrugas internas la región ó regiones laterales que quedaron rezagadas en el movimiento de descenso, y en las zonas de estos despegos, ya no habrá las cien mil atmósferas de presión que calcula Sieberg, pues, si existieran, el material cualquiera que fuera su estado se comportaría como un sólido.

Faltando presión y continuando la temperatura de 3 ú 4.000° calculada por Montessus de Ballore, la consecuencia inmediata es una refusión de las rocas en el interno espacio cóncavo de las arrugas y la formación, por tanto, de grandes depósitos magmáticos que estarán bajo tierra como pueda estarlo la manteca dentro de una vejiga, y en este estado pueden ocurrir dos casos totalmente distintos.

1.º Si oprimimos á esta supuesta vejiga suavemente, empezará á resudar por la atadura del cuello; así si el magma está formado y la geosinclinal sigue hundiéndose, podrá ascender por una especie de compresión embolar, ya aprovechando las grietas del terreno (figura 6.ª), ya corroyendo, digeriendo y asimilando las rocas suprayacentes, y el magma podrá solidificarse y cristalizar internamente á modo de una escrecencia (batholito), ó intercalarse entre las rocas superiores en forma de una erupción abortada (lacolito), ó surgir externamente formando un aparato volcánico de tipo tan tranquilo como el Kilahuea, y aun, como veremos luego de tipo tan explosivo como el Vulcano (fig. 7.ª).

2.º Si fuera posible hacer fermentar la grasa de la supuesta vejiga, se formarían gases que evidentemente la hincharían por la parte más alta, pues donde quiera que se formaran se correrían hacia arriba ejerciendo una presión mayor ó menor.

Igualmente en los senos internos, el magma formado irá poco á poco liberando los gases que contenga, máxime si se produce con el despego el consiguiente enfriamiento, pues ya dijimos cuánto poder de combinación pierde en este caso el vapor de agua, en comparación á lo que gana el ácido silícico, y así el espacio interno relleno de magmas se irá pareciendo á un sifón de agua gaseada pronto á dispararse en cuanto se le abra el camino.

También en este caso, impulsados los magmas por la *presión de los gases* internos, podrán ascender aun cuando haya una suspensión en el hundimiento de la geosinclinal, pues bastará que al correr de los tiempos se ejerza una fuerte denudación de las capas superpuestas para que, habiendo menos capa aisladora entre los depósitos magmáticos y la superficie, aquéllos se enfríen más rápidamente desprendiendo gases á presión, que oprimiendo el magma le obliga á subir para formar iguales aparatos que en el caso anterior y, alguna vez, saltarán de golpe, sin emisión lávica alguna, como un cañonazo interno llevándose por delante un bocado del terreno superpuesto y formando así esas extrañas y profundas chimeneas, rellenas de detritus ígneos más bien que de rocas en masa que se denominan (cuellos) ó diatremas.

Son los dos extremos de la serie: calderas como la del Kilahuea por un lado; chimeneas como las diamantíferas del Transvaal, por el otro.

Ambos procesos explican en esencia el fenómeno de la ascensión de los magmas, pero no el detalle *rítmico*, cuando éstos, en vez de constituir erupciones abortadas ó masas intrusivas, surgen al exterior en forma de un aparato volcánico, pues los volcanes son aparatos intermitentes que tienen determinada aunque lentísima pulsación.

b) *Un volcán es un geyser lávico.*—En definitiva, todo volcán, cualquiera que sea su tipo, se asemeja a un manantial *termomineral intermitente* que borboteará lava en vez de agua, y así como todo manantial termomineral (1), con el característico burbujeo de gases desprendidos, puede surgir tanquilo si la boca de salida es amplia, y transformarse en un geyser en cuanto el conducto sea tubular y los gases internos traigan suficiente temperatura para vaporizar á intermitencias el agua de la columna, igualmente puede la emisión de lava, máxime cuando la favorezca su condición flúida, ser tan tranquila como la de las islas Hawai, ó de carácter tan intermitente y *rítmico* como el de las erupciones del Estromboli, y como este último tipo es el más frecuente, de aquí que algunos llamen á los volcanes, *geysers lávicos*.

En efecto, un aparato volcánico de tipo corriente como el Estromboli, Vulcano, etc., no se diferenciará de un geysers más que en la calidad y estado físico de la substancia emitida, pues el proceso de intermitencia, con la diferencia de tiempos, es el mismo.

En la chimenea volcánica, al igual que el agua en el pozo geyseriano, acude el magma fundido y con él los gases que desprende la pirosfera metálica en su secular enfriamiento y que son absorbidos por los magmas, ávidos siempre de saturarse.

Estos gases, á juzgar por los estudios de Brun, son óxidos de carbono, ácido clorhídrico, cloro, bromo, ácido sulfuroso, hidrógeno, oxígeno y nitrógeno y, naturalmente, vapor de agua, pues si éste en las profundidades internas se encontrara en estado de disociación, se regeneraría en cuanto oxígeno é hidrógeno se aproximaran en la superficie y actuara sobre ellos cualquier agente catalizador, y si estuviera el agua fusionada con los magmas, ya hemos dicho que, según Arrehenius, al perder temperatura pierde poder de combinación y queda libre.

Por ello, hace años Suess, y últimamente Daly en su precioso estudio «Water and Volcanic Activity», opinan que la mayor parte del agua volcánica es agua que nunca estuvo en la superficie, agua recién formada; en una palabra, empleando la frase gráfica de Suess, que es agua *juvenil*.

Pues bien, supuesta la chimenea llena de lava y cubierta por una costra más ó menos espesa, aquella irá adquiriendo por el flujo de gases internos más y más termalidad, pues, como dice muy bien Suess, son los gases los vehículos encargados de llevar hacia fuera el calor de la profundidad.

Bastará, pues, que el grado de temperatura que vaya adquiriendo el magma supere al que corresponda para vaporizar el agua bajo la presión del peso de la columna lávica superpuesta á la zona de recalentamiento, para que, al igual que en los geysers, se verifique una explosión que, rompiendo la costra del cráter, lance á los aires la metralla de piedras correspondientes á su destrucción y toda la masa lávica; ésta en forma de nube ascensional de cenizas, pues al enfriarse rapidísimamente se transforman las lavas en polvos volcánicos.

Libre ya la chimenea del taponamiento, surgirá tranquilamente la masa fundida impulsada por la presión embolar de una zona en proceso de hundimiento, ó por la de los gases almacenados á presión en el codo alto de las arrugas internas, como la burbuja de un nivel de aire; en el primer caso, cesará la emisión cuando haya una suspensión en el descenso; en el segundo, cuando los gases pierdan presión por haber ensanchado suficientemente la oculta cámara que los contenía.

Quedará nuevamente todo tranquilo, la chimenea rellena de lava, quizás, si el cráter se ha elevado mucho, la presión de aquella origine alguna rotura lateral desahogándose por la hendidura, pero en todo caso la chimenea acabará por taponarse, y un nuevo flujo de gases internos volverá á repetir el fenómeno; es decir, habrá intermitencia y ritmo, ritmo é intermitencia que no cesarán hasta que el enfriamiento producido por el calor robado y perdido, haya transformado la región volcánica en una zona apagada y fría.

Como se ve, para nosotros, siguiendo á otros geólogos, la importancia de los gases cloro, bromo, óxido de carbono, clorhídrico, etc., es muy escasa en el fenómeno expulsivo; en cambio, es extraordinaria la importancia del vapor de agua; pero no la del agua infiltrante, marina ó continental, sino la del *agua juvenil*, ó sea la propia del magma, la traída por éste por primera vez de las regiones profundas.

Así, no debe extrañarnos que haya habido erupciones como la del Etna en 1865, que haya lanzado á los aires más de 2.000.000 de metros cúbicos de agua, según Fouquet, ni que haya volcanes con parecida emisión de flujo acuífero que estén como el Cotopaxi á 300 kilómetros del mar, ó como el Telequi en el Este africano inglés, que está más de 800 kilómetros tierra adentro, y aunque hay algunos que sostienen que las lavas del Kilahuea no sueltan vapor de agua, parece ser un concepto erróneo, pues, según Daly, también esta caldera desprende vapor de agua de sus profundos senos.

No es argumento para la abundancia de agua en los

(1) Decimos termomineral para distinguirlos de los geotermales debidos al paso de las aguas por regiones de alta termalidad.

volcanes, suponiéndola marina, la proximidad de éstos al mar, pues ello se debe simplemente á que las zonas de marcado hundimiento, son generalmente costeras.

No quiere esto decir que no haya casos en que el agua marina y aun la continental puedan provocar erupciones; la gran explosión del Krakatoa, según parece, fué debida á un fenómeno sísmico que produciendo una grieta puso en contacto el magma al agua marina, pero no hay que olvidar que antes de esta explosión hubo diversas erupciones volcánicas de tipo corriente, la erupción del Taramera (Nueva Zelanda), en 1886; también se debió al contacto del magma con capas acuíferas continentales, pero al igual que en el Krakatoa, hubo erupciones explosivas, regularmente promovidas por el agua magmática.

c) El fenómeno químico.—Estampado lo que antecede, poco nos queda que decir *del fenómeno químico*, pues si los magmas internos llevan en su seno gases como los mencionados, todas las fumerolas son explicables, unas como producto directo, otras como compuestos oxidados al ponerse aquéllos en contacto con la atmósfera.

Y de que los magmas lleven encerrados esta cantidad de gases no nos debe caber duda, cuando el granito, esa roca de consolidación tan profunda, destilado al rojo, desprende 26.000.000 de metros cúbicos de agua al estado de vapor por kilómetro cúbico de granito, amén de 7.000 000.000 de gases combustibles, hidrógeno preferentemente, según ha demostrado Gauthier. Por otra parte, Moissan encontró hidrocarburos asociados á las piperitas de Limagne (Francia); asfalto en las rocas eruptivas de la Auvernia; y petróleo, que creyó derivado de la acción del vapor de agua sobre carburos metálicos, en un sondeo de 1.200 metros de profundidad. Y, por último, todos conocen el ácido carbónico líquido de los cristales de cuarzo; y las explosiones del mismo gas ocurridas en algunas profundas labores mineras abiertas en rocas andesíticas (Mazarrón), que aunque algunos explican por oxidaciones piritosas, que recalentando la roca pueden llegar á calcinar las calizas de contacto, otros creen que es gas que quedó aprisionado en el acto de la consolidación de la roca eruptiva.

VI

DEDUCCIONES Y CONCLUSIÓN

De todo lo que antecede, se llega con Suess á una consecuencia verdaderamente paradójica. Es ella que el agua volcánica, el agua «juvenil» lanzada á la atmósfera en estado de vapor, formará nubes; éstas, en las altas regiones, se condensarán y caerán en forma de lluvia y demás meteoros acuosos, los cuales, al precipitarse sobre la tierra, formarán arroyos y ríos, que al cabo de su curso irán á engrosar los depósitos oceánicos; ó sea, á la postre, que en vez de ser los mares los que proporcionan agua al volcanismo, es el volcanismo el que da caudal á los mares, ó lo que es lo mismo, que la expulsión más ó menos intermitente de gases volcánicos á través de los tiempos geológicos, es la que ha sostenido los actuales océanos.

Y si recordamos que cuando en alguna otra ocasión tratamos de la Edad de la Tierra, dejamos establecido que no eran los mares los que daban salinidad á los continentes, sino las aguas continentales las que proporcionaban la sal á los océanos, y ahora echamos de ver que la salinidad continental ha debido de proceder de las fumerolas volcánicas, vendremos á deducir que los fenómenos volcánicos van con sus erosiones, siglo tras siglo, reponiendo á la atmósfera de los elementos gaseosos que en sus oxidaciones, hidrataciones y carbonataciones constantemente pierde.

Para Suess, el Sol desprende gases libremente; tan libremente, añadiríamos nosotros, que hace imposible la existencia orgánica: la Tierra, gracias á la coraza pétrea que la envuelve, los conserva, los desprende con la necesaria parsimonia para que la vida se desarrolle: la Luna ha sido un astro dilapidador que por sus múltiples bocas dejó escapar todas las reservas y ya no puede desprender gas alguno; por ello es nuestro pálido satélite un mundo muerto y frío.

Debemos, pues, considerar á los volcanes, no como fuegos internos de destrucción, sino como hogares providenciales que con su calórico y con los gases que desprenden renuevan las pérdidas atmosféricas y conservan de ese modo las condiciones de habitabilidad de nuestro globo para que sigan desarrollándose espléndidamente los seres organizados.

He dicho.

PRODUCCION MINERA, METALURGICA Y MINERALÚRGICA ITALIANA

AÑO 1921

(Datos provisionales publicados por el *Ispettorato Centrale delle Miniere.)*

MINAS

Clase de productos.	Cantidad. — *Toneladas.*
Mineral de hierro	274.000
Idem de íd. manganesífero	5.980
Idem de manganeso	4.700
Idem de cobre	22.700
Idem de plomo pobre y argentífero	26.500
Idem de zinc	69.000
Idem de plata	9
Idem de oro	80
Idem de níquel	500
Idem complejo, plomo y de zinc	340
Idem complejos (Pb Zn Cu)	5 0
Pirita de hierro y la cuprífera	448.600
Combustibles fósiles: Antracita	21.000
Combustibles fósiles: Hulla	90.400
Combustibles fósiles: Lignito	1.019.700
Combustibles fósiles: Pizarra bituminosa	3.150
Turba	63.500
Mercurio (metal)	1.070
Azufre: bruto	284.600
Azufre: mineral molido	28.800
Sal gema	45.400
Sal de manantiales	45.300
Petróleo	4.780
Roca asfáltica y bituminosa	91.800
Betún bruto	600
Pizarras ictiolíticas	1.100
Alumita	1.170
Bauxita	49.100
Leucita	9 900
Sulfato de magnesia	350
Acido bórico	2.490
Grafito	5.750

CANTERAS

Clase de productos.	Cantidad. — *Toneladas.*
Mármol blanco y coloreado	254 000
Alabastro	5.450
Granito, pórfido y sienita	74.500
Pizarras de tejas	8.700
Piedras diversas de talla	500.000
Idem litográficas	160
Idem de afilar	680
Idem pómez	10.900
Farina fósil	700
Amianto	420
Talco y esteatita	21.000
Baritina	13.500
Carbonato de cal en polvo	6.500
Tierras de pintura	10.900
Cuarzo	31.000
Feldespato	2 400
Caolín y tierra caolínica	13.500
Tierra magnesiana	9.400
Materiales refractarios	42.000
Arenas silíceas	178.000
Fluorina	1.600
Guano	480

OFICINAS METALÚRGICAS Y MINERALÚRGICAS

Clase de productos.	Cantidad. — *Toneladas.*
Lingote al cok	26.900
Idem de carbón vegetal	8 100
Idem sintético	25 400
Acero en lingotes y moldeado	683 200
Aleaciones metálicas para la siderurgia	15.100
Cobre	100
Plomo	11.500
Plata	K. 6.200
Oro	2
Zinc	380
Antimonio	40
Aluminio	740
Blanco de zinc	280
Cok metalúrgico	50.000

Sección oficial.

Real decreto prorrogando por tres meses la concesión de primas al carbón nacional que salga por cualquier puerto de España en règimen de cabotaje.

EXPOSICIÓN

Señor: El Real decreto de 23 de Diciembre de 1921, concediendo durante un período de tres meses la prima de cinco pesetas por tonelada á los carbones minerales de procedencia nacional que salieran en régimen de cabotaje por los puertos de Asturias, fué dictado con objeto de descongestionar en parte los transportes terrestres é influir en el abaratamiento del precio de dichos combustibles, previniéndose en el mismo, con clara percepción de la realidad, que las circunstancias que aconsejaron la adopción de tal medida podrían subsistir durante un lapso de tiempo superior al período indicado, en virtud de lo cual se estableció de un modo categórico en dicha soberana disposición que este período podría ser prorrogado por otros tres meses, mediante acuerdo del Consejo de Ministros.

Razones de estricta equidad motivaron que por Real decreto de 20 de Enero del presente año se hiciera extensivo el beneficio de la prima expresada á los carbones nacionales que salieran en régimen de cabotaje por cualquier puerto español, con la aclaración especificada por Real orden de 31 de Diciembre de 1921, que incluye en los beneficios de la prima á los productos de transformación, cok y aglomerados.

Y subsistiendo íntegramente las razones que aconsejaron la concesión de la prima antes expresada, pues ni las circunstancias en que se desenvuelven los transportes terrestres se han modificado esencialmente, ni han cesado las causas de orden económico que indujeron á buscar las formas posibles de proteger una industria de tan vital importancia para los intereses patrios, como lo es la extractiva de carbones minerales, el ministro que suscribe tiene el honor de someter á la aprobación de V. M. el siguiente proyecto de Decreto.

Madrid, 30 de Marzo de 1922, — Señor: A L. R. P. de V. M., *Manuel de Argüelles.*

REAL DECRETO

De acuerdo con Mi Consejo de Ministros y á propuesta del de Fomento,

Vengo en decretar lo siguiente:

Artículo 1.º Queda prorrogada por un período de tres meses, que se contarán á partir del 1.º de Abril próximo, la concesión de una prima de cinco pesetas por tonelada que en virtud de los Reales decretos de 23 de Diciembre de 1921 y 20 de Enero de 1922, se aplica á los carbones minerales de procedencia nacional que salgan en régimen de cabotaje por cualquier puerto español, con sujeción á los requisitos que en aquéllos se consignan y á las disposiciones aclaratorias y complementarias que preceptúan las Reales órdenes del Ministerio de Fomento de 31 de Diciembre de 1921 y 20 de Marzo del presente año.

Art. 2.º Por el Ministerio de Hacienda continuarán habilitándose los créditos necesarios para el cumplimiento de lo dispuesto en el artículo anterior.

Dado en Palacio á 30 de Marzo de 1922. — ALFONSO.—El ministro de Fomento, *Manuel de Argüelles.*

Real orden disponiendo que las Cámaras Mineras dependan de la Dirección general de Minas, Metalurgia é Industrias Navales.

Ilmo. Sr.: Dispuesto por Real decreto de 23 de Septiembre de 1921 que las Cámaras Mineras dependerán directamente del Ministerio de Fomento y reorganizados los servicios de la Dirección general de Minas, Metalurgia é Industrias Navales por Real decreto de 21 de Febrero de 1922,

S. M. el Rey (q. D. g.), de acuerdo con lo ordenado en la disposición complementaria segunda de este último Real decreto, ha tenido á bien resolver que todos los asuntos relativos á la organización y funcionamiento de las Cámaras Mineras y sus incidencias se consideren comprendidos entre los que el art. 2.º de dicha soberana disposición declara de la competencia de la Sección de Asuntos generales de la expresada Dirección.

De Real orden lo digo á V. I. para su conocimiento y demás efectos procedentes. Dios guarde á V. I. muchos años. Madrid, 28 de Marzo de 1922. — *Argüelles.* — Señor director general de Minas, Metalurgia é Industrias Navales.

Variedades.

En la Academia de Ciencias de Zaragoza. Conferencia del Sr. Romero Ortiz.—En el número anterior dimos cuenta del programa del curso de conferencias explicado en Zaragoza durante la segunda quincena del mes pasado, y de

la que estuvo á cargo del ingeniero de Minas D. Angel Gimeno, y hoy vamos á hacer una breve reseña de la segunda conferencia de dicho curso.

Presidió el Sr. D. Pío Hernando, en representación del Ayuntamiento, y disertó con gran acierto Sr. Romero Ortiz, ingeniero de Minas afecto á aquel distrito minero, sobre el tema *El servicio de alumbrado eléctrico en una población moderna.*

Comenzó dando las gracias á la Academia por su reciente elección para académico de número, y después de poner de manifiesto el vivo interés que siempre se ha suscitado en las grandes aglomeraciones urbanas, para asimilarse los inventos de la ciencia, y en particular de la Electrotecnia, se ocupó en los rápidos progresos en la construcción de las máquinas y aparatos eléctricos, proyectando fotografías de algunos tipos que figuraron en la Exposición de París de 1900, que llamaron entonces poderosamente la atención y que, á pesar del poco tiempo transcurrido, se hallan ya completamente en desuso por sus condiciones de inferioridad con los tipos actuales, de los que también proyectó varios y entre ellos un hermoso alternador de 12.000 kilovatios.

Encomió las grandes instalaciones españolas, que, como es sabido, han figurado siempre en las avanzadas de la industria eléctrica.

Al llegar al servicio de distribución expuso los distintos criterios que hoy se sustentan, concediendo gran importancia á la instalación de protección contra sobretensiones y descargas atmosféricas.

Consideró una instalación eléctrica destinada á abastecer á una ciudad, como un conjunto de varios factores, en que todos ellos juegan un interesante papel, sin que deba darse á alguno de ellos excesiva importancia, si ésta redunda en menosprecio de los demás. No bastan grandes centrales, ni buenas líneas, ni excelentes estaciones y redes, ni buenos cuadros de distribución, ni lujosas protecciones. Cada uno de estos elementos es necesario, pero no suficiente, y para asegurar un buen servicio es preciso que todos contribuyan de análoga manera á como hace el profesor de una orquesta; por secundario que sea su instrumento, coopera al valor armónico del conjunto.

Al tratar del alumbrado público, después de declararse partidario de su gran profusión, por la influencia que ejerce, no sólo en la fisonomía, sino en la psicología de una población, expuso su criterio de que tal servicio debiera hallarse totalmente municipalizado, ni más ni menos que el de abastecimiento de aguas, alcantarillado, etc. Refirió cómo esto es casa corriente en el extranjero, y manifestó que si en España no es posible todavía, por haberlo demostrado así una triste experiencia, llegar á la municipalización completa del servicio, sí cabe desligar el alumbrado público del privado, estableciendo una red municipal para el primero, y garantizando la seguridad del servicio por la posible alimentación por varias de las empresas establecidas en la localidad, ó por varias de las centrales de que dispone la única empresa explotadora, si los servicios eléctricos se hallan monopolizados por una compañía.

Aludió á las instalaciones domésticas, declarándose partidario del circuíto independiente desde el portal de la casa á la vivienda de cada abonado y de la centralización de los fusibles, tal como lo admite la Asociación de ingenieros electricistas alemanes. Y, por último, pasó á describir el modo de realizar las instalaciones en las salas de espectáculos públicos, haciendo resaltar el número inusitado de siniestros que han ocurrido en teatros por deficiencias de instalación, y la importancia que los juegos de luz tienen en el arte escénico.

Numerosas proyecciones ilustraron la conferencia. El Sr. Romero Ortiz fué muy aplaudido.

Los yacimientos de magnesita de Eubea.—La *Revue Universelle des Mines* extracta del *Engineering and Mining Journal* una descripción de los famosos criaderos de magnesita de Eubea (Grecia). Se encuentran en la parte norte de la isla de su nombre, y son fácilmente accesibles por ferrocarril y por barcos. Se compone de una faja de serpentina de unos 18 kilómetros de longitud y de 5 á 7 kilómetros de anchura, que se extiende de Este á Oeste entre Limni y Kymassi, y en la cual se encuentran los depósitos de magnesita. Dicha banda de serpentina forma una intrusión en las calizas cretáceas y está recubierta de conglomerados, margas y calizas margosas terciarias. Proviene esta serpentina de la transformación de la peridotita, compuesta esencialmente de olivina y de broncita (enstatita), dos minerales ricos en magnesia.

Los depósitos mejor conocidos son los de Mantoudi-Daphnopotamous, Limni y Kakabos. En Mantoudi, el yacimiento más importante de Eubea, el depósito de magnesita tiene aproximadamente una longitud de 550 metros y una anchura de 40 metros por algunos sitios, siendo ésta variable á causa de la forma lenticular del depósito. Su dirección es N. 10° O., y su buzamiento de 35° al NE.; no se han encontrado vetas secundarias ni se conoce ninguna falla. La explotación se hace subterráneamente; la magnesita se encuentra mezclada con la serpentina en diferentes estados de transformación; como sólo la magnesita pura tiene un valor comercial, la serpentina se separa en la mina y sirve de relleno.

En el yacimiento de Daphnopotamous es donde se encuentra el mineral más puro de la región, se explota á roza abierta y subterráneamente; la vena principal tiene muchas ramificaciones.

En Limni no están bien determinados el yacente y el pendiente, pasando la magnesita insensiblemente á la serpentina. Se encuentran fracturas posteriores á la formación del depósito y por las cuales han circulado aguas cargadas de caliza, que han dado al mineral una proporción de caliza tal, que se ha hecho inexplotable en algunos sitios. El yacimiento de Kakabos es el más importante después del de Mantoudi; se explota á roza abierta y subterráneamente.

La magnesita no existe en toda la masa de serpentina, sino que se ha formado según las fallas y roturas de esta roca. Se pueden distinguir tres géneros de criaderos:

1.º Los de dirección N. é inclinación al E., son los más importantes y corresponden á la dirección general de las roturas, sensiblemente paralelas á la costa del mar Egeo y á la mayor longitud de la isla.

2.º Los que tienen una dirección perpendicular á los anteriores y buzamiento á N. ó S.

3.º Aquellos en los cuales la magnesita está distribuída en la serpentina en numerosas vetas, formando un *stockwerk*, son inexplotables.

Estos depósitos están generalmente caracterizados por:

a) La irregularidad del techo que da al depósito la disposición lenticular ó en rosario.

b) La presencia en la magnesia de trozos de serpentina, siempre redondeados.

c) La densidad grande del mineral, en su aspecto compacto, sin cavidades.

Es interesante notar que todas las irregularidades y juntas de la serpentina se prolongan fielmente en la magnesita. Solamente de un modo hipotético se puede hablar de la profundidad probable del yacimiento, por no haberse hecho investigaciones todavía en este sentido. Sin embargo, la teoría de la transformación de la serpentina en magnesita por la circulación de las aguas meteóricas, induce á pensar que el yacimiento no es muy profundo. El mineral es generalmente blanco puro, á veces, verdoso, rojo ó amarillo, por la acción de las sales de hierro. Su dureza es de 3,5 á 4,5; es más tierno cuanto más calizo es. La magnesita embarcada en Eubea contiene 94 por 100 de $MgCO_3$ y á veces, aun de 96 á 97 por 100. Toda la producción es exportada cruda ó calcinada. Los límites de las concesiones están mal determinados por el estado un poco atrasado de la triangulación en esta comarca. Los puertos de embarque son defectuosos, y hacen difícil el cargue del mineral.

Bueno será recordar que este carbonato se llama también *giobertita*, y que, en cambio, el nombre de *magnesita* se suele dar en España á la *espuma de mar* ó *sepiolita*.

Reunión de primavera del Instituto del Hierro y del Acero.—Tendrá lugar en Londres los días 4 y 5 de Mayo. Se dará posesión al nuevo presidente Mr. Francis Samuelson. Se entregará al profesor japonés Kotaro Honda la medalla Bessemer. He aquí las memorias de que se dará cuenta:

N. T. Belaiew: *Estructura interna del grano de perlita.*

H. C. H. Carpenter y Miss C. F. Elam: *Efecto de los gases oxidantes á presión baja sobre el hierro en caliente.*

F. Clements: *El horno Siemens inglés en la práctica.*

E. W. Ehn: *Influencia de óxidos disueltos sobre las cualidades de carburación y endurecimiento de los aceros.*

A. F. Hallimond: *Sobre la cristalización detenida en los aceros al carbono; la formación de perlita, troostita y martensita.*

K. Honda: *Diagrama de constitución del sistema hierro-carbono, basado en recientes investigaciones.*

K. Honda y T. Kikuta: *Sobre la marcha de la transformación A_1 en el acero al carbono durante un enfriamiento rápido.*

D. E. Roberts: *Nota sobre la carga y llenado del horno alto.*

D. Selby-Bigge: *Desarrollos recientes de la producción de energía.*

A. Westgren y G. Phragmen: *Estudios de la estructura cristalina del acero con rayos X.*

J. H. Whiteley: *Formación de perlita globular.*

N. Yamada: *Del calor de transformación de austenita en martensita y de la martensita en perlita.*

Cálculo de las reservas de petróleo en los Estados Unidos.—Según los cálculos hechos por una Comisión compuesta de miembros de la *American Association of Petroleum Geologits* y de la *U. S. Geological Survey*, puede hoy admitirse que las reservas de petróleo que contiene el territorio de los Estados Unidos se elevan á 9.000 millones de barriles.

D. Manuel Gofii.—Ha dejado de existir este joven ingeniero de minas, cuya carrera ha sido tan corta como interesante é intensa.

De gran imaginación y de carácter emprendedor, no se resignó al salir de la Escuela, al porvenir oficial, y en compañía de un ingeniero agrónomo, D. Domingo Hernández, de análogo modo de pensar y de iguales arrestos, se trasladó á la República Dominicana hace unos diez años, con grandes ilusiones, algunos libros profesionales y muy reducidos medios económicos.

Después de algunos meses de lucha difícil en país extraño, ejecutando por encargo de aquel Estado un proyecto de puerto, otro de ferrocarril y otros de aprovechamientos de saltos de agua, no retribuídos en la medida que su esfuerzo y aspiraciones demandaban, orientaron su actividad á la explotación de fincas rústicas, adquiriendo, como pudieron, la Estancia de San Antonio, dedicada principalmente al cultivo de la caña de azúcar. Sus conocimientos técnicos y una constante y activa intervención en todas las faenas, unida á una favorable disposición del mercado de azúcar durante la gran guerra, hicieron prever que sus afanes quedarían sobradamente compensados en plazo breve.

Cuando se realizaban tales esperanzas, hará unos seis años, y más necesario era el esfuerzo para desenvolver los variados asuntos que su profesión le permitía abarcar, cayó víctima de terrible tuberculosis, debida al agotamiento físico ocasionado por aquel clima, cuando se desarrolla una actividad intensa.

Corta permanencia en Panticosa, y posteriormente en un Sanatorio de Suiza, hicieron confiar en un posible restablecimiento, y cuando se disponía á regresar á España, el telé-

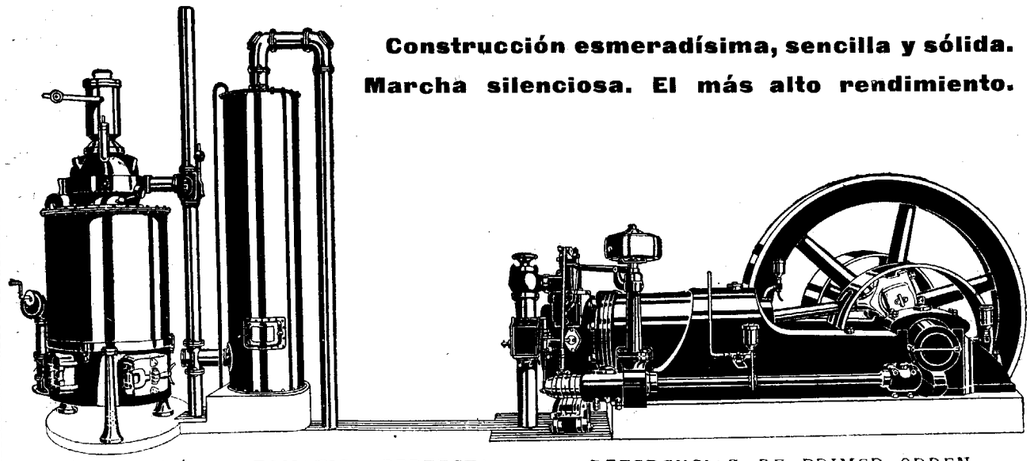
ORENSTEIN Y KOPPEL
Arthur Koppel S. A.
MADRID
Grandes existencias. Suministros rápidos y garantizados.
Fábricas destinadas exclusivamente á la construcción de
Material para ferrocarriles mineros,
LOCOMOTORAS
de vapor y de motor de explosión para servicio en galerías.
PALAS DE VAPOR Y EXCAVADORAS
Tenemos toda clase de modelos funcionando en España.

ESTA EN PRENSA EL
Anuario de Minería, Metalurgia, Electricidad y demás Industrias de España.
TOMO XXII. — 1922.
Contendrá las señas de todos los ingenieros de España y el Escalafón del Cuerpo de Ingenieros de Minas del Estado, Sociedades mineras, metalúrgicas, electricistas, químicas, etc., etc.
Precio del Anuario: 8,50 ptas. en Madrid, 9,50 en provincias, y 11,50 en el extranjero, incluidos los gastos de envío certificado.

BASCULAS
ARCAS para caudales
PIBERNAT
Parlamento, 9, interior.—BARCELONA

MOTORES DE GAS POBRE Y SEMI DIESEL

MARCA BACHTOLD DE STECKBORN (SUIZA)



Construcción esmeradísima, sencilla y sólida.

Marcha silenciosa. El más alto rendimiento.

REGULACIÓN AUTOMATICA PERFECTA. — REFERENCIAS DE PRIMER ORDEN

Representante único para España: Pablo Zenker, Madrid, Mariana Pineda, 5.

MAQUINARIA Y MATERIALES PARA INSTALACIONES DE LUZ ELÉCTRICA

MORENO Y C.ia (S. en C.), Ingenieros.

Carrera de San Jerónimo, núm. 44, MADRID

Herramientas para minas.
Poleas diferenciales.
Máquinas de extracción.
Bombas.
Cabrestantes.
Gatos.
Cables de acero y abacá. planos y redondos.
Sombreros para mineros, chapas para conchas.

grafo nos trasmite la noticia de su fallecimiento el día 25 de este mes, en Winterthur.

¡Lástima que se haya malogrado este luchador de tan hermoso carácter y de tanta valía profesional!

El trabajo en las minas de Bilbao.—El periódico *Prensa Bilbaína*, que es el que se publica en Bilbao en lugar de los otros periódicos que están en suspenso desde hace dos meses á causa de la huelga de impresores, da cuenta de la visita hecha al gobernador por los representantes de las explotaciones mineras de aquel distrito.

Los visitantes expusieron al Sr. Regueral su propósito, en vista del deseo expuesto por la mayoría de los obreros, de implantar la jornada semanal completa en las minas, en vez de los tres ó cuatro días que ahora trabajan y á pesar de la persistencia de la crisis de esta industria por falta de salida de mineral.

Al propio tiempo se proponen, al igual que la Orconera, suprimir el aumento de salario que se concedió al personal, con carácter transitorio, el año de 1920.

En tal sentido dijeron al gobernador que habían colocado avisos en las diversas explotaciones mineras, anunciando que el nuevo régimen empezará el próximo lunes 10 del actual.

Hasta ahora no se sabe de una manera oficial y segura, cuál será la actitud del personal ante esta rebaja que imponen las circunstancias, pero es de suponer que no la rechacen, ya que la jornada alterna de estos últimos tiempos es perjudicial para sus intereses.

Consejo Superior Ferroviario.—La Delegación de Concesionarios de ferrocarriles que debe formar parte de este Consejo ha sido aprobada por Real orden del Ministerio de Fomento. El nombramiento de delegados ha recaído en los Sres. D. Eduardo Maristany, por Madrid-Zaragoza-Alicante; D. Félix Boix, por el Norte; D. Rafael Coderch, por Cáceres-Portugal; D. Cirilo Aleixandre, por los Andaluces; D. Manuel Alonso Zabala y vizconde de Escoriaza, por las demás Compañías.

También ha sido nombrado vocal del Consejo Superior Ferroviario en la vacante producida por la dimisión de don Luis A. Sedó, D. Domingo Sert y Badía, presidente del Fomento Nacional de Barcelona. El nuevo vocal ostenta la representación de los intereses industriales.

La huelga de Peñarroya.—Continúa la huelga de los obreros de todas las minas y fábricas de Pueblonuevo del Terrible pertenecientes á la Sociedad de Peñarroya. Se inició este paro el 20 de Febrero y comprende á unos 5.000 hombres. Las minas de hulla están conservadas. No sabemos que haya entablada ninguna negociación seria para el arreglo, y se dice que los obreros no reciben auxilios de los Sindicatos, por lo cual carecen de recursos los más, ó sea los que no han hallado trabajo fuera de la localidad. No comprendemos las huelgas planteadas y conducidas en esta forma.

El dividendo de Río Tinto.—La Compañía de Río Tinto ha acordado, respecto al ejercicio de 1921, limitarse al pago del interés fijo de las acciones preferentes, como hizo el año anterior. Este interés fijo es de cinco chelines por acción, y á las acciones ordinarias no se les abonará dividendo alguno.

Los beneficios líquidos de 1921 ascendieron á 126.935 libras esterlinas, contra 108.169 en 1920. Unido á aquella cifra el saldo anterior se forma un total disponible de 502.525 libras, de las cuales el dividendo á las acciones de preferencia absorbió 81.250, quedando 421.275 á cuenta nueva.

El precio medio del cobre standard que en 1920 resultó ser de 97-12-4 libras, en 1921 sólo fué de 69.8.8.

El Gobierno británico, aprovechando la mejora del cambio, reembolsó á la Compañía el importe de la emisión de 50 millones de pesetas hecha en Madrid en 1918, pero aquélla no ha estimado procedente reembolsarlo aún á su vez y tal operación figura en el balance con un saldo de 1 768.960 libras.

La gran flota de Sota y Aznar.—Con informes indudablemente autorizados, publica *Prensa Bilbaína* las siguientes noticias, muy interesantes:

El señor Sota se propone que la flota de la Compañía *Sota y Aznar* llege á sumar 300.000 toneladas en fecha próxima.

Hay quien supone también que ya se ha alcanzado esa cifra.

Al comenzar el año corriente, prestaban servicio 31 buques con 206.781 toneladas.

Estaban en construcción cuatro buques, con 21.750 toneladas. Posteriormente se han comprado cuatro buques con 34.335.

Total: 40 buques y 262.866 toneladas.

De los barcos en construcción han sido ya entregados el *Aizcara-Mendi* y el *Araitz-Mendi*. El *Alluna-Mendi*, comprado en grada, será entregado á fin del mes corriente.

Quedan por entregar en los Astilleros Euskalduna, el *Arantza-Mendi* y el *Araya-Mendi*. Este será botado en el primer semestre de este año; el *Arantza* irá dotado de motores Diesel.

De los 40 buques que actualmente componen la flota, 20 son barcos completamente modernos, de astillero la mayor parte, y otros de menos de un año de servicio.

Los barcos más antiguos de la Compañía son cuatro y entre los cuatro suman 15.777 toneladas.

El promedio de edad de los 40 buques es de seis años.

Las líneas del Brasil y la Argentina, ambas independientes, están servidas por cinco unidades cada línea.

Se puede calcular que los 10 buques de línea rinden anualmente 35 viajes redondos.

Próximamente se procederá en Gibraltar al reconocimiento de otro buque de 6.500 toneladas, que será adquirido si llena las condiciones apetecidas por los inspectores de la Compañía. Así se podrá alcanzar una capacidad de 300.000 toneladas y con esta importante cifra representada por 44 ó 45 buques, hará un servicio completo de líneas regulares, reforzando las actuales y creando nuevos itinerarios.

COMISION MIXTA PERMANENTE DE MINEROS Y FUNDIDORES DE PLOMO

La Comisión de mineros y fundidores de plomo celebra sesión mensual el día 8 de Abril de 1922, en el local del *Consejo de Minería*, á las cuatro de la tarde, bajo la presidencia del Ilmo. Sr. D. Adriano Contreras, con objeto de fijar los precios del plomo, plata y sus minerales para las entregas que de éstos se hagan en el mes corriente.

Concurrieron en representación de los fundidores: señores D. Joaquín González, de Peñarroya; D. Desiderio Cambois, de Linares; D. J. A. Gray; de Cartagena, en representación de los mineros, D. Manuel Garrido, de Cartagena; secretario, D. José Abbad.

Se procede al examen y cotejo de los datos aportados por ambas partes interesadas, que según lo convenido en reuniones anteriores han de servir de base para fijar el precio de la plata y el de los minerales de plomo.

De los datos examinados resulta:

Para el plomo. — Al contado, £ 21.5.3; á plazos, £ 21.0.9; precio medio, £ 21.3 0,'6 sea en decimales, £ 21,15.

Para la plata. — Al contado, peniques 36,08; á plazos, 35,86; precio medio, 35,97.

Cambio medio de la libra en el mes de Marzo, 27,98 pesetas.

Deducciones de mercado.—Por comisión, 1 por 100; por seguro, ½ por 100.

Por derechos de ría y ensayos. — 4 chelines por tonelada inglesa.

Fletes, se fijaron en 11 chelines por tonelada inglesa.

Gastos de muelle é impuesto de transporte, 8,50 pesetas la tonelada métrica.

Con los expresados datos, se obtiene

$$\frac{(21{,}15 \times 0{,}985 - 0{,}75) \times 1.000}{1.016} \times 27{,}98 - 8{,}50 = 544{,}55$$

pesetas los 1.000 kilogramos de plomo sobre muelle de Cartagena.

Gastos de desplatación, 68 pesetas la tonelada métrica.

Pérdida en el tratamiento, 5 por 100.

Descuento por interés del dinero en tres meses, 1 ½ por 100.

Con los datos anteriores resulta

$(544{,}55 - 68)\ 0{,}95 \times 0{,}985 = 445{,}90$ pesetas los 1.000 kilogramos de plomo, contenido en el mineral sobre muelle de Cartagena.

Precio de la plata:

$$\frac{(35{,}97 \times 0{,}9825 - 0{,}25)\ 1.000 \times 27{,}98}{31{,}10 \times 240} = 131{,}50$$ pesetas el kilogramo.

El Sr. Garrido dice que no puede menos de hacer observar, que el plomo de primera fusión se vende en los mercados de España á 800 pesetas y á los mineros se les paga á 544,55 en el actual mes, entendiendo que con eso se lesionan los intereses de los mineros y el Erario público, debiendo reforzar este argumento, con los que se deduce del hecho de que hay Compañías y particulares que compran los minerales tomando como base el precio del metal plomo en los mercados de España y varios de Europa, y tan es así que todas las revistas profesionales de España insertan los precios á que antes se ha referido.

Los señores representantes de los fundidores contestan que serán precios de comerciantes al por menor, pero que ellos venden al curso que viene fijándose y no pueden admitir otros, puesto que esto se comprueba con sus facturas de venta, tanto en el extranjero como en España.

GASTOS DE FUSIÓN.—Se fijan en 96 pesetas por tonelada de mineral hasta el 65 por 100 de ley, con deducción de una peseta por tipo que exceda de dicha ley y fracción á prorrata.

El Sr. Garrido pregunta al señor presidente, ya que se manifestó en la sesión anterior que se iba á efectuar el estudio por la Comisión nombrada de los gastos de desplatación y fusión, si se haría en este mes.

El señor presidente manifiesta que aprobada hace pocos días por las Cámaras la prórroga del anterior presupuesto por un período de tres meses, se propone hacer inmediatamente cerca del señor ministro de Fomento y en nombre de la Comisión mixta la gestión necesaria para ver si es posible que se designe la Comisión técnica que ha de llevar á cabo el mencionado estudio en el plazo más breve posible.

No habiendo más asuntos que tratar, el señor presidente dispuso que la próxima sesión se celebre el día 8 de Mayo, á las cinco de la tarde, en el local de costumbre, y se levantó la sesión.

ANUNCIOS

MINERAL DE MANGANESO
Minas de Estopiñan (Huesca). T. SICART. Despacho:
Condal, 9, pral., 1.ª — BARCELONA

SANTANDER Calle de F. Vial.
CONSTRUCTORA MONTAÑESA
Básculas.—Balanzas.—Romanas
PUENTES-BASCULAS
Aparatos de pesar de todas clases.

ANÁLISIS de minerales, carbones, tierras, abonos, aguas, productos industriales, etc.
Laboratorio de Análisis del Dr. E. ORTEGA (Sucesor del Dr. Calderón).
(FUNDADO EN 1866)
Carretas, 14.—MADRID.—Teléfono 2.903.

ECONOMIA
VIGAS H de acero Alas anchas y paralelas.
A. STEEN, Sta. Catalina, 8, Madrid.
Desde 14 × 14 hasta 100 × 30 cms.

Compagnie Belge des Mines, Minerais & Métaux.
Capital social: 10.000.000 de francos.
Domicilio social. 113, Avenue de France, AMBERES
Compra de minas. Compra y venta de toda clase de minerales de hierro, manganeso, cromo y de piritas, igualmente de aleaciones, tales como ferromanganeso, ferrocromo, ferrosilicio, silicomanganeso, Spiegel, etc.
Telegramas: «EYBEN - ANVERS»

MAQUINARIA ELÉCTRICA
2 turbinas verticales, 3 dinamos ó motores corriente contínua; diversas potencias y voltios.
Razón: C. LARRABIDE. — Henao, 7, 3.º. — BILBAO

MINERALES
COMPRADOR DE MINERALES
de Hierro, Manganeso, Wolfram, Vanadio, Estaño, Cobre, Plomo, Antimonio, etc. Piritas de cobre y de hierro, Blendas de zinc tostadas y calamina calcinada.
Solicito ofertas, con análisis exactos ó aproximados y toda clase de particulares.
MIGUEL PÉREZ FUENTES
Luchana, 1. — BILBAO

Sección mercantil.

SITUACION DE LOS MERCADOS DE MINERALES METALES Y COMBUSTIBLES

Cobre.—Las noticias recibidas de América acusan una mayor flojedad de aquel mercado, habiendo bajado los precios en Nueva York, lo que prueba que al presente América va de acuerdo con las fluctuaciones del mercado de Londres.

Se cotizan en Londres: el *standard*, de £ 57.2 6 á £ 57.15.0 al contado y de £ 58.7.6 á £ 58.10.0 á tres meses; el *best selected*, de £ 62 á £ 64; el electrolítico de £ 63.10.0 á £ 65.10.0; las barras para alambre, de £ 65.5.0 á £ 65.10.0, y las chapas, á £ 90.

Estaño. Este mercado ha experimentado fluctuaciones de relativa importancia, pero al cierre los precios han quedado casi al nivel de la semana anterior.

Se cotiza oficialmente en Londres, el estaño *standard*, de £ 143 á £ 143.15.0 al contado, y de £ 144.10.0 á £ 144.15.0 á tres meses.

Plomo.—El mercado del plomo se ha sostenido con gran firmeza durante toda la semana y los precios han ganado 15 chelines para el metal al contado y 10 chelines para el metal á plazos. Las transacciones realizadas han tenido muy poca importancia y los negocios con los consumidores han sido prácticamente nulos. Ha habido bastantes arribos de metal, principalmente de Australia.

Se cotiza el plomo español en Londres de £ 21.17.6 á £ 21.10.0.

Zinc.—Tampoco ha habido mucha animación en este mercado, siendo igualmente reducidísima la demanda de los consumidores. Sin embargo, como los arribos también han sido muy reducidos, el mercado se sostiene firme y los precios han subido.

Se cotizan en Londres las clases corrientes á £ 25.13.9, al contado y á plazos.

Plata.—Los precios de este metal han ganado $^5/_8$ de penique, á pesar de haber habido desanimación en el mercado, cotizándose á 34 $^1/_8$ peniques al contado y á 34 peniques á plazos.

Oro.—Se cotiza en Londres á 95 chelines por onza de oro fino.

Aluminio.—De 98 á 99 por 100, £ 120 para el consumo inglés y £ 125 para la exportación.

Níquel, de 98 á 99 por 100, garantizado, £ 165 para el consumo inglés y para la exportación.

Antimonio.—Régulo, inglés, £ 32.10.0 á £ 35 por tonelada, según marcas.

Paladio.—Nominal.

Bismuto.—9 chelines por libra.

Cadmio.—5 chelines y 6 peniques á 5 chelines y 9 peniques por libra.

Cromo.—5 chelines 6 peniques por libra.

Platino.—£ 19, nominal.

Cobalto.—14 chelines por libra.

Selenio.—10 chelines á 12 chelines por libra.

Teluro.—Nominal.

Azogue.—£ 10.17.6 por frasco, nominal.

Arsénico blanco. — Por tonelada, £ 37 á £ 38, entregado en Londres.

Mineral de manganeso.— De la India, 13 $^1/_4$ peniques á 13 ½ peniques por unidad en el Continente. Del Cáucaso, nominal.

Molibdenita.—De 85 por 100, 27 chelines, 6 peniques, á 30 chelines.

Mineral de cromo. — Rhodesia y Nueva Caledonia (50 por 100), £ 5 á £ 6; De la India, 48 por 100, £ 3.17.6. á £ 4 por tonelada c. i. f. puertos Reino Unido, nominal, pronto embarque.

Grafito.—De Madagascar, 80 por 100, 18 libras por tonelada c. i. f. puerto inglés.

Wolfram.—De 65 por 100, 10 chelines por unidad WO_3 en tonelada, nominal.

Tungsteno en polvo.—1 chelín 6 peniques por libra, nominal.

Ferro-tungsteno. — De 80 á 85 por 100, 1 chelín 4 peniques por libra de tungsteno contenido, nominal.

Ferro-silicio.—De 90 por 100, £ 32 por tonelada.

Ferro-vanadio.—De 35 á 40 por 100, 21 chelines por libra contenida de vanadio, nominal.

Ferro-manganeso.—£ 15 por tonelada para el consumo inglés; £ 14.15.0 para la exportación.

Ferro-molibdeno.—De 70 á 80 por 100, nominal.

Ferro-cromo.—70 por 100 sin carbono, 2 chelines y 10 peniques á 3 chelines por libra de aleación.

Latón:
Alambre, 1 s. 0 p. por libra.
Tubos, 11 ¾ peniques ídem.
Chapas, 11 $^1/_2$ peniques ídem.

Ultimos precios de Londres.

Telegramas (4 de Abril) de la Casa *Bonifacio López, Bilbao:*

Cobre.—	Cobre standard, al contado	£	57 2 6
—	Electrolítico		62.10 0
—	Best selected		61. 0.0
Estaño.—	*Straits*, lingotes, al contado		143.15.0
—	*Cordero Bandera* Inglés, lingotes		145. 0.0
—	— — barritas		146. 0.0

Plomo español	21 15 0
Plata (Cotización por onza)	24 1,8
Sulfato de cobre	27. 0.0
Régulo de antimonio, en panes	29. 0.0
Aluminio en lingotillos dentados	120. 0.0
Mercurio, (Frasco de 75 libras)	10.17 0

Telegramas (5 de Abril) de la Casa *Miguel Pérez Fuentes*, Bilbao:

Estaño standard	£.	143. 5. 0.	tonelada.
Estaño inglés "Cordero & bandera„		144. 5. 0.	—
Estaño "Straits„		146.15 0.	—
Cobre standard		62.10. 0.	—
Cobre electrolítico		65.10. 0.	—
Cobre "Wire Bars„		65.10. 0.	—
Cobre best selected		63. 0. 0.	—
Cobre chapas y barras		90. 0. 0.	—
Cobre (sulfato de)		27.10. 0.	—
Zinc inglés (ordinario)		25.12. 6.	—
Zinc refinado		27.10. 0.	—
Zinc electrolítico		30. 0. 0.	—
Zinc chapas		36 á 37.	—
Antimonio régulo inglés		29 á 35.	—
Antimonio régulo chino ó japonés		24 10. 0.	—
Antimonio óxido inglés		42.10. 0.	—
Aluminio, lingotillos (exportación)		90. 0 0.	—
Plomo inglés		23. 5. 0.	—
Niquel inglés (exportación)		165. 0. 0.	—
Ferromanganeso 76/80 por 100		14.10. 0.	—
Ferrosilíceo 45/50 por 100		14. 0. 0.	—
Mercurio (frasco de 75 libras)		10 15. 0.	frasco.
Oro		95/3	onza
Plata		33 7/8 d.	—
Platino		17 á 19	—

Precios del azogue en España. - 310 pesetas por frasco, en Almadén; 312 sobre vagón Almadenejos. (A deducir los descuentos comerciales). Los pedidos han de dirigirse al Consejo de Administración de las Minas de Almadén, calle de Zorrilla, 27, Madrid.

Metales, Bilbao.

La casa *Bonifacio López*, de Bilbao, cotiza los precios siguientes para aceptación inmediata (1.º de Abril).

Estaño "Cordero y Bandera„ inglés, en lingotes	448 pesetas los 100 kilogramos.			
Estaño "Cordero y Bandera„ inglés, en barritas	450	—	—	—
Estaño "Straits„, en lingotes	00	—	—	—
Plomo dulce superior en lingotes marca "La Cruz„	78	—	—	—
Cobre dulce en barras cuadradas para soldadores	390	—	—	—
Cobre "Best Selected„ puro en lingotes	280	—	—	—
Metal antifricción "Magnolia„ en lingotillos	00	—	—	—
Aluminio puro de 98 á 99 por 100 en lingotillos	335	—	—	—
Antimonio puro, en panes	145	—	—	—
Sulfato de cobre inglés, de primeras marcas, 98 á 99 por 100	00	—	—	—
Niquel puro para fundir	540	—	—	—
Niquel puro en ánodos laminados	860	—	—	—

Minerales de hierro, en Bilbao.

De *Información*, de Bilbao:

Aunque los precios del mineral de hierro se sostienen bajos y los esfuerzos de nuestros mineros para elevarlos y aun para sostenerlos resultan fallidos, no hay duda de que se nota en nuestro mercado algún pequeño movimiento, cual lo demuestra el número de barcos que afluyen á nuestro puerto para cargar mineral y que va despacio pero progresivamente aumentando.

No creemos que todavía y por algún tiempo entremos en el período de bonanza por todos deseado, pues con 25/6 que se cotiza en Middlesbró para nuestro mineral rubio de primera, con las garantías y escalas de costumbre y con un flete de 8/- ú 8/3, mas gastos y pérdidas por escalas que calculamos en 3/-, quedan para el mineral alrededor de 14/6 que al cambio actual de 28 pesetas hacen poco más de 21 pesetas, y con este precio no pueden trabajar muchas de nuestras minas mientras no bajen los salarios y los transportes.

Conocemos la compra de 8.000 toneladas de carbonato de primera á 16/3 y conocemos también una importante venta realizada de minerales del Norte de Africa que afecta á capitales bilbaínos, creemos que 90.000 toneladas á 22/- en las condiciones acostumbradas.

También conocemos la venta de una pequeña partida de mineral lavado á 19 pesetas la tonelada, y otra de rubio sin lavar á 21 pesetas.

Nuestra impresión en general es que el mercado dentro de los precios actuales ha mejorado, y no vemos nada que nos impida esperar una mejoría más acentuada para no lejano porvenir.

Precios de los carbones en Asturias.

La *Central de Ventas*, de Oviedo, ha fijado los precios siguientes para los carbones asturianos en el mes corriente:

Cribado y galleta, superior	58	pesetas.
Idem id., corriente	56	—
Granza	48	—
Menudo de gas	42	—
Idem de vapor	37	—
Cok metalúrgico	68	—

Estos precios se entienden por tonelada franco bordo, ó sobre vagón mina si son para el interior.

Mercado siderúrgico español.

Precios de la *Central Siderúrgica:*

	Pesetas por 100 kilogramos
Redondos y cuadrados, según dimensiones	De 49 á 55
Pletinas y llantas, id., id	De 49 á 60
Flejes, idem, id	De 71 á 95
Angulos y T	54
Cortadillos para clavo	De 51 á 60
Idem para herraje	De 61 á 65
Pasamanos	60
Hierros y aceros trabajados al martinete	De 88 á 114
Vigas de 80 á 140 milímetros	50
Idem de 160 á 240 id.	43
Idem de 250 á 320 id.	52
Hierros en U de 80 á 140 milímetros	52
Idem, id., de 160 á 240 id.	54
Chapas de 5 ½ y más milímetros	De 55 á 57
Idem de 3 á 5 milímetros	61
Planos anchos de 201 á 600 × 6 milímetros y más	De 53 á 53
Chapas para calderas, sobreprecio	6
Idem forma circular, id	16
Idem otras, id	8

NOTA.—Los precios son al por mayor, neto, sobre vagón en las fábricas ó c. i. f. en cualquier puerto de España.

Salvo para chapas y planos, habrá escala de bonificaciones según consumo anual, de 1 á 3 por 100.

Lingote de hierro.—Lingote de hierro núm. 1, 240 pesetas tonelada, ⁵/v. fábrica, para pedidos desde 10 toneladas y 250 pesetas tonelada ³/v. fábrica, para pedidos de menor cantidad.

REVISTA MINERA, METALÚRGICA Y DE INGENIERÍA

IMPRENTA DEL SUCESOR DE E. TEODORO
Glorieta de Santa María de la Cabeza, núm. 1. —Madrid, Tel. 552

REVISTA MINERA
METALURGICA Y DE INGENIERIA

SUMARIO

Seccion científico industrial: De higiene minera: Primeros auxilios á los heridos en labores mineras.—El óxido de carbono en las minas.—Necesidad urgente de ampliar nuestra red de ferrocarriles.—**Sociedades.— Sección oficial.— Variedades:** Producción de carbones minerales en España.—Los carbones ingleses y el mercado francés.—Dividendos.—Un refuerzo de energía eléctrica para Madrid.—Los beneficios de la Duro Felguera.—Paralización general de las minas de carbón de los Estados Unidos. — Personal. — **Bibliografía.** — Anuncios. — **Sección mercantil:** Situación de los mercados de minerales, metales y combustibles.

Sección científico-industrial.

DE HIGIENE MINERA

Primeros auxilios á los heridos en labores mineras (1)

II

Garantidos con la camilla de afianzamiento el reposo y calorificación que aseguran el buen comienzo en los cuidados que se deben á las víctimas de accidentes traumáticos, se completa la eficiencia de los primeros auxilios reaccionando á los lesionados y protegiendo sus heridas en previsión de posibles hemorragias y contactos sépticos.

Herido que conserva el ritmo respiratorio y no pierde cantidad alarmante de sangre, pero con pies, pulsos, nariz y orejas en frialdad progresiva, voz apagada y energías que desfallecen en laxitud muscular, necesita un estímulo de reacciones vitales, algo que sostenga el tono cardíaco, Una poción á base de ergotina, alcohol, café y azúcar, resulta bebida agradable y remedio que sin pretender emular excelencias de medicaciones heroicas, modestamente llena esta indicación en oportunidad terapéutica. Mitiga la penosa sensación de sed que sienten casi todos los heridos, reintegra al organismo parte del agua perdida por hemorragia ó sudación, aporta materiales termógenos que regulan el metabolismo de la función nutritiva, equilibra la tensión nerviosa, y vigoriza la fibra muscular. El siguiente preparado, que es un buen estimulante difusible, compuesto de

Ergotina	25 centigramos.	
Coñac, Jarabe de naranjas, aa	40	gramos.
Infusión de café	170	—

puede servir con ventaja para hacerlo beber al accidentado, en una ó dos veces, cuando se le sustrae á la acción del elemento agresor, y al llegar al pozo de salida.

Las lesiones que sufre el minero en el trabajo son por causa de golpes, con ó sobre superficies duras y desiguales que magullan, rompen, desprenden y arrancan los tejidos. No es la sección limpia que en la piel y órganos profundos hacen las herramientas de filo, ó el arma acerada del jaque. Son heridas contusas de extensa zona difusiva, bordes irregulares, dislacerados, anfractuosas, en que nada hay cortado, todo fué roto por desgarro ó aplastamiento; manchadas con fragmentos del agente vulnerante que quedan retenidos ó incrustados en el fondo de tejidos averiados y desvitalizados con sus defensas naturales muy disminuídas á consecuencia del estupor local que la violencia del choque produjo; en las que la hemorragia primitiva es escasa, pero al cesar el *shock* que siempre las acompaña, las pérdidas sanguíneas pueden llegar á ser alarmantes. Ante estos traumatismos hay que tener en cuenta que siempre existe el peligro de una hemorragia consecutiva, coincidente con los primeros fenómenos reaccionales, y que la mortificación de los tejidos contundidos ofrece excelente medio de cultivo á gérmenes patógenos.

La mejor protección de estas heridas es esterilizar el foco traumático y todas las substancias que lo invaden, y cubrirlas con material apropiado, bien adaptable, que tapone y comprima las superficies cruentas. En el lugar y momento de producirse el accidente no es posible limpiar una herida y librarla de los cuerpos extraños que la ensucian, pero sí se puede intervenir prezozmente y con buen éxito, desinfectando toda la zona traumatizada con alcohol iodado, y así aseptizada la región herida, taparla con un apósito esterilizado que evite absorciones sépticas.

La mina, sobre todo en los trabajos de excavación, es pobre en flora bacteriana, y las heridas sufridas en las labores interiores no se infectan primitivamente; pero al querer remediar el daño, limpiándolas y vendándolas con los primeros trapos y cuerdas que á mano se encuentran, por no disponer de cosa mejor, se ponen los tejidos desgarrados en contacto con estrazas sucias, causa bastante para infecciones secundarias que pueden llegar á ser muy peligrosas en las abonadas condiciones de receptividad que ofrecen las complejas lesiones producidas por violentas percusiones que al romper la piel inutilizan el cerco defensivo del organismo contra invasiones microbianas. Preferible sería no tocar estas heridas hasta poder curarlas asépticamente, respetando el plastón de barro y sangre coagulada que sobre ella se forma, ocluyéndolas provisionalmente; apósito espontáneo que aceptaríamos sistemáticamente como bueno. Pero no siempre se producen los accidentes en lugares puros, y en cambio todos los heridos para llegar á la calle, han de recorrer galerías en las que la permanencia prolongada del hombre dejó caer sus detritus, materia orgánica que favorece el desarrollo de la organizada, y el paso por esos lugares no está exento de peligros para heridas insuficientemente protegidas; peligro que se aumenta en las minas donde el arrastre de vagonetas se hace con équidos, pues allí acecha el virus del terrible tétanos. Lo más discreto, en evitación de maniobras y aplicaciones desastrosas y perjudiciales, es tener dispuesto en todo lugar donde pue-

(1) Véase el número de 24 de Enero.

da producirse el accidente, el material de curación idóneo para un pronto y buen socorro; esto que además de discreto es humano, también resulta en definitiva lo más económico, puesto que la primera cura prepara el curso post-traumático y la rapidez del proceso cicatricial.

Aun cuando las hemorragias primitivas sean excepcionales en los traumatismos por percusión y magullamiento, que son los que de ordinario se sufren en las minas, puede ocurrir que la sutura de un grueso tronco arterial, ó el golpe con la arista ó pico de un trozo de roca, ó herramienta de trabajo, que localiza todo al efecto útil de la violencia contusiva sobre una zona limitada, y seccionar los tejidos sin desgarros que determinen retracciones ni estupor local, vaya seguido de alarmante derrame sanguíneo que compromete la vida de la víctima y desorienta á los que la acompañan. En tal situación lo primero ha de ser sustraerse á la impresión azorante del peligro y asegurar la hemostasia por compresión. En heridas de la cabeza y tronco, haciendo la presión directa sobre la superficie sangrante; y en las de las extremidades, por constricción circular á distancia, entre el foco hemorrágico y la raíz del miembro herido.

Los desprendimientos de tierras pueden dejar obreros soterrados que son rescatados en muerte aparente por síncope respiratorio; la salvación de estos accidentados hay que fiarla al inmediato empleo de la respiración artificial. De la técnica de este preciado recurso terapéutico habremos de ocuparnos al tratar de socorrer á los insultados por las corrientes eléctricas empleadas en la industria.

En nuestro botiquín de urgencia se encuentra el material de cura necesario para proteger las heridas en el momento de producirse, simplificado de manera que puede ser bien usado aun por los no instruídos en tales menesteres, con una sola vez que lo vean emplear.

Cada caja-botiquín lleva: tres frascos para torundas iodadas, diez paquetes de apósitos de urgencia de diversos tamaños, una venda elástica, un frasco de la poción estimulante y dediles de goma preparados.

Los frascos para torundas iodadas son unos bocales de boca muy anchos y 30, 50 y 125 gramos; cada uno contiene un cuarto de su cabida de alcohol iodado al 5 por 100 y una pelota de algodón hidrófilo provisto de fiador de hilo fuerte, que entra á presión hasta el tercio superior; tapados con papel impermeable apergaminado, perforado para dar salida al cordonete fiador, tape que se perfecciona por un revestimiento de parafina. Con este cierre hermético no se evapora el alcohol. Al servirse de ellos se invierten para que la pelota de algodón hidrófilo (torunda) se empape en el iodo; tirando del cordonete se rompe el papel de cubierta y sale la torunda iodada con la que se desinfecta la herida. El alcohol iodado que queda en el frasco lo aprovecha el operante para limpiarse las manos. Como el tamaño de la torunda está en relación con el del frasco, se destapará el que se necesite, según la extensión de la superficie herida.

El apósito de urgencia no es más que una torunda de lienzo fuerte sobre la que hay fijada una compresa absorbente de algodón y gasa hidrófilos, en tres modelos para las diferentes magnitudes de las zonas traumatizadas. Fronda de seis cabos, 1,25 metros de largo y 0,22 metros de ancho, con la compresa de 0,25 × 0,20 metros; que sirve en casos de heridas extensas del tronco, muslos, pierna, antebrazo y brazo. Fronda de cuatro cabos, 1 metro de largo y 0,20 metros de ancho, con compresa de 0,15 × 0,10 metros, apropiada á heridas de cabeza y de mediana extensión. Fronda de cuatro cabos, 0,80 metros de largo y 0,06 metros de ancho, con compresa de 0,10 × 0,05 metros; para heridas en los dedos ó cualquier herida pequeña. En superficies cruentas que no alcancen á cubrir compresas de modelo mayor, puede emplearse más de un apósito.

Cada apósito, doblado con la compresa hacia adentro, va envuelto, formando un rollo, en papel impermeable; por la parte interior del papel, en lazo circular que le rodea por el centro, se pasa un bramante con el cabo exterior libre en unos 10 centímetros. Engomado el margen terminal de la envoltura del paquete, y después de esterilizado en autoclave, se cierran sus puntas previamente taponadas con algodón hidrófilo, y se parafinan. Envoltura bastante á garantizar la esterilización del material de cura contenido. Para usarlos se tira del cabo libre del bramante, que corta el papel, y con las manos ya limpiadas, aprovechando el sobrante de la torunda iodada, se coge la pieza del apósito por la parte del lienzo, evitando tocar la compresa que se aplica directamente sobre la herida, y se atan los cabos de la fronda siguiendo la dirección que mejor los adapte á la región protegida.

La venda elástica se emplea para cohibir hemorragias en heridas de las extremidades, cuando el derrame de sangre es abundante y á borbollones, arrollándola en una serie de vueltas apretadas sobre el segmento lesionado, ocho ó diez traveses de dedo por encima de la herida; y en seguida tapar con el apósito. En heridas de la cabeza y tronco la venda elástica no siempre tiene exacta aplicación; en estos casos, la compresión ha de ser directa, con el apósito sobre la superficie sangrante. Colocada la venda elástica, debe tenerse el menor tiempo posible, pues la estrangulación que está haciendo es aceptada á título de mal necesario, pero prolongada resultaría en definitiva perjudicial; no confiar, y poner rápidamente al herido bajo los cuidados de médico ó practicante capaz de hacer la hemostasia definitiva.

La poción estimulante sólo será necesaria en accidentes graves ó emocionantes, seguidos de depresión nerviosa en la víctima. Un pequeño detalle: no aceptar nunca para estos botiquines frascos de tapón esmerilado; son muy bonitos, parecen más limpios, pero al ir á servirse de ellos el tapón se ajustó tanto que el destape plantea un problema, á veces de grado superior y con una sola solución real, que es la violencia; y en los momentos de urgencia se debe aspirar á encontrar todo resuelto. Tapón de corcho enlazado con un cordonete y parafinado: ésto es cierre perfecto y el descorchado fácil; con tirar del cordonete salta el tapón.

Es frecuente en el trabajo producirse pequeñas heridas y rozaduras en los dedos de las manos, tan pequeñas que no impiden continuar la labor, ni justifican la terminación de la jornada, pero que pueden ser causa bastante para determinar procesos inflamatorios, focos supurados y linfangitis, que si las más de las veces no llegan á tener importancia, en ocasiones alcanzan gravedad insólita, extendiéndose á la mano y brazo. Para evitar este probable peligro, hay en el botiquín de urgencia un frasco con dediles de goma. Los dediles están lubricados en su interior con aceite lisolado para evitar su adherencia á las excoriaciones ó heridas que cubren; en el fondo del frasco se pone un trozo de algodón mojado en formalina, y en ese ambiente de vapores de formol los dediles se conservan esterilizados. Al sufrir una de esas pequeñas heridas ó arañazos, se desinfecta con la torunda iodada y protege con un dedil; pudiendo seguir en el trabajo sin riesgo de infección, hasta que terminada la jornada se solicite la asistencia médica oportuna.

Tal es el sencillo botiquín de urgencia, que permite luchar con éxito contra el enemigo más formidable del traumatizado, la infección. Heridas asépticas son heridas curadas en cicatrización rápida y sin secuelas de deficiencias funcionales ni deformidades anatómicas, por exuberancia de tejido cicatricial, atrofias musculares y rigideces articulares. El pequeño gasto que impone su empleo, con exceso reintegra la reducción del período de incapacidad temporal y los sufrimientos ahorrados á las inevitables víctimas de los inesperados percances del trabajo.

Para animar á rehacios y prudentes, les brindamos en una fórmula única la razón que justifica el presupuesto necesario para los primeros auxilios á los heridos en las labores mineras; que cabe dentro de los límites de una discreta administración, economiza dolor y dinero.

DR. G. SÁNCHEZ MARTÍN
Minas del Centenillo.

EL OXIDO DE CARBONO EN LAS MINAS

I

Al escribir el folleto que tengo en prensa con el título de «Incendios y fuegos subterráneos», algunos de cuyos capítulos están siendo reproducidos por la revista *Industria y Economía*, pensé dedicar un par de capítulos á los peligros inherentes á la presencia del óxido de carbono en los humos de un fuego ó incendio; pero en vista de la mucha extensión que había de dar á los mismos, me decidí á resumir en otro folleto los numerosos estudios que, diseminados en libros y revistas, han sido publicados sobre esta cuestión; folleto que llevará el título de «Labores mineras en atmósferas cargadas de óxido de carbono» y que al completar el de «Incendios y fuegos subterráneos» vendrá á ser como el prólogo del que con el título de «Organización del salvamento en las minas» daré á la publicidad si Dios me da salud y resignación para sobrellevar las críticas de que somos víctimas los que tenemos *el vicio* de escribir para los que poseen *la virtud* de no leer.

Enterado de mis trabajos el Sr. Contreras, mi antiguo y querido maestro, me honró pidiéndome la parte relativa á los medios de prevenirse contra el óxido de carbono. Con gusto hubiera puesto á su disposición unos cuantos capítulos del folleto antes citado, pero el hecho de estar pendiente de la recepción de algunos datos que tengo pedidos sobre trabajos ultimamente realizados, es causa de que aún no los tenga últimados, y en condiciones de darlos á la publicidad. Sin embargo, entresaco aquello que creo más interesante, y es mi deseo adelantar ideas á cuantos tienen la desgracia de verse obligados á luchar con un enemigo tan traidor como el óxido de carbono, que pone fuera de combate al personal cuando es más necesario que multiplique sus esfuerzos.

A nadie que las haya presenciado, se le podrá borrar el recuerdo de las escenas tan emocionantes, tan profundamente dramáticas que se desarrollan cuando es indispensable trabajar en atmósferas donde existe óxido de carbono: al que antes era el más animoso, lo veréis salir con paso vacilante del frente de trabajo; aquel que antes contaba chascarrillos resulta víctima de horrible congoja; á otro lo encontraréis sufriendo las más horribles náuseas, y á muchísimos más ó menos temblones á causa de frecuentes escalofríos; pero todos guardan un religioso silencio y siguen atentos á la faena de los del frente, espiando temerosos cuanto ocurra, para acudir en su auxilio tan pronto como el equipo de enlace lo reclame.

Hoy, y gracias al progreso de la ingeniería, estas escenas no deben presenciarse en explotaciones medianamente equipadas, y, á semejanza del antiguo *penitente* de las minas de carbón, su recuerdo sólo debe servir para que apreciemos la importancia de los adelantos que la ciencia aporta.

Pero ha sido preciso que tales escenas tengan lugar á la luz del día para que se les busque remedio, á pesar de que éste no era ignorado por los hombres de ciencia. Precisamente, y como veremos más adelante, los principios en que se basan los distintos aparatos protectores contra el óxido de carbono, derivan de reacciones conocidas de antiguo que dejaban de utilizarse á causa del divorcio, más real que aparente y muy común, entre el hombre de ciencia ajeno á estos problemas y el práctico que tiene que resolverlos y no cuenta ni con los conocimientos ni con los elementos de aquél para buscar su remedio. Y es así cómo, al que dedica su vida á la especulación científica, lo veis aquilatar en los métodos de análisis para apreciar la cantidad de óxido de carbono con un error pequeñísimo, y, en cambio, al práctico lo veréis solicitar que se ponga á su alcance un medio de descubrir la presencia de dicho gas en el aire, aunque sea groseramente. Por fortuna, poco á poco, el divorcio antes señalado va desapareciendo, pero para ello fué preciso un cambio de criterio y llevar á los laboratorios y centros de experimentación afectos á los servicios de minas hombres que á sus conocimientos científicos suman verdadera práctica, y saben, por tanto, orientar sus trabajos con miras puestas en las dificultades con que han tropezado en el ejercicio de la profesión.

Y, apartándonos de consideraciones que nos desvían del objeto de nuestro trabajo, entremos en él después de insistir en lo mucho que importa que tales ideas no caigan en el vacío.

PRESENCIA DEL ÓXIDO DE CARBONO EN LA ATMÓSFERA DE LAS MINAS

La presencia del óxido de carbono en las minas de carbón se debe, principalmente, á dos causas, que, en realidad, son una sola: los fenómenos de oxidación, bien se deban á la absorción del oxígeno del aire por el carbón ó bien á las diferentes combustiones de oxidación que, constantemente, tienen lugar en las labores.

La absorción de oxígeno por el carbón es más rápida de lo que ordinariamente se supone y los experimentos de M. Mahler han puesto de manifiesto que esta oxidación va acompañada del desprendimiento de óxido de carbono, menor cuando se trata de carbón húmedo que en el caso de carbón seco, y que las cantidades así oxigenadas, á la temperatura ordinaria, son inofensivas.

Pero la absorción, en unión de otras causas que activan la oxidación del carbón, puede llegar á determinar elevaciones de temperatura, fuegos y hasta incendios, y entonces sí que la producción de óxido de carburo llega á alcanzar proporciones y riesgos enormes. Otro tanto sucede después de una explosión de grisú ó de la ignición instantánea del polvo de carbón, hasta el punto de que el «afterdamp», es decir, la mezcla de gases nocivos que invade los trabajos á continuación de una explosión, muy cargada de óxido de carbono, produce, en general, más víctimas que las que ocasionan los efectos mecánicos y térmicos de la misma explosión.

Otro manantial de óxido de carbono en las minas lo constituyen los productos de la explosión de barrenos, á los que los ingleses aplican también el calificativo de «afterdamp». En labores ventiladas deficientemente, se ha contrastado la presencia hasta de 0,5 por 100 de óxido de carbono y se ha visto que por esta causa se producen numerosos accidentes mortales, y muy especialmente en la perforación, en chimenea, de pozos y coladeros, accidentes que muchas veces han sido erróneamente atribuidos á la presencia de grandes cantidades de grisú que convertían en irrespirable el aire.

La densidad, 0,97, del óxido de carbono favorece también su acumulación en las partes altas de los trabajos, sin que haya medios fáciles de reconocer su presencia, ni por su olor ni color, ni por ejercer influencia sobre la intensidad de una llama, sino cuando sus proporciones son considerables con relación á aquella que ya produce la muerte instantáneamente.

PROPIEDADES DEL ÓXIDO DE CARBONO

A las que acabamos de citar hay que unir otras dos, precisamente las que hacen más temible la presencia de este gas: su inflamabilidad y su toxicidad, sobre todo esta última.

A la inflamabilidad del óxido de carbono se le ha dado, en general, más importancia de la que realmente tiene, hasta el punto de que, frecuentemente, se han atribuído al óxido de carbono las llamaradas y explosiones á que han dado lugar algunos fuegos é incendios, cuando es fácil demostrar que no es así.

En efecto, siendo posible respirar la atmósfera en que aquéllas se han producido, la proporción de óxido de carbono sería inferior á 1 por 100; ahora bien, si N y N' representan los límites de inflamabilidad de dos gases combustibles y n y n' sus proporciones en una mezcla de dichos gases y de aire, la mezcla es explosiva si

$$\frac{n}{N} + \frac{n'}{N'} \geqq 1$$

y como los límites de explosibilidad del grisú y óxido de carbono son, respectivamente, 6 y 16 por 100, la proporción de grisú en la mezcla habría de ser

$$\frac{1}{x} + \frac{1}{16} = 1$$

de donde x = 5,6 por 100, cifra muy próxima al límite de explosibilidad del grisú, lo que nos revela que la explosión, en un caso semejante, se debe, casi exclusivamente, á la presencia del grisú. A la misma conclusión llegaríamos si consideramos las llamaradas y partimos de los límites inferiores de inflamabilidad del grisú y del óxido de carbono, 4,5 y 8,4, respectivamente.

La inflamabilidad del óxido de carbono es menor que la del grisú, pero su toxicidad es incomparablemente mayor puesto que el grisú asfixia por falta de oxígeno, y, en cambio, pequeñas proporciones de óxido de carbono producen la muerte aun en presencia de un exceso de oxígeno, y es en esta toxicidad en la que vemos el mayor peligro que determina la presencia del óxido de carbono.

Su estudio bien merece capítulo aparte.

JUAN SÁNCHEZ Y ARBOLEDAS
Ingeniero de Minas.

NECESIDAD URGENTE DE AMPLIAR NUESTRA RED DE FERROCARRILES

El título anterior expresa una verdad tan demostrada y sabida, que parece una perogrullada, y lo es ciertamente. Pero también es cierto que esa perogrullada hay que decirla y repetirla en todos los tonos y en todas partes, para que no se olvide, pues el tiempo pasa y esa gran necesidad no se satisface.

Es el título que hemos puesto á una carta particular que acabamos de recibir de nuestro amigo D. Julio de Lazúrtegui, y que nos tomamos la libertad de insertar á continuación, quitándole los párrafos del principio y del final de índole privada, y que no podrían interesar á nuestros lectores. Nuestro amigo se sorprenderá de verla impresa, pero confiamos en que nos perdone la extralimitación.

Escrita esa misiva á vuela pluma, sin aliños y como una continuación á otras conversaciones y á otras cartas cambiadas entre nosotros con motivo de los libros y de

las iniciativas de Lazúrtegui, resulta, sin embargo, tan sugerente y de tanto interés, tiene tanta razón á nuestro entender, que la damos á la publicidad:

Bilbao, 10 Abril de 1922. Sr.' D. Adriano Contreras, director de la REVISTA MINERA, Madrid.

Mi querido amigo: Tengo el gusto de anunciarle que le envío la última *Memoria* del *Centro de la Unión Ibero-Americana en Vizcaya*, epílogo, á la verdad, de mi libro de hace un año, *El problema ferroviario y el de la integral reconstitución económica de España*. Observará usted en mis nuevas páginas, que si defiendo con ahinco intereses de localidad, consagro á la vez amplia atención á las cuestiones nacionales: testimonio, en particular, la primera parte del cap. III, y mi discurso del 12 de Octubre, con motivo de la *Fiesta de la Raza*, en el que he metido todo lo que sé y siento sobre la transcendental materia.

Advertirá usted que siempre vengo á parar en lo del robustecimiento mayor viable de la Península, como postulado de la intensificación y fecundidad máxima de sus contactos con los pueblos hermanos de Ultramar; y, claro es, insisto siempre en que no llegaremos á ese fortalecimiento sino mediante una *resolución de altura*, en extremo previsora, del problema ferroviario. Y no sé, pero el presente accionar de las Cortes y de la política, no me induce á creer que caminamos resuelta y *rápidamente* hacia esa meta.

Mis libros y folletos, mis constantes artículos en la revista *Información*, de esta Cámara de Comercio, y en correspondencia sostenida con personalidades varias de Madrid, han venido á expresar en concreto: *Es indispensable que se resuelva, sin demora, con una fórmula sabia, eficientísima, el pleito de las relaciones del Estado con las grandes Compañías, y que la red actual se perfeccione, y opere, en suma, á la moderna; pero es más indispensable todavía, es mucho más imperativo, si cabe, que se resuelva el problema de la construcción, al filo de los diez á doce próximos años de las nuevas líneas, de los 15 000 kilómetros que, por lo menos, hacen falta... si es que, realmente, deseamos ver convertida en un hecho la España grande.*

¿Qué coeficiente global de potencia económica... y militar .. habrían acusado Francia, Bélgica, Inglaterra, Alemania, al romperse las hostilidades si se hubiese limitado su extensión ferroviaria, á la cuarta parte, y aún á la mitad de la que á la sazón poseían, por perfecta que hubiese sido la organización de la limitada red? La longitud de sus líneas representaba, ya lo sabe usted, en el primero, el tercero y el cuarto caso, de 12 á 14 kilómetros por 100 kilómetros cuadrados de superficie territorial, y en el segundo, 30 por 100. Pues España, con su 3 por 100 actual, perfeccionado hasta donde se quiera—lo que mejoraría, claro es, su presente postura—*continuaría*, sin embargo, *una nación de integral capacidad económica, harto menguada*.

Siendo esto absolutamente exacto, daremos pruebas de verdadera inconsecuencia, de vesania positiva, si toda la oratoria parlamentaria se invirtiese, ahora, en dilucidar y resolver la primera fase del problema, y no quedase fósforo en los cerebros para solucionar, de lleno, la segunda. Precisaría entonces hacer caso omiso de los anales del último medio siglo de vida de nuestras Cortes, y borrar de un golpe, particularmente, el período de 1908 al día de hoy, puesto que vendría á resultar que, después de tanto discutir la alta conveniencia de la ejecución de los ferrocarriles secundarios y estratégicos ó complementarios, ó como se quiera llamarlos, va á resultar que... ni nos hacen falta tales líneas... y esto, además, á continuación de las lecciones portentosas de la Gran Guerra.

Yo recuerdo, con frecuencia, entre otros prolijos hechos, los tomos luminosos de Cambó, y la síntesis de todo eso y lo demás, trazada en el mencionado libro mío. ¿Es que al ocuparse de la nueva red, los legisladores, á partir de 1865 hasta 1907, estuvieron pensando en las Batnecas? ¿Es que deliraban el Sr. Maura, presidente, y el Sr. González Besada, ministro de Fomento, en 1908, y estaban locos de atar el Congreso y el Senado cuando se votó la ley de garantía de interés á los ferrocarriles secundarios y estratégicos, comprendiendo el programa aprobado á la sazón unos 13.000 kilómetros? ¿Es que, desencadenado el combatir europeo, desde principios de Agosto de 1914, fueron actos de pura vesania la acción de la *Junta de Iniciativas*, presidida por Cierva (Octubre-Diciembre de 1914); la del Parlamento (1915-16-17 18); la de los Congresos: el II de Economía Nacional en Madrid (1917), el Ferroviario en Madrid (1918), el III de Economía Nacional en Valencia (1918), el de Ciencias en Bilbao (1919) y el de Ingeniería en Madrid (1919), actos en los que tomaron parte notoria los mejores cerebros de la nación (nuestro Rey inclusive), los que proclamaron que la nueva red era absolutamente necesaria, que la ley de Ferrocarriles con garantía—aparte sus defectos, ó por ellos mismos menospreciada del público rentista—había demostrado palpablemente su inutilidad, y que era preciso llegar á la construcción por el Estado, ó más bien (toda vez que resulta el Estado pésimo constructor... casos... Betanzos, etc.), ó más bien con dinero del Estado... contratándose la obra con entidades capaces y solventes?

Pues bien; repito habrá que borrar esas realidades de la historia si ahora va el Parlamento á quemar todos sus cartuchos alrededor de las tarifas y del pacto con las Compañías y á dejar que siga la otra cuestión, la de *la ejecución de la nueva red, aspiración arraigadísima de la mayoría de los españoles* relegada al olvido. Yo declaraba, sinceramente —en mi repetido libro, impreso bajo los auspicios de la *Sociedad Minera de Villaodrid* (que yo promoví en 1900), dueña de un ferrocarril de 34 kilómetros, de Villaodrid al puerto de Ribadeo—, yo declaraba que teníamos un gran interés propio en que se construyesen ciertas líneas sobre el Noroeste de la Península; pero todo el libro constituye una metódica defensa de la tesis general, y en su capítulo X, resumen del integral problema económico de España, se destaca mi deseo ferviente (más vivo en un *americanista* confeso, como yo) de una movilización (mediante una red global, bien equipada, de por lo menos 30.000 kilómetros), de una movilización completa de los cuantiosos recursos naturales del país, hoy todavía improductivos, postulado indeclinable precisamente de la ansiada y perseguida, por mí mismo desde hace tantos años, fecundidad máxima de nuestras relaciones con los pueblos hermanos de Ultramar.

Y no se deben tildar de exagerados mis optimismos, puesto que he vivido, muy intensamente, durante ese período alrededor del objetivo. Yo no puedo asegurar que conozco á fondo todos los sectores de la Península, aunque he llegado al convencimiento, por las enseñanzas de otros, de que realmente contiene nuestro territorio una gran cantidad de riqueza en germen. Lo que puedo afirmar es que sobre la base de la construcción del ferrocarril de la «Costa» *Ferrol-Ribadeo-San Esteban de Pravia Gijón;* el «Central Gallego» *Villaodrid-Lugo Lalin-Pontevedra;* la prolongación de *Villablino, por Cangas de Tineo, á Pravia;* el *Villaodrid-Villafranca del Bierzo-Ponferrada*, y la línea que yo he imaginado (reclamo la paternidad) de *Ponferrada á Braganza*, se convertiría el vasto cuadriláter del Noroeste de España en una de las zonas más poderosas, industrialmente, de la nación, puesto que ahí convergen, en coeficientes considera-

bles, el carbón, los minerales de hierro, la riqueza agropecuaria y forestal, la energía hidráulica, una densa población, y excelentes puertos, factores, aunados, de intensas actividades locales, y de valiosísimo intercambio comercial, por tanto, á través de la Península entera.

Resumiendo: nuestra nación encarna, positivamente (lo he consignado en mi libro tantas veces citado, y lo repito en la reciente Memoria de nuestro *Centro Ibero Americano)*, nuestra nación encarna todos los elementos necesarios, dentro de su propio territorio, y por sus contactos geográficos é históricos con Africa y el Continente Occidental, para aumentar su potencial económico de la ante-guerra, cuatro ó cinco veces, pero á condición de que se empiece por aplicar una solución sabia, modernizada, á nuestro problema ferroviario, comprensiva de la fórmula que facilite, en el curso de los próximos dos á tres quinquenios, la ejecución, por lo menos, de 15.000 kilómetros de nuevas líneas. Esto lo ansían legítimamente, no sólo la *Sociedad de Villaodrid* y otras muchas empresas en su caso, ó parecido, sino la inmensa mayoría de los españoles, entre ellos los dueños de los grandes establecimientos siderúrgicos (en marcha ó en preparación), y de talleres de industrias transformadoras, encadenados hoy á una vida anémica, por el Norte de la Península y la región catalana sobre todo.

Su importante REVISTA MINERA ha consagrado, en muchas ocasiones, atención solícita á ese magnífico objetivo. Desde luego que al lado de éste radica, como elemento integrante del mismo, la eficiente fórmula financiera. Todo ello exige, claro es—frente, además, á la pesada carga moral y material de Marruecos,—la intervención estrecha de los políticos de mejor cabeza y más vigor, unida al eficiente accionar de la Prensa, técnica y diaria, y el concurso tenaz y caluroso del *Consejo Superior de Ferrocarriles*. ¿Faltará esa cooperación, luminosa y robusta, en esta hora tan singular de los anales patrios? Veremos lo que sucede después de Pascua.

En fin; ansioso como español—tanto como en calidad de individuo interesado por amor propio y por espíritu de lucro en la expansión plena de las provincias del Noroeste,—ansioso de que la nación forje, sin demora, el nuevo molde, y rogando á usted, por último, me perdone esta larga intrusión, en días para usted de acaso absorbentes tareas, quedo siempre, deseoso de saber de usted, su buen amigo á quien puede mandar,

JULIO DE LAZÚRTEGUI.

Sociedades.

COMPAÑIA ANÓNIMA MENGEMOR

Celebrada Junta general de esta Sociedad en Madrid el día 18 último se dió cuenta de las operaciones realizadas por la misma durante el año 1921. Esta empresa hidroeléctrica se halla muy ligada con la minería del Mediodía de España, y sus progresos son por tanto de sumo interés para nosotros.

Aun cuando el año transcurrido de 1921 ha dejado la impresión general de año de sequía extraordinaria, la Compañía no ha notado sus efectos en las cuencas de los ríos en que se hallan enclavadas sus instalaciones. Los caudales observados tanto en el Guadalimar como en el Guadalquivir y en el río Ohanes, han sido los normales.

El resultado del ejercicio fué plenamente satisfactorio, si bien algo inferior al del anterior, debido en parte á reparaciones de importancia que han tenido necesidad de realizar en los rodetes de las turbinas de la Central de Mengíbar, y á la flojedad extraordinaria que se mantiene aún en el mercado de minerales, lo que ha obligado á suspender temporalmente las explotaciones de importantes minas del distrito de Linares y La Carolina, habiéndose reducido el consumo de energía por este motivo. Sin embargo, los abonados que por esta razón han perdido, se han ido compensando con otros nuevos de importancia, de tal suerte, que en la actualidad trabajan con las instalaciones á plena carga, y se halla ya comprometida más de la mitad de la potencia del nuevo Salto de El Carpio, actualmente en construcción.

Es interesante hacer constar que los beneficios líquidos obtenidos durante los ejercicios anteriores, han sido fruto de una potencia vendida de 5.328 caballos, y que con el nuevo Salto de El Carpio se podrán suministrar unos 7.500 caballos más, ó sea en conjunto 12.828 caballos. Como han hecho en anteriores instalaciones, en la de El Carpio se ha reservado lugar para un tercer grupo. La energía de este tercer grupo, unida á la de los terceros grupos de las actuales instalaciones, sumará una potencia suplementaria de otros 5.000 caballos, cuya potencia podrá aplicarse, como lo vienen haciendo en las actuales instalaciones, á suministros eventuales durante cuatro ó cinco meses del año á precios muy reducidos.

Teniendo en cuenta el considerable aumento del coste de ejecución de obras y maquinaria, se han visto obligados á elevar ligeramente los precios para los nuevos suministros contratados.

OHANES (ALMERÍA)

En las instalaciones de Ohanes (Almería), no ha habido novedad digna de especial mención.

TETUÁN—CUATRO CAMINOS

Continúa rápidamente el desarrollo de estas dos barriadas de Madrid, que el Metropolitano ha colocado á quince minutos de la Puerta del Sol y que se refleja en el aumento observado en la recaudación obtenida, que pasa de 230.980,60 pesetas en 1920 á 288.765,02 pesetas en 1921.

Han proyectado y están llevando á cabo con gran actividad una reforma general de la red de distribución, subestaciones y centros de alimentación, habiéndose transformado ya en subterránea toda la red aérea que tenían de alta tensión y ampliando el número de sub-estaciones de transformación, en armonía con el desarrollo de las barriadas y dando á la red una capacidad tres veces mayor que la que tenía. Han adoptado para esto la corriente trifásica con distribución tetrafilar, en sustitución de la monofásica que se venía empleando. Cuentan con tener ultimada la reforma en el próximo ejercicio

AUMENTOS DE PRIMER ESTABLECIMIENTO

Los constituyen principalmente el importe de la reforma mencionada de la red de distribución en Tetuán y Cuatro Caminos, la instalación de un tercer grupo de 1.100 caballos de potencia en la Central de Mengíbar (Jaén) y la construccion de nuevas líneas de alta tensión para nuevos abonados, aun cuando para esto se haya aprovechado en todo lo posible el material de otras líneas suprimidas.

Asimismo, han construído una línea de 50 kilómetros á 70.000 voltios, desde la Central de El Carpio á Villanueva de Córdoba, que enlaza con la ya establecida desde La Carolina á Peñarroya (Pueblo Nuevo del Terrible). Estas dos líneas, con la que está en construcción desde aquella Central á La Carolina y Córdoba, aseguran el suministro é intercomunicación de las Centrales de Jaén, la de El Carpio y la térmica de Peñarroya, en caso de averías en una cualquiera de dichas líneas.

AMPLIACIÓN DE CAPITAL

El Consejo de Administración, con fecha 30 de Junio último, hizo uso de la autorización concedida por la Junta general extraordinaria de 7 de Enero de 1921 y acordó aumentar el capital en 5.000.000 de pesetas, á cuyo efecto emitió con gran éxito 10.000 acciones de 500 pesetas.

El capital social ha quedado constituído por 15.000.000 de pesetas en acciones, enteramente desembolsadas en la actualidad y 9.682.500 pesetas en obligaciones, de las cuales conservan en cartera 1.293.500 pesetas.

OBRAS DEL SALTO DEL CARPIO

Las obras de El Carpio estarán terminadas dentro del primer semestre del año actual. En la actualidad las obras de la presa de compuertas y las del túnel y depósito partidor, están terminadas.

Igualmente lo están las obras del puente para carretera y tránsito público sobre aquélla que ofrecieron gratuitamente al Estado, para sustituir la barca de paso de la carretera de Pedro Abad á Villanueva.

Las obras de la Central tocan á su fin, y se procede activamente al montaje de la maquinaria.

NUEVAS LÍNEAS Á 70.000 VOLTIOS

Están construídas las de El Carpio á Villanueva, y de El Carpio á Córdoba (70 kilómetros). También están sumamente adelantados los trabajos de la línea de El Carpio á la subestación de La Carolina, en que se efectúa el enlace de la red á 25.000 voltios de la provincia de Jaén, con la red á 70.000 voltios de ambas provincias

SUBESTACIÓN DE CÓRDOBA

Está completamente terminada y en la actualidad prestando servicio, pues la corriente de las instalaciones de Jaén se recibe en Córdoba por las líneas á 70.000 voltios, ya construídas.

NUEVOS PROYECTOS

El de canalización y aprovechamiento de la energía del Guadalquivir, entre Córdoba y Sevilla, sigue su lenta tramitación. En la actualidad está pendiente del informe del Consejo de Obras Públicas, antes de su resolución por el Ministerio de Fomento. Este informe será evacuado muy en breve, y esperan que lo sea favorablemente.

También se ocupa en obtener la regularización completa del régimen del río, bien estimulando la acción del Estado para la construcción de algunos de los pantanos que tiene proyectados en la cuenca, bien construyendo algún otro por cuenta de la Compañía y con absoluta independencia de aquél.

RESULTADO OBTENIDO EN LA EXPLOTACIÓN

Los productos han sido de 2.374.862,32 pesetas. Los gastos se han elevado á la cifra de 1.136.497,52 pesetas; resultando un beneficio líquido de 1.238.364,80 pesetas, ó sea una diferencia en menos con relación al año anterior de pesetas 147.175,43 por las causas antes mencionadas.

Balance en 31 de Diciembre de 1921.

ACTIVO	Pesetas.
Caja	2,172,42
Representantes de la Compañía	94.911,29
Bancos y Sociedades de Crédito	12 339,34
Valores en depósito	592.500,00
Abonados	535.067,27
Cuentas diversas	1.000,772,43
Emisiones	348.546,30
Mobiliario y enseres	31.871,15
Fincas	95.390,66
Almacenes	163.912,19
Primer establecimiento	7.677.377,33
Salto de El Carpio	9.348.165,29
Líneas de El Carpio	1.589 527,58
Concesiones	5.000,000,00
Acciones de la Sociedad Gas y Electricidad de Córdoba	250.000,00
Obligaciones de la Compañía en cartera	1.293,500,00
Accionistas	1 604.300,00
TOTAL	29.640.353,25

PASIVO	
Acciones	15.000.000,00
Obligaciones	9.682.500,00
Fondo de reserva	239.478,47
Depósitos y fianzas	511.132,98
Dividendos	750,00
Cuentas diversas	353.082,14
Bancos y Sociedades de Crédito	2.609.798,85
Pérdidas y Ganancias	1.243.610,81
TOTAL	29,640.353,25

Cuenta de Pérdidas y Ganancias.

Ingresos de explotación:		
Productos de la explotación		2.374.862,32
A deducir:		
Por gastos generales de explotación, entretenimiento y reparaciones	1.136.497,52	
Por cuentas diversas, contencioso, pensiones de retiro, intereses y varios	20.097,24	
Por contribución de utilidades	102.592,29	
Por contribución territorial	1,519,78	
Por servicio de obligaciones	111.612,50	
		1,372.319,33
Beneficio de 1921		1.002 542,99
Remanente de 1920		241.067,82
TOTAL Á REPARTIR		1.243.610,81

DISTRIBUCIÓN

Amortización de 209 obligaciones	104 500,00	
5 por 100 fondo de reserva	44.902,14	
5 por 100 Consejo de Administración	43.137,04	
8 por 100 dividendo activo s/ 10 000.000	800.000,00	
Remanente á cuenta nueva	251.071,63	
		1.243.610,81

FOSFATOS DE LOGROSAN

SOCIEDAD ANÓNIMA EN FORMACIÓN

Capital: 3 500.000 pesetas.

Esta Sociedad proyecta explotar las importantes minas de fosfatos de Logrosan y convertir éstos en superfosfatos, contando con una economía de más de 30 pesetas por tonelada sobre los fosfatos americanos.

El Consejo lo formarán: D. Felipe Arnedo, consejero delegado de La Vasconia; D. Horacio de Azqueta, senador, ingeniero de Caminos; D. Oswaldo Becken, de la casa O. Herold & C.ª; D. José Horn y Areilza, consejero del Banco Agrícola Comercial; D. Leopoldo Lewin; D. Gregorio Mirat, ingeniero; D. Juan de la Torre, abogado; D. Pedro Zaragüeta, abogado, más dos accionistas.

Cubierto dos millones de pesetas del capital social, se

admiten suscripciones por el resto hasta 1.º de Mayo en el Banco Alemán Trasatlántico y Banco Hispano Americano.

Folletos y antecedentes en las oficinas de los Sres. O. Herold & C.ª, Madrid, Santa Catalina, 3.

Sección oficial.

Real orden sobre aprobación de idiomas en la Escuela de Minas.

Ilmo. Sr.: Vista la instancia suscrita por D. Luis Barrón y otros 66 aspirantes á ingreso en la Escuela Especial de Ingenieros de Minas, en la que solicitan se les exima de la aprobación del idioma francés y puedan ingresar sin aprobar el inglés, á reserva de aprobarlo una vez verificado su ingreso en dicha Escuela:

Visto el informe emitido por el ilustrísimo señor director de la Escuela Especial de Ingenieros de Minas, de acuerdo con la Junta de profesores de la misma:

Considerando que la aplicación estricta del Reglamento de dicha Escuela, modificado con posterioridad al comienzo del curso académico, irrogaría perjuicios de importancia á los actuales aspirantes á ingreso en la misma,

S. M. el Rey (q. D. g.) ha tenido á bien disponer:

1.º Que los aspirantes que aprueben el resto de las materias de ingreso en la actual convocatoria no están obligados á aprobar los idiomas para ingresar en la Escuela.

2.º Que los alumnos que no ingresen en la actual convocatoria se encuentran obligados á aprobar el francés antes de su ingreso en la Escuela, respetando respecto al inglés los derechos adquiridos á los que hubiesen sufrido algún examen en la Escuela antes de la promulgación del nuevo Reglamento.

Lo que de Real orden comunico á V. I. para su conocimiento y efectos oportunos. Dios guarde á V. I. muchos años. Madrid, 27 de Marzo de 1922. —*Argüelles.*—Señor director general de Minas, Metalurgia é Industrias navales.

Proyecto de ley de Ordenación ferroviaria.

La anormalidad de los transportes terrestres, consecuencia de la honda crisis mundial que la guerra ha producido, agravada en nuestra Patria por el excesivo coste que la topografía ha impuesto á la construcción de los ferrocarriles y complicada con los errores financieros y desaciertos de la Administración, que pesan todavía sobre las Empresas concesionarias, condiciona y perturba de tal modo la vida nacional, que exige con urgencia inaplazable la implantación de un nuevo régimen ferroviario.

Así lo han comprendido anteriores Gobiernos, que en repetidas ocasiones, á partir del año 1918, han acudido al Parlamento buscando soluciones, totales ó parciales, al problema; y bien notoria es la atención que el último Gabinete ha dispensado á esta materia, llegando, como transigencia entre opuestas tendencias que en las Cortes y en el libro habían tenido pública manifestación, á una fórmula de concordia que en su declaración ministerial y por boca de su presidente aceptó é hizo suya el actual Gobierno.

En el poco tiempo que éste lleva de vida no ha apartado un momento su atención de tan vital problema, y por ello, dentro de sus facultades, creó el Consejo Superior Ferroviario, por considerar inadecuados los actuales organismos de la Administración para las nuevas funciones que el Poder público habrá de desempeñar cerca de los ferrocarriles, y á la ley de Prórroga del Presupuesto llevó un precepto que permite compensar los anticipos del Tesoro que en críticos momentos se concedieron á las Empresas para mejorar la situación de sus agentes y obreros y para la adquisición de material, y cuya continuación, dado el enorme peso que arrojaban sobre los gastos generales del Estado, era imposible mantener.

Sin pérdida de momento aspira ahora el Gobierno á ofrecer solución definitiva, convencido de que la incapacidad de las Empresas concesionarias para desarrollar sus instalaciones y servicios en la medida que reclaman las necesidades de la economía nacional sólo puede suplirse con el concurso del Estado, aumentando así la capacidad de transporte de nuestros ferrocarriles, pero adquiriendo, en cambio, el derecho á intervenir en los servicios y en la vida económica de las Empresas, sin perjuicio de dejar expedita hasta donde sea posible la gestión industrial de las mismas para poner á contribución, en favor del interés público, el estímulo inherente á toda Empresa privada.

Consecuencia de este régimen es la instauración, mientras dure la concesión temporal del disfrute, de una comunidad entre el Estado y las Empresas, repartiéndose entre ambos partícipes el producto de la explotación, subordinada en éstas al valor real y actual de su aportación y concediendo á sus cargas financieras la estimación debida, en el caso de que aquel valor asegure con adecuada garantía los intereses de los obligacionistas hipotecarios.

La necesidad de arbitrar recursos para que el Estado pueda aportar á la comunidad con las Empresas su concurso, hace necesario condicionar operaciones especiales de crédito, en armonía con la situación de la Hacienda pública, y, por otra parte, es forzoso prever y definir la consolidación de la plena propiedad nacional en los ferrocarriles, regulando las diversas circunstancias que puede ofrecer el rescate de las concesiones.

Convalidada la actuación del Consejo Superior Ferroviario, se amplían las facultades que en el nuevo régimen ha de ejercer, ya que este organismo ha de señalar las normas con arreglo á las cuales debe asegurarse al Estado el rendimiento que puede y debe esperar de sus inversiones y administrarse la comunidad.

La sabiduría de las Cortes, actuando sobre la ponencia que este Gobierno recoge de su antecesor, permitirá sin duda mejorarla para que, cesando la actual crisis de las Empresas y del servicio, se abran cauces para la ampliación de las redes y se prepare la estatificación de los ferrocarriles que, en los albores de nuestros caminos de hierro, previeron con genial atisbo los autores del pliego de condiciones de 1844.

Inspirado en lo que antecede está el siguiente proyecto de ley de Ordenación ferroviaria que el ministro que suscribe, autorizado por S. M. y de acuerdo con el Consejo de Ministros, tiene el honor de someter á la deliberación de las Cortes.

Madrid, 4 de Abril de 1922.—*Manuel de Argüelles.*

PROYECTO DE LEY

Artículo 1.º A partir de la promulgación de la presente Ley, la explotación de los ferrocarriles de servicio general y de uso público se ajustará á las bases siguientes:

BASE 1.ª

En los ferrocarriles de servicio general y en los de uso público existentes en la actualidad, aunque su disfrute haya sido objeto de concesión, podrá disponer el Estado, á sus propias expensas, como propietario de ellos, las obras de ampliación ó mejora y las adquisiciones de material que estime necesarias para adaptarlos á las conveniencias públicas y que las respectivas Empresas concesionarias no tengan en curso de ejecución.

BASE 2.ª

La comunidad con las Empresas de ferrocarriles que resulte de las obras y adquisiciones costeadas por el Estado, se administrará por las Empresas, observándose las normas que propondrá al Gobierno el Consejo Superior Ferroviario, las cuales normas, salvaguardando el interés del Estado, deberán dejar tan expedita como sea posible la gestión industrial de las Empresas administradoras.

El Consejo Superior, además de las facultades necesarias para el cumplimiento de lo dispuesto en el párrafo precedente y de las que le atribuye su Estatuto, cuyos preceptos se consideran incorporados á la presente Ley, tendrá las atribuciones siguientes:

1.ª Proponer al Gobierno nuevo repartimiento de líneas, bien por medio de transferencia del disfrute ó de la administración que las entidades interesadas convengan, bien por la vía de rescate ó bien de otros modos, salvo siempre el derecho de los concesionarios.

2.ª Proponer al Gobierno el rescate del disfrute restante á los concesionarios, sea por líneas, sea por redes, con arreglo á los preceptos de esta ley.

3.ª Intervenir la gestión técnica, económica y financiera de las Empresas concesionarias en sus respectivos ferrocarriles, ejerciendo esta intervención con las mismas facultades y requisitos que para la inspección se fijan en el Estatuto.

Para ejercitar esta facultad el Consejo Superior, previa la aprobación del ministro de Fomento, cuando lo estime necesario y por el solo tiempo que dure la necesidad podrá constituir una Delegación que intervenga la gestión de determinada Empresa concesionaria, Delegación compuesta en la forma que el Estatuto señala para la Delegación inspectora.

Los tres delegados y cada uno de ellos podrá asistir con voz, pero sin voto, á todas las sesiones del Consejo, Junta de accionistas, ó bien de cualquier otro órgano de administración de la Empresa intervenida.

Siempre que la Delegación note algo de ilegítimo ó lesivo para la Comunidad en algún acto de la Empresa, requerirá por escrito la intervención del Consejo Superior Ferroviario, y este requerimiento tendrá efectos suspensivos, salvo el caso de que se anuncie al mismo tiempo de modo expreso y razonado por la Delegación al formular el reparo.

Cuando la Empresa no se conforme con el acuerdo que en tal caso adopte el Consejo Superior, quedará reservada al Consejo de Ministros la resolución del asunto.

BASE 3.ª

El Consejo Superior, en relación con las tarifas, enderezará sus acuerdos al designio de que, mediante una buena gestión, el rendimiento global de cada red, según están agrupadas ó según se agrupen luego las líneas, cubra los cuatro conceptos que á seguida se enumeran, á saber:

A) Los gastos completos de la explotación.

B) Las pensiones de retiro.

C) Las cargas financieras que arregladamente á la base 6.ª sean computables al efecto de distribuir los productos anuales.

D) Un rédito de racional certeza, aunque variable por las circunstancias, para el valor real del establecimiento ferroviario, así en la porción de este valor, que, según la base 5.ª, hace á los accionistas partícipes en el producto anual, como en la aportación del Estado. En cuanto á esta última, según la varia índole de las inversiones, se estimará prudencialmente el tiempo necesario para que ellas comiencen á contribuir en realidad al rendimiento de la explotación. A los efectos de la rentabilidad, se computará, para lo concerniente al Estado, el total interés real y la cuota de amortización del capital aportado, y para la participación privada se computará el rendimiento que matemáticamente le corresponda, dados el tipo así fijado á la dicha aportación y el margen de preferencia reconocido al capital privado.

La tarifa formada por el Consejo Superior, mediante la aprobación del ministro de Fomento, será ejecutiva y permanecerá en vigor por el plazo que en la misma se determine, el cual no podrá exceder de seis años.

Si al formar ó revisar las tarifas discrepan la Delegación de las Empresas y la del patrimonio nacional, cada parte designará los fundamentos del voto respectivo; la tarifa acordada por mayoría se pondrá en vigor con carácter provisional durante un plazo que se señalará como necesario para experimentar sus efectos; y con vista de ello, el Consejo Superior ratificará ó enmendará su acuerdo. En caso de que la discordia persista, quedará la decisión deferida al Gobierno. El plazo de la vigencia se contará desde la resolución definitiva. La revisión de la tarifa se hará siempre en los últimos doce meses de este plazo. Durante él y sin variarlo, cuando la fluctuación del nivel medio de los precios en la economía nacional llegue á subvertir la rentabilidad de la explotación á juicio del Consejo Superior, éste corregirá proporcionalmente todos los tipos de exacción para restablecer la efectividad del cómputo en que las tarifas vigentes se asentaron.

Cuando el estudio para revisarlas acredite que el excedente de lo percibido sobre lo calculado (en el supuesto de aplicarlo íntegramente á amortizar la inversión ó inversiones correspondientes), no abreviara en una mitad en más el período matemático de esa amortización, podrá el Consejo prorrogar la tarifa revisada para el tipo que hubiere debido regir la nueva; y si durante este tiempo el Gobierno ordena por pública conveniencia alguna reducción, no procederá resarcimiento alguno hasta los límites señalados en la aludida revisión. Cuando la reducción gubernativa rebase estos límites, la compensación á cargo del Estado se circunscribirá al exceso.

Dentro de los límites de la tarifa que en cada caso estuviera en vigor, las Empresas explotadoras podrán libremente proponer al Consejo las tarifas especiales que estimen conveniente para satisfacer las exigencias del tráfico. Dichas tarifas, una vez aprobadas por el Consejo, habrán de pasar al de Ministros, para su aprobación definitiva.

El Consejo, dentro del primer mes desde que se constituya, resolverá con carácter provisional acerca de las tarifas que han de regir, pudiendo mantener los recargos actuales que desde luego se han de entender prorrogados hasta tanto que sobrevengan las ordenaciones referentes á tarifas, según el nuevo régimen.

BASE 4.ª

Por motivos de conveniencia pública, con informes previos de las Empresas concesionarias, del Consejo Superior de Ferrocarriles, del Consejo de Obras públicas y del de Estado en pleno, podrá el Consejo de Ministros acordar reducciones parciales y temporales de las tarifas ordinarias; y el menoscabo consiguiente en los productos se compensará, á fin de mantener el rendimiento global, con los recursos que se autorizan á continuación ó con alguno de ellos, á saber:

A) Recargos en otros epígrafes de las tarifas mismas, cuando el Consejo estime que la elasticidad de éstas los admite en sana economía.

B) Impuesto general y uniforme sobre los precios de los transportes ferroviarios, hasta el límite máxime de 2 por 100.

El antedicho informe previo del Consejo Superior habrá de contener el cómputo provisional de la merma que la reducción causará en los productos y propondrá compensación arreglada á la autorización que otorga esa base, autorización cuyo máximo no se podrá rebasar aun cuando coexistan dos ó más decretos gubernativos de reducción de tarifas.

Entrarán estas reducciones en vigor juntamente con los recursos compensatorios. En cada ejercicio anual se liquidará la merma efectiva de productos que sea imputable á la reducción, y también lo cobrable como recurso compensatorio. Si no resultase cabal la compensación, el saldo será á cargo al Estado en la cuenta del ejercicio.

BASE 5.ª

De los productos brutos de la explotación, que según la base 2.ª se ha de mancomunar, se detraerán todos los gastos de la explotación misma y las pensiones de retiro. En el remanente de productos participarán, por un lado, la entidad concesionaria, en proporción con el valor real y actual del establecimiento, cuyo disfrute le pertenece durante el respectivo plazo, y por otro lado, el Estado, en proporción con el valor real y actual de las aportaciones.

El Consejo Superior fijará el uno y el otro valor real en la actualidad, tomando como base de ambos cómputos el capital efectivamente invertido por el actual concesionario, depuradas con escrupulosidad así la cuantía de este coste como las inversiones hechas por el Estado en adquirir material y obras. Aplicará adecuados coeficientes de amortización á los elementos del establecimiento ferroviario que desmerecen con el tiempo y con el servicio. El valor real correspondiente al disfrute del concesionario no podrá en caso alguno exceder de la capitalización al 5 por 100 del promedio producto neto que se haya obtenido en la línea respectiva durante los últimos quince años.

En la distribución de beneficios el concesionario percibirá con prioridad, para remunerar el servicio que presta en la gestión del interés mancomunado, un medio por ciento del remanente de productos, una vez detraídos los gastos de explotación y las pensiones de retiro.

El servicio de intereses de obligaciones y amortización de las mismas, así como el restante pasivo de la Empresa, gravitarán de modo directo y exclusivo sobre la cuota de productos correspondientes al concesionario, incluso la preferente compensación que se le asigna en el párrafo anterior; siempre sin merma de la cuota del Estado y sin entorpecer las percepciones legítimas de éste.

BASE 6.ª

No obstante la definición que se acaba de hacer de la parte que corresponde al concesionario y la que corresponde al Estado en los rendimientos obtenidos dentro del régimen de comunidad, y con el fin de evitar cuanto cabe que los intereses de tercero experimenten perturbación ni alarma, cuando á la vez del crédito ferroviario se estatuya que cuando el valor real del establecimiento cuyo disfrute pertenece al concesionario, exceda del capital nominal de las obligaciones hipotecarias aseguradas en este disfrute, y emitidas antes de establecerse la comunidad, lo primero que se detraerá del remanente de productos cada año es el importe de los intereses y la amortización de las tales obligaciones.

Al confrontar con el valor real del establecimiento el capital nominal de las obligaciones, se detraerá de este capital el quebranto con que ellas hubieran sido emitidas, y aunq' e no se excederá en ningún caso del tipo de 6 por 100 para el interés real de las mismas. En estos casos se constituirá una cuenta que se denominará «Cuenta de obligaciones amortizadas» y á la cual se imputará en cada amortización la cuantía del valor nominal. Se dividirá este fondo en dos partes, una correspondiente al Estado y otra al concesionario, en proporción estricta de los respectivos capitales que dan base para el reparto de beneficios en la fecha de la amortización.

En el caso prevenido por el párrafo primero, después de satisfacer el dicho servicio de las obligaciones, los beneficios y remanentes se distribuirán entre el concesionario y el Estado, con arreglo á las normas siguientes:

a) Se otorgará al concesionario un derecho de preferencia, que no podrá exceder del 3 por 100 de la diferencia entre el valor real de su participación en el establecimiento, según la base 5.ª, y el valor nominal de las obligaciones que estuvieran en circulación al tiempo de comenzar la comunidad; graduado este valor con la antedicha resta por el quebranto de emisión. El capital con derecho á tal preferencia nunca podrá exceder del valor nominal de las acciones.

b) El remanente de beneficios se distribuirá entre el capital del concesionario y el del Estado, pero asignando á este último á razón de doble tipo que al primero, hasta que ambas asignaciones guarden estricta proporción con las respectivas antedichas bases de reparto. Una vez alcanzado este límite se mantendrá en la distribución la misma proporcionalidad. A los efectos del presente apartado, se entenderá por capital del concesionario el valor real de la parte del establecimiento sujeto á su disfrute, deducido el nominal de las obligaciones circulantes, que se gradúa con la rebaja por quebranto de emisión, y deducido también el importe de la parte del Estado en la «Cuenta de obligaciones amortizadas». Se entenderá por capital del Estado la suma de aportaciones, más su dicha parte en el referido fondo. Entrambos capitales se computarán por su estado medio durante el período en que los beneficios se hubieran obtenido.

c) El derecho de preferencia del concesionario, así como el del Estado, á participar en el remanente á razón de doble tipo, se entenderán aplicables tan sólo dentro de cada ejercicio, aislado del que preceda y del subsistente.

d) Dentro de los límites en que lo consientan las prescripciones del concesionario por el concepto á que se refiere el apartado *b)*, aquél estará obligado á reintegrar al Estado la participación de éste en la Cuenta de obligaciones amortizadas, y las cantidades reintegradas se imputarán en cuentas al concesionario.

El régimen previsto en esta base será aplicable á la Empresa que, mediante pacto con sus obligaciones hipotecarias, reduzca el importe de la hipoteca á los límites que expresa el párrafo primero.

Serán condiciones precisas para tal aplicación:

1.ª Que el valor de la parte usufructuaria del establecimiento exceda del capital reducido de las obligaciones, por lo menos, en la equivalencia de un tercio del nominal de las acciones.

2.ª Que el convenio con los obligacionistas sea irrevocable, y

3.ª Que la reducción sea efectiva, no estando compensada en todo ni en parte por el interés real ni por los plazos de amortización.

(Continuará.)

Variedades.

Producción de carbones minerales en España, año 1921.—La Sección de Estadística del Consejo de Minería ha tenido la amabilidad de facilitarnos el siguiente avance de cifras de producción de carbón de piedra en España durante el año 1921, comparadas con las de 1920:

	1920	1921
ANTRACITA		
Córdoba	231.189	100.956
León	175.754	75.694
Palencia	84.772	115.941
TOTALES	491.715	292 591
HULLA		
Badajoz	3.396	1.200
Burgos	16.086	4 929
Córdoba	259.906	294.616
Ciudad Real	583.252	438 287
Gerona	13.012	6.944
León	643 644	570 865
Logroño	2.241	1.252
Oviedo	2.974 503	2 993.099
Palencia	232.729	222.762
Sevilla	200.110	185.684
TOTALES	4.928.989	4.718.838
LIGNITO		
Alava	306	»
Baleares	50.550	37.546
Barcelona	86 092	74.500
Castellón	2.686	»
Cuenca	190	160
Gerona	933	»
Guipúzcoa	14.324	15.428
Huesca	2.090	1.318
Lérida	95.519	68 780
Palencia	480	293
Santander	52.074	53.830
Soria	5 889	3.191
Teruel	144.423	102.947
Valencia	5.249	3.089
Zaragoza	91.620	46 602
TOTALES	552.425	408.684
Total de antracita	491.715	292.591
Idem de hulla	4 928.989	4 718.838
Idem de lignito	552.425	408 684
TOTALES GENELALES	5.973.129	5.420.113

A estos datos agregaremos que las importaciones han sido de 969.393 toneladas de hulla y 110.645 toneladas de cok.

Los carbones ingleses y el mercado francés.—La memoria presentada por el *Comité des Houillères de France* á la Asamblea general, se ocupa en la situación actual de aquellos mercados ante la competencia de los carbones extranjeros. La situación es parecida en España, y por eso principalmente mencionamos el caso.

En Francia el estado de las minas de hulla no es mejor que el año pasado, en contra de lo que se esperaba. Difícilmente hallan salida las existencias; se va estableciendo el paro de los lunes, y en otras explotaciones despiden personal. Esta crisis de falta de ventas se debe á la postración de la actividad industrial, pero sobre todo á la áspera concurrencia de los carbones de fuera, especialmente de los ingleses. La Gran Bretaña está haciendo en estos momentos prodigios de habilidad comercial para reconquistar sus antiguas posiciones en los mercados hulleros de los distintos países, y desde el principio de este año ha logrado introducir en Francia más de un millón de toneladas por mes, que es la cuarta parte del consumo presente. La paralización industrial muy extendida que sufre Inglaterra, la pesadez de su mercado interior, el cierre de los mercados exteriores conquistados durante la guerra, les obliga á hacer los mayores esfuerzos para acrecer sus exportaciones y á adoptar una política que viene á ser lo que en formas variadas se llama *dumping*. Los carbones ingleses que llegan á las mismas regiones mineras de Francia, se ofrecen á precios inferiores en 6 chelines, término medio, á los del mercado interior de procedencia, é inferiores también á los mismos costos de producción. Para una clase dada, menudos Cardiff de vapor, primera calidad, la tonelada en puerto inglés para exportación ha pasado de 46 chelines y 6 peniques en Enero de 1921 á 18 chelines y 9 peniques en Enero de 1922, el Blyth grueso de primera calidad desciende igualmente de 62 chelines y 6 peniques á 23 chelines y 9 peniques. El derrumbamiento paralelo de los fletes agrava la cuestión, y si no fuera por el cambio de libras y francos, que hace las veces de margen protector, la existencia de la industria hullera de Francia estaría amenazada.

El *Comité des Houillères* confía, sin embargo, en que se ha llegado al punto más bajo de la curva, porque la industria minera inglesa ha obtenido de los obreros el máximo de sacrificios; ha reducido los salarios de tal manera, que el salario actual no es más que 40 por 100 superior al de 1914, y en algunos distritos el 20 por 100, mientras que el costo de la vida es todavía 100 por 100 superior. El rendimiento, en cambio, ha crecido. Por otra parte, después de la huelga total de los tres meses, la paz social no parece restablecida por entero, ya que las Comisiones mixtas que se instituyeron en 1920 no funcionan, á causa del retraimiento de las Empresas y del Estado, y que éste suprimió el concurso financiero que permitía mejorar los salarios.

De todas maneras, aunque la política británica de exportación no se acentúe, y en esto tal vez haya algo de optimismo por parte del *Comité des Houillères*, compréndese bien la necesidad imprescindible, por parte de las minas de carbón de nuestro país, de la protección aduanera establecida en el nuevo Arancel.

ESTA EN PRENSA EL

Anuario de Minería, Metalurgia, Electricidad y demás Industrias de España.

TOMO XXII.—1922.

Contendrá las señas de todos los Ingenieros de España y el Escalafón del Cuerpo de Ingenieros de Minas del Estado, Sociedades mineras, metalúrgicas, electricistas, químicas, etc., etc.

Precio del Anuario: 8,50 ptas. en Madrid, 9,50 en provincias, y 11,50 en el extranjero, incluidos los gastos de envío certificado.

BASCULAS

ARGAS para candales

PIBERNAT

Parlamento, 9, interior.—BARCELONA

SOCIEDAD ESPAÑOLA DE ELECTRICIDAD

BOLETIN
núm. 300

Brown Boveri.

MADRID
Gran Vía, 21 y 23. Teléfono 1842, Apartado 695.

LA CALDERA ELECTRICA

(Continuación.)

Por el contrario, dichas calderas pueden ser para la central eléctrica un consumidor ventajoso durante las demás horas de servicio, puesto que su regulación muy amplia y su combinación con baterías de acumuladores las permite absorber el excedente de energía de la central y de mejorar así el factor de carga.

El empleo de la caldera eléctrica debe de buscarse preferentemente en la industria, es decir, en las grandes fábricas que poseen ya calderas de vapor, como tintorerías, fábricas de papel, de tejidos, hilados, etc. Las instalaciones ya existentes, calentadas con carbón, se prestan muy ventajosamente á la marcha en paralelo con las calderas eléctricas y tienen además la gran ventaja de una considerable capacidad de acumulación.

La instalación de una caldera eléctrica debe de recomendarse particularmente en las fábricas que poseen una central hidráulica. Actualmente la reducción de la jornada de trabajo á ocho horas ha reducido mucho la utilidad de este género de centrales. Sin embargo, en muchos casos sería posible mejorar el rendimiento, electrificando las instalaciones térmicas y acumulando el vapor producido así en depósitos, ya que la mayor parte de las fábricas tienen necesidad de grandes cantidades de vapor, sea para la calefacción, sea para otros usos industriales. La instalación de la fábrica de hilados de Wettinggen, cerca de Zurich, es un ejemplo típico de este género de instalaciones. Esta fábrica tiene en servicio desde hace tiempo una caldera eléctrica con depósito acumulador de vapor. La central hidráulica de su propiedad está construída para una potencia continua de 300 kilovatios. De esta potencia 250 kilovatios se ntilizan durante la jornada de trabajo para la alimentación de los motores; el resto quedaba inutilizado antes de montar la instalación de acumulación de vapor hecha abstracción de la carga de una pequeña batería de acumuladores. Nos abstenemos de describir esta instalación que no entra en el marco de nuestras consideraciones generales. La cantidad de vapor necesaria para el encolado y la calefacción se producía antes mediante una caldera tubular prevista para quemar carbón ó madera. Esta caldera está actualmente fuera de servicio y no sirve, en realidad, más que como caldera de reserva. La fábrica ahorra anualmente con la caldera eléctrica instalada, 250 toneladas de carbón.

La transformación de energía eléctrica en calor puede hacerse de diversas maneras: directamente, es decir, por el paso de la corriente á través de una resistencia ó por la producción de un arco luminoso é indirectamente por inducción. Distinguiremos, pues:

a) Las calderas eléctricas de resistencias.
b) Las calderas eléctricas de arco.
c) Las calderas eléctricas de inducción.

Los sistemas *b* y *c* no han sido adoptados en la práctica. Se las encuentra únicamente en las descripciones de las patentes respectivas, que detallan su construcción é indican los casos especiales en que pueden utilizarse. En el presente artículo no hablaremos más que de las calderas eléctricas de resistencias y particularmente de las de *electrodos*.

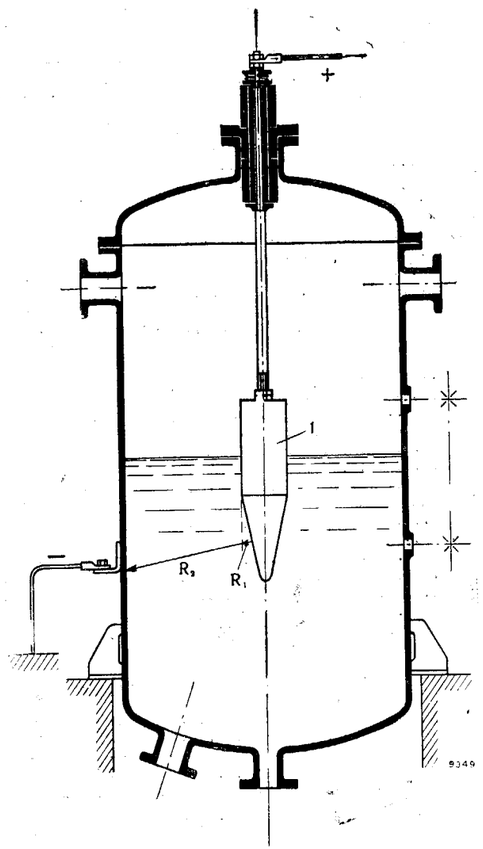


Fig. 2 – Caldera eléctrica Revel.
1 = electrodo sumergible; R_1 - R_2 = resistencias.

Como lo indica el nombre, en este sistema la producción de calor reposa en el calentamiento de una resistencia, que puede ser, ó el agua misma, ó un cuerpo sumergido en el agua. En el primer caso nos encontramos con la caldera de electrodos. Las pequeñas calderas, conectadas igualmente á redes de baja tensión, están provistas lo más frecuentemente de resistencias fijas aisladas, en tubos de caldeo. Para permitir la regulación de la potencia, estas resistencias están agrupadas en haces que pueden acoplarse á voluntad. Las calderas de esta construcción poseen la gran ventaja de poderse emplear, tanto para corriente alterna como para corriente continua.

(Se continuará.)

Dividendos.—Según la *Revista de Economía y Hacienda*, el dividendo que el Consejo de la *Sociedad de Peñarroya* propondrá repartir por el ejercicio de 1921 será de 22,50 francos por acción, contra 40 francos que repartió por el ejercicio de 1920, y en cuanto á la *Real Compañía Asturiana de Minas* no repartirá probablemente dividendo alguno por el ejercicio de 1921. En 1920 el dividendo repartido fué de 80 francos por acción.

Un refuerzo de energía eléctrica para Madrid.—Nos referimos al salto del río Júcar, con un caudal de agua de 10.000 litros por segundo y una caída de 150 metros de altura, situado en Villalba de la Sierra, y un embalse para la regularización de la corriente, capaz de 50 millones de metros cúbicos, en término de Uña, ambos lugares de la provincia de Cuenca.

El conjunto de estas concesiones permite á la Sociedad propietaria, según dice en los prospectos, disponer de un salto de 6.000 á 8.000 litros por segundo de aguas medias y de una potencia constante en toda época de unos 12.000 caballos, que rendirán una producción anual de unos 70 millones de kilovatios hora.

Las correspondientes obras de construcción se encuentran ya muy adelantadas, estando adquirida toda la maquinaria, que se compone de tres grupos de turbina y alternador de 3.500 caballos cada uno; también se está instalando la línea de transporte desde Villalba de la Sierra á Bolarque; y se piensa que podrá comenzarse á explotar el salto dentro del próximo año de 1923.

Toda la producción obtenida ha de adquirirla, en virtud de contrato, la *Unión Eléctrica Madrileña*, mediante un precio fijo.

La empresa es la *Eléctrica de Castilla, S. A.*, constituída el año 1920, con un capital social de 7.500.000 pesetas, distribuído en 15.000 acciones al portador, y otras 7.500.000 pesetas en 15.000 obligaciones hipotecarias, de 500 pesetas nominales cada una, con el 6 por 100 de interés.

El Consejo de Administración de dicha Sociedad lo forman el Excmo. Sr. Marqués de Amurrio, *presidente*, y los Excmos. Sres. Marqués de Urquijo, D. Juan Tomás de Gandarias, D. Pablo de Garnica y D. Valentín Ruiz Senén, que lleva la Gerencia.

Paralización general de las minas de carbón de los Estados Unidos.—A consecuencia de no haber llegado á un acuerdo, acerca del nuevo contrato de trabajo que debía empezar á regir desde el 1.º del corriente mes, han declarado los obreros la huelga general. Se dice que, salvo excepciones de poca importancia, resultan paradas la generalidad de las minas, y que hay 600.000 hombres en huelga. El pleito es el mismo que en todas partes; se trata de rebajar los salarios. Pero se da la circunstancia curiosa de que los obreros mineros de los Estados Unidos no se limitan á resistir la reducción del jornal, sino que piden aumento.

Según los telegramas de los periódicos, no parece que hasta ahora haya ocasionado el conflicto gran alarma en el país: las provisiones de carbón son abundantes, pues hace tiempo se veía venir la ruptura, y por otra parte, el consumo de carbón está muy disminuído á causa de la crisis intensa de la producción industrial.

Los beneficios de la Duro-Felguera.—El día 10 se celebró en Madrid la Junta general de esta Sociedad. En otro número daremos cuenta de la Memoria del Consejo. Nos limitamos hoy á publicar el acuerdo de la Asamblea, que es

MORENO Y C.ia (S. en C.), Ingenieros.
Carrera de San Jerónimo, núm. 44, MADRID

Herramientas para minas.
Poleas diferenciales.
Máquinas de extracción.
Bombas.
Cabrestantes.
Gatos.
Cables de acero y abacá, planos y redondos.
Sombreros para mineros, chapas para conchas.

algo inesperado, respecto á la aplicación de los beneficios del año.

En el ejercicio de 1921, los beneficios de la Duro-Felguera han sido de 2.581.057,03 pesetas, contra 11.368.592,95 en 1920.

Con el remanente anterior de 181.733,67 pesetas, la suma disponible es de 2.862.790,70 pesetas, de las cuales se destinan 750.000 á amortización de material industrial, y á fondo de reserva 105.689,53, quedando así 2.007.151,17 pesetas.

La Junta general ha acordado, á propuesta de un accionista, no repartir dividendo, que sólo hubiera podido ser de un 2,50 por 100, aproximadamente, puesto que el capital es de 78 millones, y, en cambio, que se destinen dos millones á la compra de acciones.

Personal.—Ha sido nombrado inspector del trabajo de la provincia de Ciudad Real, el ingeniero de Minas D. Manuel Ranz Aulés.

Bibliografía.

TRAITÉ PRATIQUE DE GÉOLOGIE, d'aprés James Geikie, par Paul Lemoine, professeur de géologie au Musoum National d'Histoire Naturelle.—Deuxième édition.—Un vol. de 542 pages avec 215 figures et 60 planches.—Librairie Scient fique A. Hermann et Fils, 6, rue de la Sorbonne, Paris.—1912.—Prix, 40 francs.

El profesor M. Lemoine ha hecho una hábil refundición, más que traducción, del acreditado libro *Structural and Field Geology*, del eminente geólogo inglés Mr. Geikie. Por las dimensiones y la índole del libro, no se trata de una obra general de Geología, como las de Lapparent ó Haug, ni mucho menos una vasta concepción científica, como la de Suess. Es más bien una iniciación práctica para enseñar á trabajar en el campo á los que necesitan conocer y utilizar las aplicaciones de la Geología. Así, se detiene poco en las descripciones y clasificaciones de los terrenos, en la historia de la tierra y en el estudio de los fenómenos geológicos; pero dedica mucho espacio á los criaderos minerales, reconocimiento de fallas y dislocaciones, aguas subterráneas, naturaleza agrícola de los suelos. En una palabra: más que el libro del geólogo de oficio, es la geología del ingeniero, y en tal concepto es verdaderamente excelente.

—

COURS D'EXPLOITATION DES MINES, por Mr. L. E. Gruner, ingénieur civil des mines —Librairie de l'Enseignement Technique Léon Eyrolles, éditeur, 3, Rue Thénard, Paris.—1921-19.2.

Esta obra, que está en publicación, pertenece á la biblioteca llamada *Encyclopédie Industrielle et Commerciale*, y es el curso que explica Mr. Gruner en l'Ecole Spéciale des Travaux Publiques, du Bâtiment et de l'Industrie. Hemos recibido los tres tomos aparecidos hasta ahora, que son los siguientes:

Tomo I.—*Preliminares. Investigaciones y sondeos. Arranque*, 420 páginas y 281 figuras.

Tomo II.—*Fortificación de tajos y galerías. Ejecución, profundización y fortificación de pozos*, 362 páginas y 257 figuras.

Tomo III.—*Métodos de explotación subterránea y en canteras*, 330 páginas y 201 figuras.

Cada tomo cuesta 30 francos.

Quedan todavía, según el plan que expone el autor, el transporte, la extracción, el desagüe, la ventilación, el alumbrado, los accidentes y salvamentos, las instalaciones de la superficie, la preparación mecánica de las menas, y la parte económica y estadística, lo cual ha de exigir algunos tomos, aunque el autor no fija el número. Va á ser, por consiguiente, uno de los más extensos tratados de laboreo que se han dado á luz y tal vez más extenso que el de Haton de la Goupillière, el más voluminoso que recordamos.

La obra de Mr. Gruner está escrita con la claridad y facilidad que distingue á los buenos tratadistas franceses; es muy completa, aunque no se detiene en desarrollos, pertenecientes á las ciencias auxiliares del laboreo, en lo cual le alabamos; por último, contiene los detalles prácticos de los más recientes métodos y perfeccionamientos de la minería.

ANUNCIOS

MINERAL DE MANGANESO
Minas de Estopiñan (Huesca). T. SICART. Despacho:
Condal, 9, pral., 1.ª—BARCELONA

SANTANDER Calle de C. Via.
CONSTRUCTORA MONTAÑESA
Básculas.—Balanzas.—Romanas
PUENTES-BASCULAS
Aparatos de pesar de todas clases.

ANÁLISIS de minerales, carbones, tierras, abonos, aguas, productos industriales, etc.
Laboratorio de Análisis del Dr. E. ORTEGA (Sucesor del Dr. Calderón).
(FUNDADO EN 1866)
Carretas, 14.—MADRID.—Teléfono 2.903.

Compagnie Belge des Mines, Minerais & Métaux.
Capital social: 10.000.000 de francos.
Domicilio social: 113, Avenue de France, AMBERES
Compra de minas. Compra y venta de toda clase de minerales de hierro, manganeso, cromo y de piritas, igualmente de aleacciones, tales como ferromanganeso, ferrocromo, ferrosilicio, silicomanpaneso, Spiegel, etc.
Telegramas: «EYBEN - ANVERS»

MINERALES
COMPRADOR DE MINERALES
de Hierro, Manganeso, Wolfram, Vanadio, Estaño, Cobre, Plomo, Antimonio, etc. Piritas de cobre y de hierro, Blendas de zinc tostadas y calamina calcinada.
Solicito ofertas, con análisis exactos ó aproximados y toda clase de particulares.
MIGUEL PÉREZ FUENTES
Luchana, 1.—BILBAO

CALDERAS DE VAPOR EN VENTA
Cuatro, acuotubulares con trescientos metros de superficie cada una.
Francisco López.—Ronda de Atocha, 21 duplicado, MADRID

L. M. KOHLER
INGENIERO DE MINAS (HOLANDÉS)
CONSULTAS, ESTUDIOS Y PROYECTOS MINEROS
18 años de práctica en España.
MADRID. Alfonso XII, 44, pral.—Teléfono M. 2263.

Se vende ó arrienda **importante mina carbón semi-graso, en cuenca Villablino,** distante 2 kilómetros ferrocarril.
C. Romero.—San Pedro, 8.—LEON.

FUNDIDOR Suizo, muy experto en *Turbinas*, inmejorables referencias, desea colocación estable. Se agradecerá indiquen vacante al Apartado 228.—*BARCELONA.*

Sección mercantil.

SITUACION DE LOS MERCADOS DE MINERALES METALES Y COMBUSTIBLES

Cobre.—El mercado americano se ha afirmado en simpatía con la situación general que es más satisfactoria. Según las noticias recibidas, las ventas en Marzo han sido bastante importantes y los últimos precios son mejores. La huelga de los hulleros no ha ejercido ningún efecto deprimente sobre los mercados de Nueva York y los precios del hierro y del acero son más firmes.

En Londres, el *standard* ha ganado unos 25 chelines, y aunque el consumo apenas ha mejorado, se espera que no tardará en reaccionar.

Se cotizan oficialmente en Londres: el *standard*, de £ 58.17.6 á £ 59 al contado y de £ 59.12 6 á £ 59.15.0 á tres meses; el *best se ected*, de £ 62.10.0 á £ 64.10.0; el electrolítico, de £ 64.10.0 á £ 66.10.0; las barras para alambre, de £ 65.5.0 á £ 66.10.0, y las chapas, á £ 88.

Estaño.—Las estadísticas mensuales han sido muy favorables y los precios han ganado bastante. Según la Casa *Strauss & Co.* los *stocks* en 31 de Marzo eran de 21.040 toneladas, en baja de 3.394 toneladas sobre los de fin de Febrero. Los suministros han sido de 6.096 toneladas, mientras que las entregas han alcanzado la cifra de 9.490 toneladas. En conexión con la situación estadística, es interesante observar que hay escasez de metal disponible principalmente de Estrechos y de ahí la pequeña diferencia que existe entre el precio del metal al contado y del de á plazos. La demanda del Continente sigue siendo muy reducida.

Se cotiza oficialmente en Londres, el metal *standard*, de £ 149.15.0 á £ 150 al contado, y de £ 151 á £ 151.5.0 á tres meses.

Plomo.—El mercado del plomo ha sido muy firme durante toda la semana y los precios han subido algo. La situación en Marzo ha sido francamente buena, y aquellos que han sido sorprendidos con *stocks* reducidos han tenido que pagar de 10 á 15 chelines de premio por entregas de Marzo á Junio Los arribos han sido buenos, especialmente de Australia y un hecho de interés es el embarque de 1.000 toneladas de Méjico. La demanda del consumo, en total, ha sido pequeña; la fabricación de cables es floja, pero el mercado de chapas y tubos es algo mejor, empezando á manifestarse el mercado de primavera.

Se cotiza el plomo español en Londres de £ 22.15.0 á £ 22.5.0.

Zinc.—El zinc, como el plomo, ha tenido un mercado muy firme y los precios han ganado 7 chelines y 6 peniques desde la semana pasada. La demanda de los consumidores se ha animado y los galvanizadores también han comprado bastante. El precio en América ha subido igualmente y la tendencia, en general, es buena.

Se cotizan las clases corrientes en Londres á £ 26.2.6 al contado y á plazos.

Plata.—Este mercado ha carecido de animación y los precios han perdido 3/8 de penique al contado y 1/4 de penique á plazos, cotizándose á 33 3/4 peniques al contado y á plazos, por onza de plata *standard*. La última cotización de los Estados Unidos es de 65 3/4 peniques.

Oro.—Se cotiza en Londres á 94 chelines y 9 peniques por onza de oro fino.

Aluminio.—De 98 á 99 por 100, £ 120 para el consumo inglés y £ 125 para la exportación.

Níquel, de 98 á 99 por 100, garantizado, £ 165 para el consumo inglés y para la exportación.

Antimonio.—Régulo, inglés, £ 32.10.0 á £ 35 por tonelada, según marcas.

Paladio.—Nominal.

Bismuto.—9 chelines por libra.

Cadmio.—5 chelines y 6 peniques á 5 chelines y 9 peniques por libra.

Cromo.—5 chelines 6 peniques por libra.

Platino.—£ 19, nominal.

Cobalto.—14 chelines por libra.

Selenio.—10 chelines á 12 chelines por libra.

Teluro.—Nominal.

Azogue.—£ 10.17.6 por frasco, nominal. Tenemos noticias de que el Consejo de las Minas de Almadén ha vendido 1.500 frascos á una importante casa inglesa al precio de 310 pesetas por frasco en Londres, por haber existencia allí equivalente a unas £ 11.1.5, al cambio actual.

Arsénico blanco.—Por tonelada, £ 37 á £ 38, entregado en Londres.

Mineral de manganeso.—De la India, 13 1/4 peniques á 13 1/2 peniques por unidad en el Continente. Del Cáucaso, nominal.

Molibdenita.—De 85 por 100, á 30 chelines.

Mineral de cromo. — Rhodesia y Nueva Caledonia (50 por 100), £ 5 á £ 6; De la India, 48 por 100, £ 3.17.6. á £ 4 por tonelada c. i. f. puertos Reino Unido, nominal, pronto embarque.

Grafito.—De Madagascar, 80 por 100, 18 libras por tonelada c. i. f. puerto inglés.

Wolfram.—De 65 por 100, 10 chelines por unidad WO_3 en tonelada, nominal.

Tungsteno en polvo.—1 chelín 6 peniques por libra, nominal.

Ferro-tungsteno. — De 80 á 85 por 100, 1 chelín 4 peniques por libra de tungsteno contenido, nominal.

Ferro-silicio.—De 90 por 100, £ 32 por tonelada.

Ferro-vanadio.—De 35 á 40 por 100, 21 chelines por libra contenida de vanadio, nominal.

Ferro-manganeso.—£ 15 por tonelada para el consumo inglés; £ 14.15.0 para la exportación.

Ferro-molibdeno. —De 70 á 80 por 100, nominal.

Ferro-cromo.—70 por 100 sin carbono, 2 chelines y 10 peniques á 3 chelines por libra de aleación.

Latón:

Alambre, 1 s. 0 p. por libra.
Tubos, 11 ¾ peniques ídem.
Chapas, 11 ½ peniques ídem.

Ultimos precios de Londres.

Telegramas (11 de Abril) de la Casa *Bonifacio López*, *Bilbao:*

Cobre.— Cobre standard, al contado	£	59 0.0
— Electrolítico		61 10.0
— Best selected		63 10.0
Estaño.—*Straits*, lingotes, al contado		150.10.0
— *Cordero Bandera* inglés, lingotes		152.10 0
— — — barritas		153.10.0
Plomo español		22 15 0
Plata (Cotización por onza)		28 3/4
Sulfato de cobre		27. 0.0
Régulo de antimonio, en panes		92 á 35
Aluminio en lingotillos dentados		130. 0.0
Mercurio, (Frasco de 75 libras)		10.17 0

Telegramas (10 de Abril) de la Casa *Miguel Pérez Fuentes*, Bilbao:

Estaño standard	£.	155. 0. 0.	tonelada.
Estaño inglés "Cordero & bandera„		153. 0. 0.	—
Estaño "Straits„		155. 0. 0.	—
Cobre standard		63. 0. 0.	—
Cobre electrolítico		63. 0. 0.	—
Cobre "Wire Bars„		66. 0. 0.	—
Cobre best selected		63.10. 0.	—
Cobre chapas y barras		68. 0. 0.	—
Cobre (sulfato de)		27. 0. 0.	—
Zinc inglés (ordinario)		26. 0. 0.	—
Zinc refinado		28. 0 0.	—
Zinc electrolítico		30.10. 0.	—
Zinc chapas		36 á 37.	—
Antimonio régulo inglés		29 á 35.	—
Antimonio régulo chino ó japonés		24.10. 0.	—
Antimonio óxido inglés		22. 0. 0.	—
Aluminio, lingotillos (exportación)		87.10. 0.	tonelada.
Plomo inglés		23. 0. 0.	—
Niquel inglés (exportación)		165. 0. 0.	—
Ferromanganeso 76/80 por 100		14.10. 0.	—
Ferrosilíceo 45/50 por 100		14. 0. 0.	—
Mercurio (frasco de 75 libras)		10 15. 0.	frasco.
Oro		95/-	onza.
Plata		33 5/8 d.	—
Platino		17 á 19	—

Precios del azogue en España.—310 pesetas por frasco, en Almadén; 312 sobre vagón Almadenejos. (A deducir los descuentos comerciales). Los pedidos han de dirigirse al Consejo de Administración de las Minas de Almadén, calle de Zorrilla, 27, Madrid. A estos precios el Consejo ha vendido 1.500 frascos á una casa de Londres.

Precios de los carbones en Asturias.

La *Central de Ventas*, de Oviedo, ha fijado los precios siguientes para los carbones asturianos en el mes corriente:

Cribado y galleta, superior	58	pesetas.
Idem id., corriente	56	—
Granza	48	—
Menudo de gas	42	—
Idem de vapor	57	—
Cok metalúrgico	68	—

Estos precios se entienden por tonelada franco bordo, ó sobre vagón mina si son para el interior.

Mercado siderúrgico español.

Precios de la *Central Siderúrgica:*

	Pesetas por 100 kilogramos
Redondos y cuadrados, según dimensiones	De 49 á 55
Pletinas y llantas, id., id	De 49 á 60
Flejes, idem, id	De 71 á 95
Angulos y T	54
Cortadillos para clavo	De 51 á 60
Idem para herraje	De 61 á 65
Pasamanos	60
Hierros y aceros trabajados al martinete	De 88 á 114
Vigas de 80 á 140 milímetros	50
Idem de 160 á 240 id	48
Idem de 260 á 320 id	52
Hierros en U de 80 á 140 milímetros	52
Idem, id., de 160 á 240 id	54
Chapas de 5 ½ y más milímetros	De 55 á 57
Idem de 3 á 5 milímetros	61
Planos anchos de 251 á 600 × 6 milímetros y más	De 53 á 58
Chapas para calderas, sobreprecio	6
Idem forma circular, id	16
Idem otras, id	8

NOTA.—Los precios son al por mayor, neto, sobre vagón en las fábricas ó c. i. f. en cualquier puerto de España.

Salvo para chapas y planos, habrá escala de bonificaciones según consumo anual, de 1 á 3 por 100.

Lingote de hierro.—Lingote de hierro núm. 1, 240 pesetas tonelada, s/v. fábrica, para pedidos desde 10 toneladas y 250 pesetas tonelada s/v. fábrica, para pedidos de menor cantidad.

REVISTA MINERA, METALÚRGICA Y DE INGENIERÍA

IMPRENTA DEL SUCESOR DE E. TEODORO
Glorieta de Santa María de la Cabeza, núm. 1. — Madrid, Tel. 552.

REVISTA MINERA
METALURGICA Y DE INGENIERIA

SUMARIO

Seccion científico industrial: El voltaje en las instalaciones eléctricas del interior de las minas.—Empleo de oxígeno líquido como explosivo.—El óxido de carbono en las minas.—**Sociedades.— Sección oficial.— Variedades:** El problema económico de las minas de Asturias —El tráfico marítimo de España.— Arbitraje para la huelga de Peñarroya.—**Sección mercantil:** Situación de los mercados de metales, minerales y combustibles. — Anuncios.

Sección científico-industrial.

EL VOLTAJE EN LAS INSTALACIONES ELECTRICAS DEL INTERIOR DE LAS MINAS

A pesar de los rápidos avances de la electrotecnia y de los progresos del arte del montaje eléctrico, nuestro reglamento para instalaciones eléctricas aplicadas á las industrias minera y metalúrgica ha tenido la virtud de no anticuarse, aun cuando se ha anticuado el material eléctrico que se construía en la fecha de su promulgación, que data de 30 de Enero de 1903. Este es el mayor elogio que, en justicia, podemos hacer de él y aún cabría añadir, como mérito que le es peculiar, que los reglamentos análogos hoy vigentes en el extranjero llevan una fecha posterior al nuestro.

No ha habido que introducir en él más que una modificación al art. 53, por medio del Real decreto de 18 de Marzo de 1910, en virtud de la cual, no hay limitación en el voltaje para los grandes motores de extracción, desagüe y ventilación, siempre que no haya temor de que existan gases explosivos y cuando su instalación se efectúe con las debidas garantías de seguridad.

Para los aparatos operadores pequeños, tales como ventiladores pequeños, perforadoras, etc., que se han de cambiar frecuentemente de lugar, quedó limitado el voltaje á 300 voltios en corriente continua y á 150 voltios en alterna.

Una máquina moderna, la descalzadora de brazo y cadena, ha hecho recientemente su aparición en nuestras minas de carbón, de la que ya existen tres ó cuatro instalaciones en España y parece ser que le está reservado un brillante porvenir, pues no lleva consigo los inconvenientes de gran volumen y de mala utilización de la superficie cortante, que caracterizaban á la de disco, sino que, por el contrario, es pequeña, avanza por sí sola, deslizándose sobre el suelo, y todo el brazo penetra en la capa de carbón.

El tipo corriente de tal descalzadora va provisto de un motor eléctrico de 30 caballos de potencia. Este valor y la consideración del modo de trabajo de la descalzadora pueden inducir á dudas, por lo que á la tensión se refiere, al ingeniero que inspeccione la instalación, pues por su potencia cabe incluirla entre el grupo de grandes máquinas; pero el reglamento no cita en aquél, taxativamente, más que las de extracción, ventilación y desagüe. Por otra parte, atendiendo á que ha de cambiar frecuentemente de lugar y á que ha de ser manejada por operarios, es natural que se la incluya en el otro grupo de aparatos pequeños, para los que la tensión queda limitada á 150 voltios (hablamos únicamente del caso de corriente alterna, por ser el más general), como máximo.

Es evidente que los ilustres confeccionadores del reglamento se inclinarían á no limitar la tensión para estas máquinas de un modo tan restrictivo; pero no es menos cierto que la «letra escrita» puede obligar al ingeniero á no autorizar más que los 150 voltios, con lo cual se causa un perjuicio á la minería, sin ventaja positiva para nadie, como en el presente artículo me propongo demostrar.

Todos estamos de acuerdo en que las condiciones primordiales á que debe satisfacer toda instalación minera son: la seguridad para las personas y las cosas y la economía en los gastos de primer establecimiento y de conservación. El manejo de la descalzadora no es ni más ni menos peligroso que el de un tranvía, el de una grúa, ó el de una máquina de extracción, por ejemplo. Va provista, generalmente, de un electromotor con inducido en corto circuito, y tanto éste como el engranaje transmisor y el arrancador en estrella-triángulo, van encerrados en una caja de hierro, sumamente robusta, como requiere el forzado trabajo de la máquina, y de cuya caja no salen al exterior más que las palancas de maniobra. La toma de corriente se efectúa por un enchufe, con amplia clavija cilíndrica y provista de cierre automático, análogo al que existe en las cajas de distribución, esto es, que no puede desenchufarse la clavija sin estar parado, y, por tanto, sin corriente, el motor. De no ser á propio intento, es imposible poder tocar á los contactos conductores.

Aunque esta consideración es digna de tenerse en cuenta, existen otras que enumeraremos rápidamente. La casa americana que las fabrica las suministra normalmente con motores para 440 voltios, lo cual prueba que con tal tensión, tienen salida en el mercado. No hablemos de las instalaciones americanas, donde es frecuente tomar la corriente de la línea principal por simples garfios ó pinzas de conexión, sino vengamos al Reglamento de la Asociación de ingenieros electricistas alemanes, cuya severidad es de todos conocida, y veremos que, en las minas sin grisú, admiten para los conductores flexibles destinados á conectar los aparatos, y, por consiguiente, para éstos, una tensión de hasta de 500 voltios.

Las condiciones económicas difícilmente pueden cumplirse con una tan baja tensión como la que nosotros admitimos, en el caso concreto de la descalzadora, que estamos considerando. Si pedimos consejo á los números, éstos nos dirán que si tenemos alejada la perforadora 500 metros, para fijar las ideas, del transfor-

mador montado en el interior, y si admitimos un rendimiento para el motor de 85 por 100 (que ya es bastante para un motor cerrado, que además trabaja en condiciones variables de carga) y si suponemos una pérdida de energía en los 500 metros de 10 por 100, el cable que necesitamos es de 159 mm.² por fase, en el supuesto de que se trate de corriente trifásica.

Aunque para tomar la sección comercial de 3 × 150 milímetros cuadrados, forzásemos algo más la pérdida, que ya de por sí es considerable, siempre tendríamos un cable de 60 milímetros de diámetro y con un peso, por metro lineal, de unos 11 kilogramos aproximadamente, y para mayor contrariedad en el montaje, tendríamos que emplear cajas de empalme, pues salvo pedido especial, estos cables de gran sección y armados no se fabrican, corrientemente, para la longitud de 500 metros que hemos supuesto. Es innecesario decir que se trata de un cable armado y que por tanto resultaría á un precio bastante elevado. No poseo ninguna oferta reciente, pero puede asegurarse que los 500 metros de un tal cable, puesto en cualquier mina y sin incluir el montaje, no bajarían de unas 20.000 pesetas.

Dejo al lector que comente la importancia que pueden tener los gastos de interés y de amortización, que debe ser rápida, y los que representan las pérdidas de energía en el conductor, gastos que gravan en no despreciable cuantía el precio de coste de la tonelada. Por mi parte me limitaré á recordarle que existe otra circunstancia muy digna de considerar, aún más que la pérdida de energía, y que nos limita el campo de descalce de la máquina: la caída de tensión.

Admitamos que para beneficiarnos en la mayor medida posible de la prescripción del reglamento, pedimos el motor con devanado especial para 150 voltios (la tensión normal es, para motores, 120). El buen funcionamiento del motor requiere que la tensión en los terminales no varíe más de ± 5 por 100 de la normal, pues hay que tener presente que la potencia varía proporcionalmente á la tensión y que el par máximo varía con el cuadrado de dicha tensión en los terminales del motor. Pues bien, la fórmula que da la caída de tensión en corriente trifásica nos dice, que á pesar del empleo del cable reseñado, para que esa condición de la variación en la tensión sea cumplida, es preciso que el transformador no diste más de 270 metros de la descalzadora, ó lo que es lo mismo, que para obtener el buen servicio que hay derecho á exigir de un electromotor, será preciso cambiar de sitio al transformador cada vez que la descalzadora se aleje los 270 metros mencionados. Ello complica la cuestión, y requiere inevitablemente frecuentes ampliaciones y trabajos en la parte de alta tensión, con el consiguiente aumento de riesgo y de peligro si se comete un descuido.

Para dar idea de la frecuencia con que sería preciso efectuar el cambio de emplazamiento del transformador, bastará decir que la máquina realiza un descalce de 1,50 de profundidad en la capa, con una velocidad de avance normal al frente de 0,40 á 0,60 metros por minuto; de manera que la explotación puede ser muy intensa, y, por tanto, en cuestión de días la descalzadora se habrá separado del transformador más de los 270 metros.

Claro es que en la práctica es imposible este continuo cambio del transformador, y hay que resignarse á ver trabajar el motor en malas condiciones económicas.

No insistiremos en que hemos aceptado un tipo extraordinario para el cable, dado que el motor no tiene más que 30 caballos de potencia. Si para un tan pequeño transporte hubiésemos tenido en cuenta únicamente la densidad de la corriente, á los efectos del calentamiento, como es lógico en tal caso, veríamos que, según las reglas normales de la V. D. E. de Alemania, bastaría una sección de 3 × 95 mm²; pero entonces la distancia máxima de que antes hablábamos se reduce á 170 metros, y aun para esta tan exigua distancia la pérdida de energía sería de 60 por 100. Aunque se produjese en una central propia, siempre sería un verdadero despilfarro.

Tal es la influencia de la tensión en la alimentación de la máquina que nos ocupa. Tengo entendido que en algún caso se ha concedido autorización especial para permitir un voltaje de 220 voltios, pero aun ésta parece insuficiente, por lo que antes decimos, y para demostrar que la severidad no se confunde con la justicia, creemos oportuno que la Superioridad fije su atención en este asunto, y si le parece oportuno, proceda á la ampliación del Reglamento.

Con la puesta á tierra que prescribe y con la cuidadosa instalación de los aparatos de protección contra sobretensiones y descargas atmosféricas, que sean en cada caso necesarios, creo que podría autorizarse tensiones más elevadas de las que actualmente tenemos en nuestras minas, pues tampoco hay que olvidar que no en vano han transcurrido diez y nueve años desde que se publicó el Reglamento y que el personal minero puede manejar hoy aparatos que antes tal vez hubiese sido temerario colocar en sus manos.

J. ROMERO ORTIZ,
Ingeniero de Minas.

EMPLEO DE OXIGENO LIQUIDO COMO EXPLOSIVO

Las extraordinarias ventajas que supone en toda explotación minera de mediana importancia el poder fabricarse sus propios explosivos, sin riesgos ni necesidad de un personal especializado, y de un modo económico, me hicieron estudiar con detenimiento el empleo del oxígeno líquido, aprovechando un reciente viaje á Alemania, pues si bien teóricamente nos es de sobra conocida esta cuestión, la realización práctica me ofrecía algunas dudas, sobre todo en su aplicación á las labores mineras en profundidad.

Durante mi permanencia en la región potásica de Halle, Alemania Central, pude ver la sencillez y economía con que este procedimiento es aplicado en labores á más de 600 metros de la superficie, reconociendo sus indudables ventajas y quedando convencido de que hoy es imposible encontrar un explosivo más económico ni que más se preste por su elasticidad á todos los usos de la minería.

No tiene este artículo otra pretensión que la de dar á conocer el procedimiento seguido en el distrito de referencia, describiendo las operaciones efectuadas desde la fabricación del oxígeno hasta la explosión de los barrenos, é intentando con ello disipar las prevenciones que pudieran sentirse contra este procedimiento, prevenciones que yo sentí hasta el momento de verlo llevado á la práctica con buen éxito.

Conocido el método industrial para obtención del oxígeno líquido por el procedimiento Linde, más ó menos modificado, no he de entrar en esta cuestión. Unicamente consignaré que las instalaciones visitadas por mí tenían una capacidad de fabricación de 20 á 25 kilogramos de oxígeno por hora, con una riqueza de 90 por 100. Casi todas las instalaciones habían sido montadas durante la guerra, cuando la falta de productos nitrados empezó á hacerse sentir en Alemania, y el costo de una de estas instalaciones entonces, hacia el año 17, era de unos 80.000 marcos oro, comprendido motor, edificio, etc.

La fabricación no es continua, acoplándose las horas de marcha á las necesidades, en forma que transcurra el menor tiempo posible entre la fabricación y el empleo del oxígeno líquido. Será una buena práctica al calcular una de estas instalaciones adoptar una capacidad de fabricación algo excesiva, al objeto de poder obtener en pocas horas el oxígeno necesario; el mayor gasto en el primer establecimiento será compensado en poco tiempo con un mayor rendimiento al disminuir las pérdidas por evaporación. La instalación sólo necesita de un obrero ó dos, á lo sumo, para atender al motor y llenar las vasijas destinadas al transporte del producto.

Son estas vasijas cilíndricas, con largo cuello de pequeño diámetro y dobles paredes; fabricadas con chapa galvanizada, su capacidad es de 60 á 65 litros. Entre ambas paredes se efectúa el vacío, según es sabido, introduciendo antes de hacerlo una pequeña cantidad de polvo de carbón vegetal, que al descender la temperatura absorbe los gases que pudiesen quedar en el espacio aislante. El empleo de estas sólidas vasijas evita el uso de las de vidrio, cuyo resultado sería deplorable en la práctica minera. Presentan el solo inconveniente de que debido á las bajas temperaturas que soportan, se vuelven porosas al cabo de algún tiempo, debiendo ser reemplazadas con cierta frecuencia, pero, en cambio, su costo es muy reducido.

El transporte al interior se efectúa montando las vasijas en un vagón especial provisto de unas barandillas, de las cuales se cuelgan por medio de unas correas unidas á sus asas laterales; cada vagón puede llevar seis ú ocho vasijas así suspendidas y de esta forma son conducidas hasta el depósito de impregnación de cartuchos en el interior.

En este departamento de impregnación, que es simplemente un ensanche en la galería general de transporte, se tienen preparados los cartuchos que han de impregnarse, con la sola precaución de preservarlos de la humedad.

Los cartuchos están formados de una substancia absorbente, carbonosa, envuelta en un papel fuerte y vienen á tener de 30 á 40 milímetros de diámetro por 200 á 250 de longitud. Los que he visto más empleados estaban hechos á base de negro de humo, sin otra preparación; pero hay una gran variedad en la composición de estos cartuchos, existiendo hasta algunas mezclas patentadas. Precisamente en la composición del cartucho estriba la gran capacidad de adaptación de este explosivo, cuya fuerza rompedora puede ser graduada, modificando la materia base del cartucho ó mediante mezclas de substancias inertes, sal común, por ejemplo, en la proporción que el trabajo requiera. Como materias absorbentes también pueden ser empleadas la turba, harina de trigo, serrín, etc., etc. Los cartuchos, según sus componentes, pueden absorber del 50 al 100 por 100 de su peso de oxígeno líquido, pesando corrientemente de 250 á 400 gramos antes de la impregnación.

Una media hora antes de efectuarse la carga se llevan las vasijas de oxígeno á los departamentos de impregnación. Allí se tienen ya dispuestas otras vasijas cilíndricas pero sin cuello, de boca ancha, también de dobles paredes y de una capacidad de ocho á diez litros; en su interior se colocan los cartuchos verticalmente, formando haz, de manera que su extremo superior quede unos diez centímetros por debajo del borde de la vasija. Dispuestos de esta forma los cartuchos se vierte el oxígeno líquido sobre ellos hasta terminar la impregnación y dejando en la vasija un exceso de oxígeno. Varias vasijas son impregnadas al mismo tiempo, siendo una operación bastante rápida.

Los recipientes son entonces recogidos por los «pegadores» ó jefes de tajo y conducidos á los frentes de modo análogo á como se hace con los explosivos ordinarios.

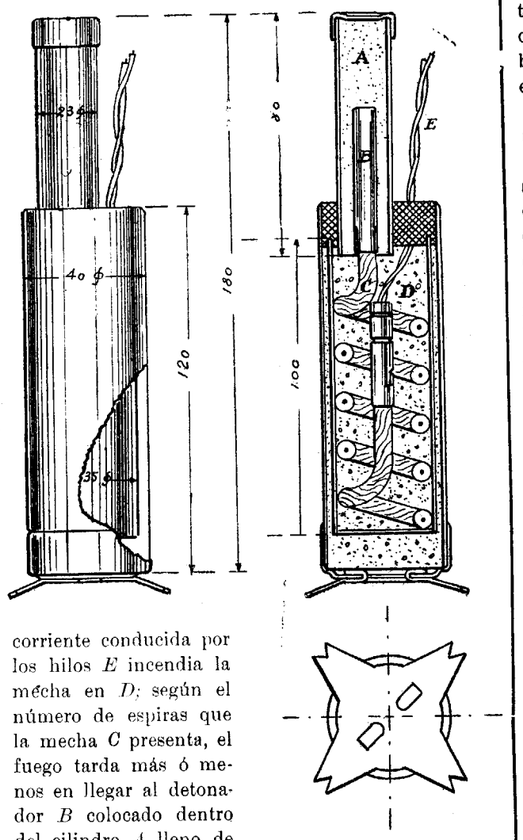
La duración de la eficacia del cartucho desde que sale de la vasija de impregnación (dentro de la cual no pierde nada por haber un exceso de oxígeno) es solamente de unos quince minutos, por lo tanto precisa hacer los operaciones de carga con gran rapidez, pues de otro modo no habiendo bastante oxígeno en el cartucho, al provocar la explosión sólo se obtiene una combustión incompleta, produciéndose óxido de carbono y disminuyendo y hasta anulando los efectos rompedores.

Con el empleo de la pega eléctrica y el cebo «diferido» se obtienen una gran rapidez y mucha seguridad en las explosiones.

A lo largo del frente en que se han practicado los barrenos se tiende previamente la línea de hilo desnudo y delante de cada orificio se tiene colgado de dicha línea, mediante sus dos hilos conductores, un cebo de los que después describiré, dejando longitud suficiente sus terminales para que pueda ser introducido en el orificio del barreno. Preparado así el frente, un obrero extrae los cartuchos con las manos, del recipiente de impregnación, y los pasa á otro que va cargando ayudándose de un atacador de madera. Ninguna precaución especial se precisa para esta operación manejándose los

cartuchos sin riesgo alguno de quemaduras, siempre que todo se haga rápidamente. Una vez cargado cada barreno con los cartuchos necesarios, se coloca el cebo y no se retaca. He visto cargar varios frentes con 18 y 20 barrenos de cuatro á seis cartuchos cada uno en unos seis minutos de tiempo por cada frente. De esta forma las pérdidas por evaporación en el cartucho se reducen á un mínimo.

El cebo «diferido» constituye á mi modo de ver la parte más esencial é interesante de la carga, puesto que permite obtener la explosión correlativa de los barrenos. Describiré el que aparece en la figura, debido al ingeniero aleman Karl Lier, subdirector de la «Kaliwerk Krugerhall» de Teutschenhall, próximo a Halle. La



corriente conducida por los hilos *E* incendia la mecha en *D*; según el número de espiras que la mecha *C* presenta, el fuego tarda más ó menos en llegar al detonador *B* colocado dentro del cilindro *A*, lleno de dinamita goma ordinaria. Los dos tubos que encierran la mecha son de cartón fuerte, rellenos de arena y cerrados por arriba con lacre ó pez para evitar que el oxígeno que se desprende por evaporación del barreno altere el tiempo de combustión de la mecha en espiral. El cebo se introduce en el barreno de modo que la parte que encierra la carga de dinamita quede en contacto con el último cartucho. En el extremo opuesto el cebo lleva un resorte de latón en forma de estrella, dispuesto de modo que sus picos, apoyándose en las paredes del barreno, eviten que el cebo sea despedido al exterior por un desprendimiento brusco de oxígeno.

Estos cebos son fabricados en la misma mina por mujeres, muy económicamente, en un pequeño taller preparado al efecto; sus resultados son excelentes. Sobre la envuelta exterior de cartón llevan un número que indica el tiempo que ha de transcurrir entre la ignición y la explosión del cebo, según el número de espiras de la mecha. La explosión se provoca por medio de un explosor de cualquier sistema.

El empleo de estos cebos es muy moderno, no estando aún extendido. Al leer un recientísimo estudio sobre las minas potásicas de Alsacia, he visto que en ellas se emplea el aire líquido, pero con mechas y detonadores ordinarios, dando como razón para ello que el terreno es flojo y que la pega eléctrica sería perjudicial por provocar la explosión simultánea en todos los barrenos de un frente, cosa que, como hemos visto, se evita por completo con los cebos á que nos referimos.

En cuanto á rendimientos y precios de costo, podemos consignar lo siguiente:

El efecto útil de este explosivo es, teóricamente, superior al de la mejor dinamita goma alemana á base de nitroglicerina. Experimentalmente se ha visto por el procedimiento Trauzl (explosión provocada en una masa de plomo), que la cavidad producida por el explosivo preparado con oxígeno líquido era de 384 c. c , mientras que igual peso de dinamita sólo producía un hueco de 321 c. c.; hay, por lo tanto, un 20 por 100 de efecto útil á favor del primer explosivo citado. Pero la experiencia se refiere á un explosivo preparado con un 98 por 100 de oxígeno, proporción que no puede obtenerse en la práctica económicamente, siendo lo corriente partir de un oxígeno con el 90 por 100 de pureza, debiendo también tenerse en cuenta la pérdida por evaporación sufrida por el cartucho desde su carga hasta la explosión. Esta pérdida, que depende sólo de la rapidez en las operaciones de carga, se evalúa en un 20 por 100; de modo que, en general, se admite para el explosivo preparado cen oxígeno un efecto útil de un 80 á 85 por 100 del de la mejor dinamita goma.

Las pérdidas en oxígeno por evaporación, desde la fabricación hasta la carga, están valoradas en un 50 á un 60 por 100.

En Alemania se resumen todas las pérdidas, incluyendo las de rendimiento de los aparatos de fabricación, multiplicando por 3 el precio de costo, esto es, admitiendo que por cada tres kilos de oxígeno líquido fabricado, sólo se aprovecha un kilo.

El precio de costo del kilo de oxígeno de 90 por 100 depende, naturalmente, de la capacidad de la instalación, variando actualmente entre dos y tres marcos.

La energía necesaria para producción de un kilogramo de oxígeno líquido con la citada riqueza del 90 al 92 por 100, oscila entre dos y tres kilovatios-hora. Estimo, pues, que en España, tomando un precio medio de 15 céntimos para el kilovatio hora y admitiendo un cargo por mano de obra no mayor de 20 céntimos por kilo, en una instalación de 200 kilos por jornada, aplicando el coeficiente de rendimiento antes expresado, se podría llegar á obtener un precio no superior á dos pesetas para el kilogramo de explosivo útil.

El costo actual de una instalación capaz de fabricar de 20 á 25 kilos por hora sería hoy en España, comprendiendo motor, edificio, etc., de 100 á 120.000 pesetas.

Se ve, por consiguiente, que aun cargando el tanto por ciento que se quiera, dentro, claro está, de límites racionales, por amortización y por confección y materiales necesarios para cartuchos, hay un enorme margen entre el precio del explosivo que nos ocupa y los que corrientemente empleamos hoy en España, donde se nos obliga á pagar actualmente 7,52 pesetas el kilo de «Dinamita goma especial núm. 1», 6,00 pesetas el kilo de «Dinamita goma especial núm. 2» y 4,40 pesetas el kilo de la «negra especial» que es la clase inferior que ofrece el mercado.

Aunque expresados á la ligera, creo que estos números dan idea de lo que se puede hacer con esta clase de explosivos en que me vengo ocupando, y que se verá claramente el ancho campo que deja á un ingeniero cuidadoso para llegar á obtener las distintas clases de explosivo que justamente necesite para sus diferentes trabajos. Si además de las razones económicas, de independencia, etc., tenemos en cuenta las ventajas que suponen la ausencia de peligro en los transportes y fabricación, la desaparición de peligros y molestias en el almacenaje con la supresión de los actuales polvorines, la posibilidad de emplear el oxigeno líquido en otros usos, como aparatos de salvamento, etc., creemos dejar bien sentado el interés del procedimiento.

Sólo me resta añadir, contestando á la objeción que pudiera hacerse respecto al diámetro de los cartuchos, algo superior al de los barrenos ordinarios, que el tamaño y forma de los cartuchos para oxígeno, así como su composición, no debe determinarse sino después de algunas experiencias hechas en cada mina, y que los modernos martillos americanos con inyeccion de agua perforan barrenos hasta de tres pulgadas de diámetro sin que prácticamente aumente el volumen de aire total consumido en una explotación ya que desde luego el rendimiento en nuestras instalaciones de aire comprimido es deficiente por la mala disposición de las tuberías á las que no se presta atención alguna, tolerando pérdidas de presión extraordinarias, al lado de las cuales nada significa el consumo suplementario de aire impuesto por estos martillos de tipo algo mayor que el corrientemente empleado.

EDUARDO CARVAJAL
Ingeniero de Minas.

EL OXIDO DE CARBONO EN LAS MINAS

II

TOXICIDAD DEL ÓXIDO DE CARBONO

Es tal, que ha dado lugar á que se llegue á considerar el óxido de carbono como uno de los gases de posible empleo en la guerra química, si bien su ligereza, que favorece su evacuación de las trincheras y de las depresiones del terreno, ha sido causa de que no se utilice en la Gran Guerra, en la que se dió la preferencia á otros gases más densos y entre ellos al fosgeno cuya toxicidad es cinco veces mayor que la del óxido de carbono. Sin embargo, durante ella pudieron apreciarse los efectos tan mortíferos del óxido de carbono, hasta el punto de que, en los combates navales, se contaban por centenares las víctimas ocasionadas por la explosión de proyectiles cargados con altos explosivos en recintos poco ventilados de los buques combatientes. Otro tanto sucedió en la guerra subterránea, pues las explosiones de minas y hornillos producían tal cantidad de óxido de carbono, que se tuvo necesidad de crear verdaderas y numerosas brigadas de salvamento organizadas y entrenadas en forma digna de ser envidiadas por los que tienen á su servicio las mejores cuencas carboníferas, habiéndose efectuado tales estudios y descubrimientos para contrarrestar sus nocivos efectos, que hoy no nos debe ya inspirar la presencia del óxido de carbono el mismo respeto que antes.

La acción tóxica del óxido de carbono es debida al hecho de que se combina con la hemoglobina, constituyente coloreado de la sangre, que sirve de vehículo, transportando el oxígeno, en combinación libre, desde los pulmones á los tejidos. Cuando el óxido de carbono ocupa el lugar del oxígeno en la sangre, se interrumpe el transporte de éste, en mayor ó menor grado, y el animal muere si el proceso se prolonga y deja de proporcionarse á los tejidos el oxígeno necesario para la vida.

Por otra parte, la acción del óxido de carbono es de acumulación, es decir, que aunque existan pequeñas proporciones de dicho gas en la atmósfera respirada, la intoxicación es lenta, pero continua.

La formación de la *oxicarbohemoglobina*, la proporción y rapidez de saturación de la hemoglobina de la sangre depende, en gran parte, de la influencia de las masas relativas de oxígeno y óxido de carbono presentes en la sangre que sale de los pulmones. En la humana, y á la temperatura del cuerpo, la afinidad del óxido de carbono y la hemoglobina es de 250 á 400 veces mayor que la del oxígeno y la hemoglobina. Por lo tanto, y de acuerdo con los experimentos del Dr. Haldane, en aire que contenga 0,02 por 100 de CO y 20,9 por 100 de oxígeno, la hemoglobina alcanza un 20 por 100 de saturación en un breve período de tiempo. En efecto, la relación del óxido de carbono al oxígeno en el aire respirado es de

$$\frac{2}{2090} = \frac{1}{1045}$$

y como la sangre acaba conteniendo, según hemos indicado, 20 por 100 de óxido de carbono y 80 por 100 de oxígeno, la relación de absorción habrá sido

$$\frac{20}{80} = \frac{1}{4}$$

y la *relación relativa* de absorción será, pues,

$$\frac{\frac{1}{4}}{\frac{1}{1045}} = \frac{1045}{4} = 260, \text{ aproximadamente;}$$

es decir, que en este experimento la sangre absorbió el óxido de carbono 260 veces más rápidamente que el oxígeno, á igualdad de las demás condiciones.

Otro experimento mostró un 50 por 100 de saturación de la sangre cuando el aire respirado contenía 0,08 por 100 de óxido de carbono. Con estos datos se tiene

$$\text{Relación del } CO \text{ al } O\ldots\ldots\ \frac{8}{2090} = \frac{1}{260}$$

$$\text{— de absorción}\ldots\ldots\ldots\ldots\ \frac{1}{1}$$

$$\text{— relativa de absorción}\ldots\ldots\ \frac{\frac{1}{1}}{\frac{1}{260}} = 260$$

como en el caso anterior.

Por último, en otro experimento se reconoció el mismo grado de saturación respirando un aire que contenía 0,05 por 100 de óxido de carbono, de modo que procediendo como en los casos anteriores encontramos que la afinidad de la hemoglobina por el óxido de carbono ha sido 418 veces mayor que por el oxígeno.

Estos experimentos, y otros análogos, nos demuestran no sólo la gran afinidad de la sangre hacia el óxido de carbono, para formar la oxicarbohemoglobina, sino que la rapidez de absorción de dicho gas por la sangre de diferentes individuos varía con la constitución y grado de vitalidad de los mismos. También ponen de manifiesto el peligro que lleva consigo el trabajo en una atmósfera de mina que contenga la menor cantidad de óxido de carbono, aun empleando obreros robustos.

Por otra parte, de dichos experimentos se deduce que existe una relación, más ó menos definida, entre la proporción de óxido de carbono en el aire y el grado de saturación de la sangre de un animal expuesto durante un tiempo suficiente para alcanzar el máximum de saturación. Si esta relación fuese constante se podría deducir la proporción exacta de óxido de carbono en el aire, determinando el grado de saturación de la sangre del animal. Sin embargo, dicha relación es influída por varios factores: así, en el animal que sufre la escasez de oxígeno, á causa del envenenamiento determinado por el óxido de carbono, aquel gas es activamente absorbido por las células epiteliarias que recubren los pulmones y que determinan su paso á la sangre á una presión parcial más alta que el aire. A consecuencia de ello, la influencia de la masa de oxígeno se acentúa, y, por consiguiente, se expulsa parte del óxido de carbono. La extensión en que esto se produce varía bastante de unos animales á otros, y, por tanto, el examen de la sangre sólo nos suministra una idea aproximada del porcentaje de óxido de carbono en el aire, aunque, en general, suficiente para fines prácticos, según veremos más adelante.

Una de las propiedades más notables del óxido de carbono es la de ser el único gas que comunica á la sangre un tinte rosáceo, propiedad que como veremos es la base de uno de los varios procedimientos que pueden seguirse para reconocer su presencia y proporción en el aire.

Ya hemos indicado que el grado de saturación de la sangre, y, por lo tanto, la intensidad de la intoxicación varía de unos individuos á otros, pero nadie debe considerarse inmune á la acción venenosa del óxido de carbono. Una persona puede trabajar en una atmósfera que contenga una mínima proporción de dicho gas sin que sienta sino los síntomas preliminares de intoxicación. Estos síntomas desaparecerán, y, aparentemente, se creerá que la acción acumulativa del óxido de carbono cae en defecto. Sin embargo, si dicho individuo respira una atmósfera conteniendo una proporción de óxido de carbono, suficiente para determinar un serio envenenamiento, será afectado más fácilmente.

Debe tenerse presente que el ejercicio muscular, la fatiga mental y la excitación favorecen la absorción de óxido de carbono; que los sujetos que padecen afecciones bronquiales, los asmáticos y los cardíacos son muy sensibles á la acción de dicho gas, á causa, sin duda, de la mayor relación de respiración; que los que parecen ser más sensibles son los que presentan lesiones del sistema nervioso, y la intoxicación determina en ellos grandes desórdenes nerviosos; y, por último, es un hecho confirmado por la práctica, que los individuos jóvenes son atacados en mayor grado que los de alguna edad, no existiendo otra razón á qué atribuir conclusión tan paradójica que la mayor elasticidad pulmonar que poseen los primeros.

Todo ello viene en apoyo de lo ya indicado: que la intoxicación producida por el óxido de carbono varía con la naturaleza del individuo, con el trabajo, etc. Son proporciones peligrosas, que producen distintos grados de saturación de la sangre, las siguientes:

0,055	por 100 de	CO	produce	50	por 100	de saturación
0,027	—	—	—	33	—	—
0,014	—	—	—	25	—	—
0,005	—	—	—	10	—	—

En cuanto á la relación entre el grado de saturación de la sangre y los efectos observados se tiene

20 por 100 de saturación:		primeros síntomas de intoxicación;
30	—	síntomas bien marcados;
50	—	pérdida de conocimiento;
68 á 80	—	muerte.

Observemos, por último, que un mismo grado de saturación, 50 por 100, se obtiene

Permaneciendo 2 ½ h.,	en reposo,	en aire con	0,1	por 100
—	1 h. trabajando	—	0,1	—
—	½ h.	—	0,2	—
—	20 m.	—	0,3	—

de óxido de carbono.

Estos resultados nos demuestran la gran influencia que ejerce el estado de reposo ó trabajo para llegar al período de pérdida de conocimiento, con distintas proporciones de óxido de carbono. Por otra parte, no debe pensarse que la intoxicación se detenga al alcanzar la sangre el 50 por 100 de saturación; al contrario, con

0,1 por 100 de óxido de carbono puede producirse la muerte si por la permanencia prolongada en la atmósfera tóxica la saturación de la sangre llega á ser de 68 á 80 por 100. No olvidemos que la acumulación ó proceso de la intoxicación con el óxido de carbono, aun para pequeñas proporciones de dicho gas, se desarrolla gradualmente en la mayoría de los casos.

La presencia en el aire de pequeñas proporciones de óxido de carbono es, por consiguiente, nociva para la salud y la vida á causa de su acción progresiva. La *proporción fatal*, que puede producir rápidamente la muerte, es muy difícil de fijar en virtud de los numerosos factores que actuando conjuntamente determinan la importancia de la intoxicación, figurando entre tales factores, y como más importantes, los siguientes: falta de oxígeno en el aire respirado, duración de la permanencia en la atmósfera tóxica, clase de trabajo en ella efectuado, grado de salud y robustez de la persona de que se trate, y, sobre todo, número de veces que ha estado expuesta á la acción del óxido de carbono. Sin embargo, una proporción de 1 por 100 debe ser considerada como fatal.

Vemos indicado que la acción tóxica del óxido de carbono varía mucho de unos individuos á otros. Lo mismo sucede en los animales inferiores: un perro tarda veinte minutos en morir en una atmósfera que contenga 1 por 100 de óxido de carbono (1) y, en cambio, animales de sangre ardiente, como los ratones y los pájaros, son más sensibles que el hombre á los efectos del óxido de carbono. Precisamente, esta mayor sensibilidad de los ratones y los pájaros y, sobre todo, de los canarios ha motivado su empleo para reconocer atmósferas consideradas sospechosas.

En resumen, las conclusiones que sus numerosos experimentos han permitido establecer al Dr. Haldane son las siguientes:

1.ª Las proporciones de óxido de carbono inferiores á 0,02 por 100 son prácticamente inofensivas, y no producen, por tanto, síntomas apreciables de intoxicación;

2.ª La acción tóxica del óxido de carbono es menor si el aire contiene algo de ácido carbónico, y, al contrario, la falta de oxígeno acentúa sus efectos;

3.ª Los pequeños animales que han sido objeto de experimentación, ratones y canarios, aunque más sensibles, reaccionan con mayor rapidez y no presentan síntomas posteriores de envenenamiento, los cuales son, en cambio, tan marcados en el hombre, y

4.ª El análisis de la sangre de las víctimas producidas por los gases de una explosión, por el *afterdamp*, revela un 80 por 100 de saturación por el óxido de carbono.

Una serie de experimentos llevada á cabo en la Estación de ensayos de Pittsburgo, para determinar el efecto de la exposición repetida á la acción del óxido de carbono de las ratas y canarios, corrobora la tercera conclusión del Dr. Haldane.

(1) Grehant: *Comptes Rendus de l'Académie des Sciences*, 4 de Marzo da 1901.

Resulta, pues, que el obrero que ha estado expuesto á los efectos del óxido de carbono presenta mayor sensibilidad á la acción tóxica de dicho gas que si no lo hubiese respirado antes. Este no es el caso de los ratones y canarios, y, sobre todo, de estos últimos: uno de dichos animales que haya sufrido la intoxicación producida por el óxido de carbono no presenta mayor sensibilidad que el que no ha estado expuesto nunca á la acción de dicho gas. En el cuadro 1.º exponemos los resultados de los experimentos llevados á cabo con un canario en una atmósfera conteniendo 0,25 por 100 de óxido de carbono (1). Se le sometió ocho veces seguidas á la acción de dicha atmósfera, prolongando cada exposición el tiempo necesario para provocar el colapso; logrado éste se le hacía respirar aire puro hasta hacerle reaccionar, sometiéndolo inmediatamente después á un nuevo ensayo.

Número del experimento.	TIEMPO EN MINUTOS		
	Primeros síntomas.	Colapso.	Tiempo que ha tardado en reaccionar.
1	3	1	7
2	3	1	8
3	1	3	8
4	2	3	7
5	2	2	7
6	2	2	7
7	2	1	12
8	1	1	8

El examen del cuadro nos muestra que el tiempo que media entre el momento de la exposición y el colapso es muy constante (cuatro minutos), excepto en los experimentos 4.º, 7.º y 8.º, y que otro tanto sucede con el tiempo necesario para lograr la reacción.

En el hombre las cosas pasan de muy distinta manera y su disminución de resistencia al óxido de carbono es muy marcada. A este propósito, recuerdo el primer fuego que tuve que combatir: el 17 de Mayo de 1913 se nos presentó un fuego en la capa primera de la mina *Cabeza de Vaca* (Belmez) acompañado del desprendimiento de un *tufo tan fino* que poco á poco nos íbamos quedando sin personal útil; yo resistí bastante bien hasta el final, pero no así el entonces ingeniero principal, M. Virlouvet, uno de los mejores ingenieros de minas que he conocido, muerto heroicamente al frente de su sección en los primeros combates de la guerra europea. Al alardear de mi resistencia, y consecuencia de su mucha práctica, me contestó: «Ya veremos en otro», y, efectivamente, en los últimos fuegos en que tomé parte activa observé que tan pronto como olía el tufo empezaba á notar los primeros síntomas de intoxicación. Por esto, y en el folleto *Incendios y fuegos subterráneos*, recomiendo la selección y renovación del personal que forma los equipos de trabajo, para no llegar á agotarlo.

Pero no es sólo á los mineros á los que nos preocupa la presencia del óxido de carbono, sino que ya em-

(1) *Technical paper* 62, del *U. S. Bureau of Mines*.

pieza también á interesar á los higienistas á causa del creciente empleo del gas de alumbrado que ha determinado la escasez de combustible, y es tanto más de desear el estudio de esta cuestión cuanto que el miedo á los accidentes á que puede dar lugar el óxido de carbono constituye hoy un serio peligro para el porvenir de la industria del gas.

Por otra parte, existen también numerosas instalaciones industriales en que siendo gasificadas cantidades enormes de carbón y de cok, existe también el peligro del óxido de carbono, en aquellos casos de ventilación insuficiente.

También los gases de escape de los motores de automóviles contienen proporciones muy variables, pero, en general, grandes de óxido de carbono, y es á este gas al que debe atribuirse el malestar que experimentan muchos viajeros en los ómnibus de línea. Así se comprende que hoy consideremos digna de estudio la atmósfera de muchas calles estrechas, mal orientadas y de un tráfico grande de automóviles.

Tan importante es toda esta cuestión que, convencidos de su utilidad, se están llevando á cabo, desde hace varios meses, estudios muy interesantes por M. Kling, sabio químico, director del Laboratorio municipal de París, y por M. Kohn-Abrest, director del Laboratorio de Toxicología.

JUAN SÁNCHEZ Y ARBOLEDAS
Ingeniero de Minas.

Sociedades.

CENTRAL HULLERA ASTURIANA

Con fecha 14 de Enero de 1922, y ante el notario D. Secundino de la Torre, se constituyó en Oviedo la Asociación titulada *Central Hullera Asturiana*, integrada por las sociedades siguientes:

Sociedad Metalúrgica Duro Felguera.
Sociedad Fábrica de Miéres.
Sociedad Hulleras de Veguín y Olloniego.
Sociedad Hulleras de Riosa.
Sres. Hijos de Pello.
D. José Sela y Sela.
Sres. Orueta é Ibrán.
Sociedad Carbones de San Vicente.
Sociedad Minas de Teverga.
Sociedad Minera del Candal y del Aller.
Sres. Nespral y Compañía.
Sres. Vigil Escalera y Compañía.
Sres. Viuda é Hijos de I. Fernández.
Sociedad Carbones de la Nueva, que suma una producción total de 2.000 000 de toneladas en cifra redonda.

Esta Asociación está fundada en los principios de cooperativismo y no puede realizar ningún fin de lucro directo para la Asociación; sus gastos son satisfechos por derrama entre los asociados.

Su fin principal es crear una organización comercial, común, de la que carecían las empresas mineras asturianas, estableciendo delegaciones en todas las provincias de España.

La *Central Hullera Asturiana*, por medio de estas delegaciones, se propone reconquistar el mercado nacional, aprovechándose, en cuanto le sea posible, al consumidor, proporcionándole la calidad y clase de combustible más apropiadas á sus necesidades, y poniendo á su disposición el personal técnico de que la *Central* dispone para que estudiando en cada caso la aplicación para que se precisa el combustible, aconsejar el que por ser más apropiado resulte de mayor economía al consumidor.

Por estas causas, la *Central* procurará poner los carbones de sus asociados en el puerto de destino, garantizando sus clases y procedencias y manteniendo en sus operaciones la personalidad de cada una de las empresas que la componen.

En esta Asociación las empresas están agrupadas por clases y calidades de combustibles, conservando cada grupo una relativa autonomía en su actuación dentro de la Asociación.

Las ventas de cada clase de combustible se realizan, prorratean y ejecutan por cada grupo, independientemente, y el prorrateo de las ventas se verifica periódicamente, no sólo en tonelaje, sino también el valor, de forma que el tonelaje atribuído á las empresas guarde la misma relación con las producciones que la *Central* les ha reconocido, y que el valor medio de cada clase de carbón en cada grupo sea el mismo para todas las empresas que lo componen.

Cada grupo tiene su Comité; los presidentes de estos Comités de grupos componen el Comité directivo de la *Central:* Un Consejo Hullero con residencia en Madrid y la Junta de Empresas componen el organismo directivo de la Asociación.

Completa este organismo, una Dirección única para todos los grupos que lleva la labor diaria de la Asociación.

Fué encargado de esta Dirección el ingeniero de Minas D. Gumersindo Junquera que venía desempeñando el cargo de director comercial de la Sociedad Metalúrgica *Duro-Felguera.*

Como se desprende de lo dicho, esta Asociación está constituída á base de una federación de clases de combustible.

Carbones magros de 10 á 20 materias volátiles.
Carbones grasos de 22 á 27 ídem íd.
Carbones grasos de más de 27 ídem íd.
Carbones secos de llama larga con 25 á 35 ídem íd.
Cok.
Briquetas.

Estando algunas empresas, como *Duro Felguera* y *Fábrica de Mieres*, con sus producciones repartidas en todos ó casi todos los grupos.

Esta Asociación habrá de producir, por lo menos, los siguientes efectos:

Una mejor defensa contra los carbones extranjeros en el litoral, que es el mercado natural de la cuenca asturiana.

Una economía en los gastos comerciales de cada empresa y una organización comercial que cada empresa aisladamente no podría sostener.

Una normalización en los transportes y cargas en los puertos por la regularización y mejor distribución que se puede implantar, estando confiados á una sola entidad.

Mejor utilización del material ferroviario y un más rápido despacho de los buques, que es uno de los mayores defectos de la exportación asturiana.

Una economía en los fletes por quedar la demanda encomendada á la *Central*.

Mejor aplicación de los combustibles, mejor servicio al consumidor, pudiendo llegar á conseguirse un perfecto conocimiento del mercado nacional y sus necesidades.

En período de organización no han podido ser notados sus efectos ni por los productores asociados ni por los consumidores; más bien de momento se notarán las deficiencias y desventajas que acompañan á toda transformación, el apego de las costumbres á lo viejo y la extrañeza que causa lo nuevo.

Un organismo de tan grande importancia y transcendencia no puede crearse perfecto y funcionar sin trastornos desde el primer momento, y más de la índole de éste, que viene á lesionar tantos intereses intermedios, creados á la sombra del carbón. Necesita el concurso del tiempo y de una labor inteligente, acompañados de una dirección con mano de hierro, cubierta con fino guante, que, firme y tenaz en el cumplimiento de las ideas fundamentales, suavice asperezas, lime egoísmos y venza las dificultades que la renovación de arcaicas costumbres ó intereses creados han de producir, evitando, en cuanto sea posible, la paralización comercial que, aunque momentánea, seguramente habrá de sobrevenir ante un cambio brusco y radical de las antiguas y perjudiciales costumbres de esta clase de comercio.

—

LA SOCIEDAD SIEMENS-SCHUCKERTWERKE, DE BERLIN

Acaba de publicarse la Memoria correspondiente al 20.º ejercicio social de esta Sociedad (1 Octubre 1920-30 Septiembre 1921), y á continuación damos sucinta cuenta de la misma, porque da idea del estado de la industria y de la economía en Alemania, y por referirse á una filial española, la *Siemens-Schuckert-Industria Eléctrica.*

En comparación con el anterior, el último año social se desarrolló por cauces algo más serenos, pues sólo al final del ejercicio, esto es, en el mes de Agosto de 1921, se produjo una fuerte conmoción. Hasta entonces, debido á la relativa estabilidad del marco en el mercado extranjero, se mantuvieron casi á un mismo nivel los precios de las primeras materias, tanto los de las importadas, como los de aquellas que se obtienen en el país, pudiendo ser conseguidas con más regularidad. Consecuentemente con esto, los jornales se conservaron también casi uniformes, y los pedidos que se recibieron—de los cuales, los procedentes del extranjero, no rebasaron, á causa de la intensa crisis mundial, el cupo normal—, pudieron ser, asimismo, despachados con mayor regularidad, á lo que no dejó de contribuir en parte el que no se registrasen huelgas.

Más en Agosto de 1921, la depresión de la voluta alemana, provocada por la necesidad de procurarse divisas extranjeras para atender á las obligaciones del ultimatum de Londres, trajo, naturalmente, consigo como medida previsora ante una esperada y posteriormente confirmada carestía de todas las mercancías y productos, una intensísima y, hasta pudiéramos decir, atropellada demanda, demanda superior á la originada por el descenso de la voluta á fines de 1919. Esta fuerte demanda y la consiguiente elevación de los precios, sueldos y jornales ha continuado en los primeros meses del ejercicio actualmente en curso.

La ampliación de muchas fábricas de electricidad, especialmente de centrales para transporte de fuerza á largas distancias, así como la construcción de otras nuevas, hicieron que á la Sección del mismo nombre de la *Siemens-Schuckertwerke* afluyesen numerosos pedidos de máquinas eléctricas, incluso de las de mayor potencia, así como de cuadros de distribución y de líneas aéreas hasta de una tensión de 110.000 voltios, y, sobre todo, de transformadores, especialmente de los de elevada potencia y de los de elevada tensión. También la ampliación de los saltos de agua del Sur de Alemania y la de otros de poca presión de Alemania Central y del Norte trajo importantes encargos á dicha Sección de Centrales. La Memoria de referencia hace asimismo constar las pruebas de reconocimiento recibidas de caracterizados elementos científicos por los trabajos de investigación realizados en el campo de la alta tensión.

La fábrica de cables estuvo también satisfactoriamente ocupada, no sólo por numerosos pedidos del Extranjero, sino por los que aportó la Sociedad hermana *Siemens & Halske*, merced á sus éxitos en las aplicaciones de la corriente débil.

La Sección de Industria fué la que en más elevada medida contribuyó á las ventas realizadas. Numerosas empresas mineras é industrias metalúrgicas, nacionales y extranjeras, encargaron á esta Sociedad grandes máquinas de impulsión, tanto para nuevas instalaciones como para ampliación de otras ya existentes. Igualmente fué intensa la demanda de maquinaria para la industria química, para la textil y para la papelera, así como también para el trabajo de los metales, especialmente respecto á la soldadura eléctrica.

El negocio de ferrocarriles eléctricos también estuvo algo movido aunque no se registrase en realidad ningún pedido de importancia de nuevas líneas ó ampliaciones de éstas. Las operaciones de venta para material de vías y de ferrocarriles industriales, fueron bastante aceptables.

Los rectificadores para transformar la corriente trifásica en continua, construídos por *Siemens*, encontraron favorable acogida.

En cuanto al material pequeño, el número de pedidos fué muy respetable en el curso del ejercicio social, aumentando considerablemente, con relación al anterior, las ventas de contadores, de motores de pequeña potencia y de conductores, así como también lo fué el negocio en aparatos de interrupción, material de instalación, etc. Asimismo, pudo ser favorablemente introducida en el mercado una serie de construcciones especiales.

Los automóviles *Protos*, otra de las ramas de fabricación *Siemens* y la característica de los cuales es su seguridad, fueron también objeto de una mayor demanda.

Respecto á España, la *Siemens Schukert-Industria Eléctrica*, de Madrid, entregó á empresas nacionales, ó tiene en construcción para las mismas, varias grandes máquinas é instalaciones importantes. Por lo que representan, debe ser hecha especial mención del suministro de un turbogenerador de 12.500 kilovatios, del de un tranformador de 8.000, y del de otros dos de 1.000 cada uno, éstos para una tensión de 70 000 voltios, así como también del de dos grupos hidroeléctricos de 3.000 caballos cada uno, amén de varios grupos de motores Diesel, que suman un número considerable de kilovoltioamperios. La demanda que hubo de conmutatrices fué muy intensa, pues pasan de diez los suministrados y su potencia total se acerca á los 7.000 kilovatios.

En el terreno del alumbrado público, el Ayuntamiento de San Sebastián otorgó en concurso á la empresa española el suministro y montaje de la nueva gran red de la capital de Guipúzcoa. Y en el campo de la electroquímica debe citarse una gran instalación de ozono, completa, pedida á la *Siemens Schuckert-Industria Eléctrica* para la ciudad de Bilbao.

También se vió favorecida dicha Sociedad con importantes pedidos de muchas empresas de tranvías de España, y de varias otras industriales (locomotoras eléctricas). El número de grupos convertidores suministrados fué bastante considerable, así como el de coches automotores entregados ó en construcción.

Junto con la Sociedad *Siemens & Halske* y con la *Elektrizitaets A. G., vormals Schuckert & C.ª*, otros dos miembros del Consorcio Siemens, contribuyó la *Simens-Schuckertwerke* á la fundación de la Sociedad en Comandita, de responsabi-

lidad limitada, *Siemens Bauunion*, cuyo capital inicial es de dos millones de marcos.

La *Siemens-Bauunion*, que es en realidad una prolongación de la Sección de Ferrocarriles y Tranvías de *Siemens & Halske*, extenderá su radio de acción á toda clase de obras y construcciones de ingeniería y subterráneas, como, principalmente, construcción de líneas de ferrocarriles y tranvías; túneles; saltos de agua; puertos y canales; cemento armado; cimentaciones en terrenos fangosos y movedizos; achicamientos de aguas subterráneas, etc., etc.

En cuanto á obras sociales, la *S. S. W.* aumentó en 12 millones de marcos el capital de la Fundación de Previsión (que administra la *Siemens & Halske*), para la construcción de nuevas casas para empleados y obreros, y para reforzar el fondo de pensiones.

El beneficio bruto ha sido de 67,2 millones de marcos (37,3 en el ejercicio anterior), de los cuales, deducidos los gastos generales, los producidos por ese aumento de los fondos de previsión social, y los de intereses á los obligacionistas, queda un beneficio líquido de 22,5 millones de marcos (12,76 en 1919-1920), que se distribuyeron:

14,4 millones, dividendo de 16 por 100 (10 por 100 en 1920).

5,0 millones al fondo de reserva (2,5 millones en 1920).

1,0 millón al fondo á disposición.

2,1, millones a remanente.

El capital de la *Sociedad Siemens-Schuckertwerke*, según el balance de 30 de Septiembre de 1921, hállase del modo siguiente:

Capital social: millones de marcos.....	90
Fondo de reserva.....	25,5
Capital obligaciones.....	301,2

Y para terminar. La comunidad de intereses establecida el año anterior entre el consorcio *Siemens* y la *Rheinelbe-Union*, comunidad que en el mundo financiero-industrial se conoce con el nombre de *Siemens-Rheinelbe-Schuckert Union*, ó también simplemente *Werkunion*, y de que ya se ocupó la prensa internacional el año pasado, llenó plenamente los fines á que se dirigía, pues la *S. S. W.* pudo obtener primeras materias, productos semimanufacturados y productos manufacturados en condiciones completamente adecuadas á lo que demanda la necesidad de una perfecta organización del trabajo, para lograr la fabricación de productos electrotécnicos en el grado máximo de perfeccionamiento técnico y económico.

Sección oficial.

Proyecto de ley de Ordenación ferroviaria (1).

BASE 7.ª

Se entiende y declara que por el hecho de costear el Estado, durante el plazo de concesión, obras en las líneas ó adquisiciones de material para el servicio de éstas, y también por el hecho de implantarse tarifa que exceda el tipo máximo señalado en la respectiva concesión, el concesionario y sus derechohabientes quedan sometidos á las disposiciones de esta ley, inclusas las que conciernen al rescate ó consolidación de la propiedad nacional en el ferrocarril; y si éste se concedió á perpetuidad, el disfrute del concesionario quedará reducido á noventa y nueve años, contados desde la fecha en que hayan comenzado los auxilios del Estado.

(1) Véase el número anterior.

BASE 8.ª

La consolidación de plena propiedad nacional en los ferrocarriles se podrá adelantar al vencimiento de las respectivas concesiones por acuerdo que el Consejo de Ministros adopte, á propuesta del Consejo Superior.

La consolidación, ora se haga por líneas, ora por redes, siempre comprenderá todo cuanto al tiempo del rescate las integre, á tenor del inventario del establecimiento sujeto al temporal disfrute, á saber: todo cuanto haya estado ó esté destinado (de presente ó como prevención) á los ferrocarriles, á su explotación ó á su administración; terrenos, edificios, obras, oficinas con sus ajuares, talleres con sus máquinas é instrumentos, materiales, acopios, contratos de suministros, derechos de otra índole, etc. Se declara, sin embargo, que no han de comprenderse en el rescate concesiones ni labores mineras que pertenezcan á las Empresas, aunque los productos del laboreo vengan consumiéndose en los ferrocarriles. Desde que se promulgue la presente ley, ninguna de las cosas dichas que ha de abarcar el rescate podrá ser enajenada, separada de los ferrocarriles ni distraída de los servicios ferroviarios sin autorización expresa del Gobierno, á propuesta del Consejo Superior.

BASE 9.ª

El importe de las anualidades pagaderas al concesionario desde que se efectúe el rescate, en conmutación del disfrute que se interrumpe, será fijado por el Consejo de Ministros, á propuesta del Consejo Superior, habida consideración de los rendimientos del tráfico en el tiempo pasado y de las estimaciones del producto que se hayan computado al establecer las tarifas para el tiempo venidero, eliminando de tal estimación los aumentos de ingresos causados por la aportación del Estado á la comunidad. Singularmente informará al Consejo Superior acerca de si ha lugar ó no á indemnizar al concesionario en las anualidades del rescate por causa de venidero incremento de los productos; y en caso afirmativo señalará la cuantía, determinándola según el resultado de las experiencias hechas.

Si la explotación hubiera abarcado dos ó más líneas formando red, y el rescate no las comprende todas, se atribuirá á la línea ó á las líneas rescatadas la rentabilidad media de la red.

En igual forma se fijará el número de las anualidades debidas al concesionario; y si en vez de pago periódico se opta por el descuento matemático de ellas, se fijará del mismo modo el tipo del descuento.

En todo caso las anualidades sustitutivas del producto de cada disfrute han de quedar afectas, según las leyes comunes, á las hipotecas en favor de los obligacionistas y al restante pasivo de la Empresa.

Cuando el Consejo de Ministros no se halle conforme con las decisiones mencionadas en esta Base, propuestas por el Consejo Superior, se requerirán los informes previos del Consejo de Obras públicas y del de Estado en pleno, para resolver definitivamente.

BASE 10.

Cuando se rescate alguna línea ó red de las regidas por la base 6.ª, el Estado tomará á su cargo íntegramente el servicio de intereses y amortización de las obligaciones hipotecarias.

Se fijarán por el procedimiento que señala la base 9.ª las anualidades pagaderas al concesionario. A este fin, estimado con arreglo al párrafo *b)* de la base 6.ª el capital gravado con el disfrute según la situación que tenga al tiempo del rescate, le será aplicado el coeficiente medio de rentabilidad

de dicho capital durante el decenio inmediato anterior á la reversión, ó en el período de la Comunidad si ésta todavía no ha durado diez años. Se entenderá por rentabilidad á tal efecto el tanto por ciento que al dicho capital haya correspondido según estas Bases.

Si la carga por obligaciones hipotecarias no se extendiese de modo uniforme á todo el período de la concesión, la anualidad que resulte según la antedicha norma se modificará con la diferencia entre la carga efectiva por las obligaciones en el período que el cómputo abarque y la carga que hasta el término de la concesión resultaría graduándola uniformemente para el mismo capital, iguales períodos de vencimiento y el mismo interés real que se ha de fijar teniendo en cuenta el quebranto por emisión no amortizada, dentro del expresado límite del 6 por 100.

BASE 11.

Para la ejecución de esta ley se autoriza la creación, emisión y negociación de una Deuda del Estado que se denominará «Especial ferroviaria» y que tendrá todos los privilegios de las demás del Estado, sus garantías generales y la especial del rendimiento de las inversiones de capital que se realicen según esta ley; el gravamen de los intereses de esta Deuda por contribución sobre las utilidades de la riqueza mobiliaria será siempre igual al que recaiga sobre las obligaciones de Sociedades.

Las clases de esta Deuda y las condiciones de cada clase se determinarán por el Consejo Superior, teniendo en cuenta el destino de los recursos y las circunstancias del mercado. La propuesta del Consejo podrá ser admitida ó rechazada, pero no modificada por el Consejo de Ministros, salvo el caso de renovarla el Consejo después de rechazarla el Gobierno, caso en que tendrá éste expedita la resolución que estime más conveniente. El Consejo de Ministros acordará, á propuesta del Consejo Superior, la forma y en su caso el tipo de negociación.

Los títulos emitidos ingresarán directamente en el Tesoro.

Toda emisión de la «Deuda especial» se habrá de extinguir en el plazo máximo de cincuenta años.

BASE 12

Al tiempo de ser promulgada esta Ley, un Real decreto establecerá las reglas de Contabilidad que deberán ser rigurosamente guardadas, á fin de que se mantenga en todo tiempo distinta y clara la cuantía y razón de ingresos y gastos concernientes á ferrocarriles, y también para preservar de eventuales complicaciones y anormalidades el servicio financiero de los mismos. Se dará cuenta á las Cortes del mencionado Real decreto, y transcurridos sesenta días sin haber sido modificado ó con las enmiendas que en él se introduzcan, no podrá ser alterado sino por una Ley.

BASE 13.

Los anticipos hechos por el Tesoro para pagos de haberes al personal serán reintegrados al Tesoro en la ocasión que se señaló al tiempo de autorizarlos y por las partes alícuotas anuales que el Consejo de Ministros fije, á propuesta del Consejo Superior, á fin de conciliar este reembolso con la buena marcha de la explotación.

De los anticipos destinados á adquisiciones de material se llevará á cada concesionario cuenta separada, con el interés que señaló el Real decreto de 15 de Octubre de 1920, y los saldos que tales cuentas arrojen al extinguirse, en una ú otra forma, el disfrute temporal se solventará á expensas de las anualidades que á virtud del mismo correspondan.

Art. 2.º Se da fuerza de Ley al Real decreto de 15 de Marzo de 1922, así como al Estatuto que se publique como definitivo, con arreglo á dicha soberana disposición.

Madrid, 4 de Abril de 1922. — El ministro de Fomento, *Manuel de Argüelles*.

Real orden del Ministerio del Trabajo creando un Comité paritario para la resolución de la huelga de Peñarroya.

Convencido el ministro que suscribe de ser deber primordial de la actuación del Poder público el procurar intervenir en los conflictos que se susciten entre empresas industriales y sus obreros, desde el primer momento viene dedicando referente atención al existente en la actualidad en la cuenca minera de Peñarroya.

Designado á tal efecto un delegado especial de este Ministerio, su meritoria y perseverante labor no ha logrado el resultado apetecido, y por ello considera el ministro que, en aras á los fines de pacificación social, en defensa del bien público y general y aun de los mismos interesados, ha de insistir en su propósito de conseguir una gestión armónica y beneficiosa para las partes.

No es una medida innovadora y desconocida lo que pretende el Ministerio de Trabajo, Comercio é Industria, sino una continuación de antecedentes que se ofrecen á su consideración, relativos á disposiciones que hubieron de ser adoptadas en casos similares al presente.

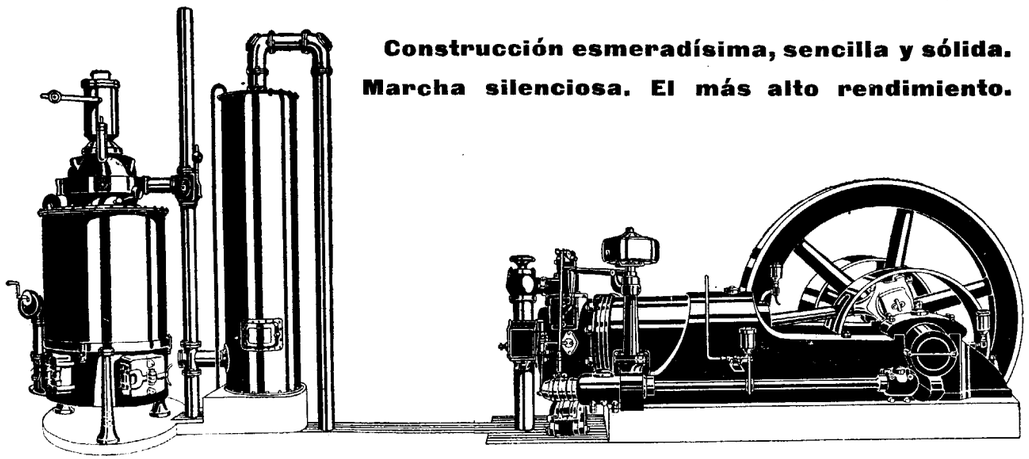
Procede recordar á este propósito, en primer término, el Real decreto de 10 de Agosto de 1916 y su Reglamento de 23 de Marzo de 1917, cuya finalidad fué el reconocimiento de la personalidad obrera en orden á las Empresas concesionarias de servicio público. Téngase en cuenta que en los ramos de la construcción y de la metalurgia hubieron de constituirse, como es sabido, Comisiones mixtas con intervención de elementos técnicos, que resolvieron con satisfacción de todos las cuestiones á ellas sometidas.

No hay que olvidar tampoco que al establecerse la jornada de ocho horas en el ramo de la construcción se ordenó la creación de Consejos paritarios para entender en los problemas relacionados con el capital y el trabajo y proponer al Gobierno las soluciones pertinentes, y este mismo criterio

ORENSTEIN Y KOPPEL
Arthur Koppel S. A.
MADRID
Grandes existencias. Suministros rápidos y garantizados.
Fábricas destinadas exclusivamente á la construcción de
Material para ferrocarriles mineros,
LOCOMOTORAS
de vapor y de motor de explosión para servicio en galerías.
PALAS DE VAPOR Y EXCAVADORAS
Tenemos toda clase de modelos funcionando en España.

MOTORES DE GAS POBRE Y SEMI DIESEL

MARCA BACHTOLD DE STECKBORN (SUIZA)



Construcción esmeradísima, sencilla y sólida.

Marcha silenciosa. El más alto rendimiento.

REGULACIÓN AUTOMATICA PERFECTA. — REFERENCIAS DE PRIMER ORDEN

Representante único para España: **Pablo Zenker, Madrid,** **Mariana Pineda, 5.**

MAQUINARIA Y MATERIALES PARA INSTALACIONES DE LUZ ELÉCTRICA

MORENO Y C.ia (S. en C.), Ingenieros.

Carrera de San Jerónimo, núm. 44, MADRID

Herramientas para minas.
Poleas diferenciales.
Máquinas de extracción.
Bombas.
Cabrestantes.
Gatos.
Cables de acero y abacá, planos y redondos.
Sombreros para mineros, chapas para conchas.

imperó en el decreto generalizador de dicha jornada á toda clase de trabajos.

También cabe traer á colación la constitución del Comité paritario para examinar, estudiar y proponer al Gobierno la mejor manera de aplicar á la explotación de los ferrocarriles españoles los preceptos del Real decreto relativo al establecimiento de la referida jornada, que decidió con acierto las complejas cuestiones inherentes al establecimiento.

Por último, es de citar el reciente caso del conflicto minero de Vizcaya, solucionado mediante el nombramiento de una Comisión paritaria de patronos y obreros, que ha conseguido otorgar un pacto de concordia ante la autoridad civil superior de dicha provincia.

Prueban de manera inconcusa las referencias acabadas de formular, que es criterio del Gobierno constante y sostenido el aplicar el sistema de régimen paritario, tanto á casos determinados en que ha habido necesidad de dirimir diferencias entre elementos representativos del capital y del trabajo como á las relaciones generales entre uno y otro; nada, por tanto, más justificado que emplearlo igualmente en el caso de que ahora se trata, cual es el de una empresa concesionaria de la explotación de minas respecto á las que corresponde al Estado el dominio eminente y cuya alteración ó paralización puede repercutir sobre la economía nacional.

Por estas consideraciones,

S. M. el Rey (q. D. g.) se ha servido disponer lo siguiente:

1.° Se constituirá un Comité paritario, formado por un vocal obrero de la Junta de Reformas Sociales de Pueblonuevo del Terrible (Córdoba); del secretario de la Federación Nacional Minera de España ó persona designada por él entre los obreros que trabajan en las explotaciones de la Empresa; un vocal patrono, designado por la Empresa; un vocal patrono, designado por la Junta local de Reformas Sociales, y una representación técnica, compuesta de un ingeniero de Minas y otro industrial, nombrados por el ministro de Trabajo, Comercio é Industria.

Presidirá el Comité con voz y voto, el delegado de este Ministerio.

2.° Esta Comisión estudiará las cuestiones que son materia de divergencia entre la Empresa y los obreros, y dictará, en el plazo de ocho días, el oportuno laudo sobre ellas.

3.° En el caso de que cualquiera de las representaciones se abstuviera ó dejare de formar parte de la Comisión, las otras dos podrán y deberán seguir entendiendo en el asunto hasta el pronunciamiento del laudo.

4.° Si el laudo pronunciado por la Comisión no fuera aceptado por alguna de las partes, se elevará al ministro de Trabajo, Comercio é Industria, quien resolverá en definitiva y sin ulterior recurso.

De Real orden lo digo á V. I. para su conocimiento y efectos. Dios guarde á V. I. muchos años. Madrid, 18 de Abril de 1922. — *Calderón.* — Señor subsecretario de este Ministerio.

Permisos á los ingenieros.— Orden de la Dirección general de Minas, Metalurgia é Industrias Nacionales, recordando á los gobernadores y á los ingenieros jefes de los distritos mineros, que cuando concedan aquéllos á los ingenieros jefes, ó éstos á sus subalternos, permiso de ocho días para ausentarse del puesto de su residencia, deberán comunicarlo inmediatamente á la Dirección general (*Gaceta* 21 Abril).

Aguas.—Real orden autorizando á D. Ignacio Palau Mon, para derivar del río Mijares, en término de Vallat (Castellón), la cantidad de 7.000 litros por segundo, por medio de una presa y un canal de 1.133 metros, con destino á la obtención de energía eléctrica para usos industriales (*Gaceta* 23 Abril)

Variedades.

El problema económico de las minas de Asturias.— Las empresas carboneras del distrito de Asturias han dado una *Nota oficiosa*, y al día siguiente una explicación extensa del contenido de aquella. Ambos documentos, que insertamos á continuación, son de la mayor importancia.

«Los patronos mineros han examinado, en una reunión general, la situación de nuestra industria hullera, todavía incapaz, por la escasa eficacia de las medidas establecidas desde 1.° de Enero, de competir con los productos ingleses y aun con los carbones de otras cuencas españolas.

Las pérdidas crecientes que han agotado los fondos de reserva de las entidades hulleras asturianas, obligadas á acudir al crédito y á contraer deudas para cubrir las atenciones más corrientes, han forzado, de nuevo, á los productores á revisar y á estudiar, comparativamente, los factores que de manera más eficiente influyen en la vida y en el desarrollo de la industria hullera asturiana.

Y después de observar cómo la jornada que se realiza en nuestras minas es inferior en duración y resultados á la que se ejecuta en todas las minas del mundo; de qué manera el efecto útil de nuestras explotaciones es más bajo que el de las explotaciones del resto de España y del extranjero; y en qué proporción y cuantía se mantienen los salarios en Asturias más elevados que en todas las cuencas europeas, y aun sin tener en cuenta los efectos ruinosos que han de producir la anunciada elevación de tarifas ferroviarias y la proyectada reducción progresiva de los tipos arancelarios fijados á la importación de carbones; la asamblea de productores mineros ha acordado poner en estudio, para su implantación en plazo breve, ante la angustiosa situación, medidas eficaces en relación con los salarios, que pongan á cubierto á nuestra industria y á nuestra región de la ruina irremediable.»

La nota oficiosa publicada ayer en los periódicos regionales no ha podido sorprender á las personas que presten atención á los negocios de carbones.

Es público y notorio que la crisis hullera que tan intensamente se hace sentir en Asturias desde hace más de un año, se acentúa hoy con caracteres graves.

Las rebajas sucesivas que hasta ahora, y contra todo su deseo, se han visto obligados á hacer los productores, han influído muy poco y no han logrado apenas atenuar, por momentos, la crisis creciente.

La característica de aquellas rebajas ha sido la timidez: una timidez que contrasta de manera notable con la decisión y con la valentía con que las rebajas fueron abordadas en Inglaterra, muy especialmente en el Sur de Gales, cuya pro-

BASCULAS

ARCAS para caudales

PIBERNAT

Parlamento, 9, interior.—BARCELONA

ducción regula con sus precios los precios de nuestros mercados, acentuándose allí la rebaja en tales proporciones que ha permitido al carbón inglés reconquistar á fuerza de semejantes sacrificios, sus antiguos mercados, abandonados durante la guerra.

Las consecuencias de esta táctica resuelta de la minería inglesa, impone de nuevo á los productores asturianos la necesidad de efectuar nuevas rebajas en sus precios de venta, rebajas que seguramente no podrán ser soportadas si no se afronta de nuevo una reducción de los jornales.

La huelga mantenida por los obreros en Enero último, contra el propósito de los patronos de disminuir el precio de los destajos para elevar el efecto útil y reducir el precio de c ste sin disminuir sensiblemente el jornal medio, fué solucionada sin que verdaderamente haya habido vencedores ni vencidos.

Los resultados obtenidos en Febrero y Marzo han demostrado claramente que lo conseguido con la aplicación de las medidas que originaron aquella huelga, ha sido tan poca cosa, que en muchas explotaciones no se han notado siquiera sus efectos. Y como los precios han experimentado nuevos descensos, y las existencias aumentan, se hace necesario el adoptar medidas urgentes para abaratar la producción é intensificar las ventas y las salidas.

Con los salarios actuales, que alcanzan un promedio de *nueve pesetas* y el efecto útil que no llega en la mayoría de las minas á 380 kilogramos, es imposible—teniendo en cuenta los elevados precios que conservan las maderas, explosivos, engrases, terrenos, etc.—el obtener un precio medio de coste en Asturias inferior á 40 pesetas. Esto coloca á nuestra cuenca en condiciones imposibles de competencia tanto en el mercado interior como en los del litoral de España.

Nuestros carbones encuentran en el mercado interior un competidor importante en situación favorecida: la cuenca de León donde los mineros han desarrollado sus explotaciones, mejor situadas para servir al interior, y han conseguido que sus obreros—con jornales tan sólo de 4 á 5 pesetas en el exterior y de 7 á 8 pesetas en las labores subterráneas—alcancen un efecto útil de 600 kilogramos, igual al que daban antes de la guerra, mientras en nuestras minas asturianas el efecto útil actual es todavía el 70 por 100 del que teníamos en 1913.

La situación ventajosa por todos conceptos de las cuencas leonesas, determina la reducción diaria, creciente, de nuestras ventas al interior, pudiendo asegurar además que las escasas salidas que se obtienen á fuerza de sacrificios en los precios, no compensan realmente los esfuerzos necesarios para conseguirlas. Téngase también en cuenta que los recargos de las tarifas ferroviarias han favorecido extraordinariamente á la cuenca de León, colocando á la nuestra en una situación evidentemente desfavorable.

En cuanto á los mercados del litoral, la situación de los carbones asturianos es aún peor que en los mercados del anterior. Y no puede ser de otra manera, si se presta atención al efecto útil y á la cuantía de los salarios en las cuencas inglesas.

Los datos estadísticos últimos relativos á la cuenca del Sur de Gales, que es la principal importadora de carbón en España, nos ofrecen los siguientes elocuentes resultados:

Efecto útil en 1913, 805 kilogramos.

Efecto útil en el primer trimestre de 1921, 430 kilogramos (antes de la huelga).

Efecto útil en el tercer trimestre del mismo año, 680 kilogramos (después de la huelga).

Efecto útil en el cuarto trimestre, también del mismo año, 730 kilogramos.

Efecto útil en Enero y Febrero de 1922, 830 kilogramos.

Es decir, que el efecto útil de 1922 es el doble que el de 1921 en Gales, mientras que en Asturias ha subido tan sólo de 320 kilos á 380 en números redondos.

A esta situación tan desfavorable de las minas de Asturias, hay que añadir la comparación del valor de los jornales. En Inglaterra, comparando el jornal del primer trimestre de 1921 con el de 1922, se observa que ha experimentado una baja de 62 por 100. Alcanzaba en Enero de 1921 un promedio de 19 sh., y es actualmente tan solo de 7,5 sh. salario tan solo superior en un 28 por 100 al que existía antes de la guerra.

En cambio, en Asturias el jornal medio en Enero de 1921 era de 12,25 pesetas, y fué reducido en un 24 por 100, quedando en 9,25 hasta fines del año 1921.

La revisión efectuada el 1 de Enero de 1921 ha reducido ese jornal medio á 8,90 pesetas.

Se ha efectuado, pues, hasta ahora una rebaja de 27,5 por 100, y el jornal medio actual es superior en un 95 por 100, al que disfrutaba el obrero asturiano en 1913.

No puede decirse que en Inglaterra no ha subido el precio de las subsistencias, en la misma proporción que en España, pues las estadísticas oficiales demuestran que el coste de la vida en la Gran Bretaña es un 68 por 100 más cara que en 1914, mientras que los jornales exceden únicamente en un 28 por 100 á los de aquel año.

El costo de la vida en la cuenca minera asturiana es sólo un 66 por 100 superior al de 1914, y los jornales exceden en un 95 por 100 á los de aquella fecha.

En las cuencas de Bélgica y Francia ya se han hecho sentir los efectos de la competencia inglesa. En Bélgica, los jornales bajaron, durante el año 1921, en un 25 por 100, habiendo experimentedo una nueva baja del 5 por 100 desde el 1 de Marzo, hallándose acordada una nueva reducción del 8 por 100 á partir del 1 de Junio próximo, cifrándose la baja, para esa fecha, en un 38 por 100.

El enorme aumento del efecto útil del obrero inglés y la reducción considerable de sus salarios ha permitido á aquella industria el ofrecer sus carbones á los precios actuales de 16 sh. los menudos y de 25 sh. los cribados. Y si á esto se une la reducción del 25 por 100 de sus tarifas ferroviarias, y si, además, se tiene en cuenta que más del 70 por 100 de la producción de las minas inglesas es carbón cribado, se comprenderá claramente que la situación de Inglaterra se consolida, que sus industriales empiezan á no perder, y que los obreros, aumentando su efecto útil, alcancen jornales mayores, sin que aumenten los precios de venta.

En estas circunstancias, el problema se presenta á las minas de Asturias con toda su claridad, y no hay otro remedio, si se quiere evitar su ruina, que afrontarlo y resolverlo, por doloroso que ello sea.

Con los precios actuales de coste, consecuencia del bajo efecto útil actual y del sostenimiento de los jornales elevados, no se puede vender el carbón. Tal es la triste realidad.

Las empresas mineras han intentado por todos los medios elevar el efecto útil, proponiendo contratos colectivos, variando las horas de entrada del personal, electrificando los servicios, introduciendo mejoras en el arranque y la ventilación. Todo ello no ha dado los resultados que eran de esperar y, ante semejante fracaso, por muy sensible que ello sea, no se ve otro remedio que el de ir en seguida á una rebaja de los jornales.

El remedio parecerá muy doloroso, pero todo es preferible ante las pérdidas continuadas que meses tras meses han experimentado, sin excepción, todas las empresas que han agotado sus fondos de reserva y han contraído cuantiosas deudas, cuyos intereses ahogan cada vez más los resultados de la explotación.

Ni la protección arancelaria, ni la prima actual de distribución de carbón por el litoral, son capaces de vencer por un lado las condiciones desfavorables que presenta nuestra cuenca por su escasa riqueza y lo trastornado de sus capas, y por otro la enorme disminución del efecto útil comparado con lo que era en los años anteriores á la gran guerra.

Oviedo, 12 de Abril de 1922.

Arbitraje para la huelga de Peñarroya.—La medida adoptada por el Sr. Ministro del Trabajo D. Abilio Calderón para dar solución á la huelga de los obreros de minas y fábricas de Pueblonuevo del Terrible, nos parece saludable, y lo mismo la empresa que los obreros es de creer que resulten beneficiados al obligárseles á concluir un conflicto que lleva dos meses de duración é irroga á todos grandísimos daños.

En otro lugar de este número insertamos la Real orden de referencia. Es un tanto atrevida, porque viene á ser la implantación para este caso del arbitraje obligatorio, que no está en la legislación de nuestro país ni en la legislación de la generalidad de los países. Pero á grandes males, grandes remedios, siempre que se vea que el remedio es aplicable y puede dar resultado, como creemos que ha de suceder en el caso presente.

No se ha hecho público quiénes son los vocales electivos del Comité paritario. Los de designación del ministro, que son los técnicos, están muy bien elegidos, pues son dos ingenieros experimentados en la industria, y justamente reputados: el profesor de laboreo de minas Sr. Gómez Rojas, y el ingeniero industrial Sr. Artigas. Es de esperar que este Tribunal dé un laudo lleno de buen juicio, que sea aceptado desde luego por las partes, y haga innecesario llegar al extremo de que el ministro imponga determinación alguna.

El Comité está actuando desde hace dos ó tres días, y tal vez se haya concluído el conflicto cuando escribimos estas líneas.

ANUNCIOS

MINERAL DE MANGANESO

Minas de Estopiñan (Huesca). T. SICART. Despacho: *Condal, 9, pral., 1.ª—BARCELONA*

SANTANDER Calle de F. Vial.

CONSTRUCTORA MONTAÑESA

Básculas.—Balanzas.—Romanas

PUENTES-BASCULAS

Aparatos de pesar de todas clases.

ANÁLISIS de minerales, carbones, tierras, abonos, aguas, productos industriales, etc.

Laboratorio de Análisis del Dr. E. ORTEGA (Sucesor del Dr. Calderón), (FUNDADO EN 1866)

Carretas, 14.—MADRID.—Teléfono 2.903.

Se vende ó arrienda **importante mina carbón semi-graso, en cuenca Villablino,** distante 2 kilómetros ferrocarril.

C. Romero.—San Pedro, 8.—LEON.

ECONOMIA

VIGAS H de acero Alas anchas y paralelas.

A. STEEN, Sta. Catalina, 8, Madrid.

Desde 14 × 14 hasta 100 × 30 cms.

MINERALES

COMPRADOR DE MINERALES

de Hierro, Manganeso, Wolfram, Vanadio, Estaño, Cobre, Plomo, Antimonio, etc. Piritas de cobre y de hierro, Blendas de zinc tostadas y calamina calcinada.

Solicito ofertas, con análisis exactos ó aproximados y toda clase de particulares.

MIGUEL PÉREZ FUENTES

Luchana, 1.—BILBAO

Compagnie Belge des Mines, Minerais & Métaux.

Capital social: 10.000.000 de francos.

Domicilio social: 113, Avenue de France, AMBERES

Compra de minas. Compra y venta de toda clase de minerales de hierro, manganeso, cromo y de piritas, igualmente de aleacciones, tales como ferromanganeso, ferrocromo, ferrosilicio, silicomanganeso, Spiegel, etc.

Telegramas: «EYBEN-ANVERS»

MAQUINARIA HIDROELÉCTRICA

2 turbinas verticales, 3 dinamos ó motores corriente contínua; diversas potencias y voltios.

Razón: C. LARRABIDE.—Henao, 7, 3.º.—BILBAO

FUNDIDOR Suizo, muy experto en *Turbinas,* inmejorables referencias, desea colocación estable. Se agradecerá indiquen vacante al Apartado 228.—*BARCELONA.*

Sección mercantil.

SITUACION DE LOS MERCADOS DE MINERALES METALES Y COMBUSTIBLES

Cobre.—Después de las fiestas de Pascua el mercado *standard* se ha sostenido bien y los precios prácticamente no han variado.

Se cotizan en Londres: el *standard,* de £ 58.15.0 á £ 59 al contado y de £ 59.12.6 á £ 59.15.0 á tres meses; el *best selected,* de £ 63 á £ 65; el electrolítico, de £ 64.10.0 á £ 66.10.0; las barras para alambre, de £ 66.5.0 á £ 66.10.0, y las chapas, á £ 88.

Plomo.—El mercado del plomo sigue muy firme, tanto en Londres como en América. La demanda de los consumidores ingleses continúa siendo muy pequeña, pero en cambio se han hecho algunos negocios para la exportación. Los principales arribos recibidos lo han sido de Méjico y Australia.

Se cotiza oficialmente en Londres el plomo español de £ 23.2.6 á £ 22.15.0.

Zinc.—Ha aumentado la firmeza de este mercado subiendo los precios 7 chelines y 6 peniques. La demanda de los galvanizadores ha sido muy buena. También en América han subido los precios.

Se cotizan las clases corrientes en Londres á £ 26.10.0. al contado y á plazos.

Plata.—Este metal se cotiza en Londres á 33 1/4 peniques al contado y á 33 3/8 peniques á plazos, por onza de plata *standard*.

Oro.—Se cotiza en Londres á 93 chelines y 5 peniques por onza de oro fino.

Aluminio.—De 98 á 99 por 100, £ 120 para el consumo inglés y £ 125 para la exportación.

Níquel, de 98 á 99 por 100, garantizado, £ 165 para el consumo inglés y para la exportación.

Antimonio.—Régulo, inglés, £ 32.10.0 á £ 35 por tonelada, según marcas.

Paladio.—Nominal.

Bismuto.—9 chelines por libra.

Cadmio.—5 chelines y 6 peniques á 5 chelines y 9 peniques por libra.

Cromo.—5 chelines 6 peniques por libra.

Platino.—£ 19, nominal.

Cobalto.—12 chelines y 6 peniques por libra.

Selenio.—10 chelines á 12 chelines por libra.

Teluro.—Nominal.

Azogue.—£ 10.17.6 por frasco, nominal. Tenemos noticias de que el Consejo de las Minas de Almadén ha vendido una segunda partida, también de 1.500 frascos, á una importante casa de Londres al precio de 310 pesetas por frasco en Londres, por haber existencia allí, equivalente á unas £ 11.1.5, al cambio actual.

Arsénico blanco. — Por tonelada, £ 37 á £ 38, entregado en Londres.

Mineral de manganeso.— De la India, 13 1/4 peniques á 13 1/2 peniques por unidad en el Continente. Del Cáucaso, nominal.

Molibdenita.—De 85 por 100, á 30 chelines.

Mineral de cromo. — Rhodesia y Nueva Caledonia (50 por 100), £ 5 á £ 6; De la India, 48 por 100, £ 3.17.6. á £ 4 por tonelada c. i. f. puertos Reino Unido, nominal, pronto embarque.

Grafito.—De Madagascar, 80 por 100, 18 libras por tonelada c. i. f. puerto inglés.

Wolfram.—De 65 por 100, 10 chelines por unidad WO_3 en tonelada, nominal.

Tungsteno en polvo.—1 chelín 6 peniques por libra, nominal.

Ferro-tungsteno. — De 80 á 85 por 100, 1 chelín 4 peniques por libra de tungsteno contenido, nominal.

Ferro-silicio.—De 90 por 100, £ 32 por tonelada.

Ferro-vanadio.—De 35 á 40 por 100, 21 chelines por libra contenida de vanadio, nominal.

Ferro-manganeso.—£ 15 por tonelada para el consumo inglés; £ 14.15.0 para la exportación.

Ferro-molibdeno.—De 70 á 80 por 100, nominal.

Ferro-cromo.—70 por 100 sin carbono, 2 chelines y 10 peniques á 3 chelines por libra de aleación.

Latón:
Alambre, 1 s. 0 p. por libra.
Tubos, 11 1/4 peniques ídem.
Chapas, 11 1/2 peniques ídem.

Ultimos precios de Londres.

Telegramas (20 de Abril) de la Casa *Bonifacio López*, *Bilbao:*

Cobre.—	Cobre standard, al contado	£	59 5 0
—	Electrolítico		64 10 0
—	Best selected		64.10.0
Estaño.—	*Straits*, lingotes, al contado		153. 5.0
—	*Cordero Bandera* Inglés, lingotes		155. 0 0
—	— — barritas		156 0 0
Plomo español			23 2 6
Plata (Cotización por onza)			38 1/4
Sulfato de cobre			27. 0.0
Régulo de antimonio, en panes			32 á 35
Aluminio en lingotillos dentados			120. 0.0
Mercurio, (Frasco de 75 libras)			10.15 0

Precios del azogue en España.—310 pesetas por frasco, en Almadén; 312 sobre vagón Almadenejos. (A deducir los descuentos comerciales). Los pedidos han de dirigirse al Consejo de Administración de las Minas de Almadén, calle de Zorrilla, 27, Madrid. A estos precios el Consejo ha vendido otra segunda partida de 1 500 frascos á una casa de Londres.

Carbones, Asturias.

Precios de la *Central Hullera Asturiana.*

La cotización de carbones en el mes de Abril s/v mina para el interior y f. b. para embarque, es como sigue:

Cribados y galletas, clases superior...	58	pesetas.
Idem íd., corrientes	56	—
Granzas	48	—
Menudos de gas	40	—
Idem secos	37	—
Cok metalúrgico	68	—
Cok de hornos s/v mina	40	—
Briquetas s/v mina	52	—

REVISTA MINERA, METALÚRGICA Y DE INGENIERÍA

IMPRENTA DEL SUCESOR DE E. TEODORO
Glorieta de Santa María de la Cabeza, núm. 1. — Madrid, Tel. 552.

REVISTA MINERA
METALURGICA Y DE INGENIERIA

SUMARIO

Seccion científico industrial: Terremotos.—Estadística minera profesional de Francia, año 1921.— **Sociedades.— Sección oficial.— Variedades:** La fundición de plomo de Peñarroya en L'Estagne (Marsella).—Inauguración del ferrocarril de Tistutin á Dar Drius.—La crisis hullera de Asturias.—La huelga de Peñarroya.— Conferencia de D. Andrés Herrero. — Vigésimo Congreso Internacional de Americanistas en Río de Janeiro (Brasil).—Artículos sobre el óxido de carbono en las minas.— Conferencias del Sr Hauser en Bruselas. —Botadura del *Cabo Roche*.— Subastas, concursos y adjudicaciones.— Personal. — **Sección mercantil:** Situación de los mercados de minerales, metales y combustibles.— Anuncios.

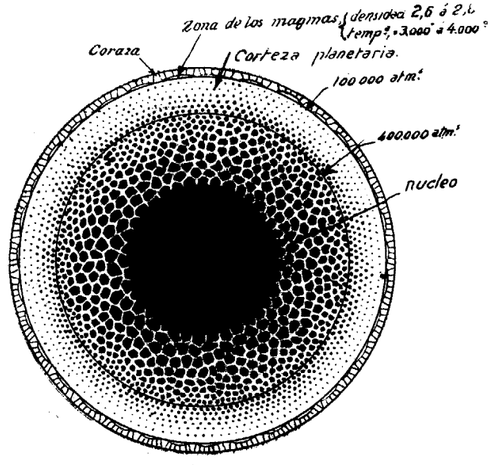
Sección científico-industrial.

TERREMOTOS

Segunda conferencia dada en el Ateneo de Madrid el 4 de Marzo de 1922, completando el tema «Volcanes y Terremotos», por el ingeniero de Minas

D. PABLO FÁBREGA

Decíamos el otro día, que habitábamos sobre una enorme piedra meteórica constituída por un núcleo central, rígido y férreo, una envolvente intermedia no tan compacta, y una capa externa rocosa que algunos llaman *coraza* ó litosfera. (Véase la figura.)



LA ELASTICIDAD TERRESTRE.— Pues bien; tomado *el pulso* de la litosfera con esos perfectos aparatos registradores de que luego hablaremos (los sismógrafos), se ha podido apreciar que el suelo en que vivimos no está quieto, que es falso el concepto de la *tierra firme*, pues la litosfera terrestre vibra constantemente, se agita sin cesar, y es tan perfectamente elástica, que refleja como la varilla de un diapasón ó como la membrana de un tambor la impresión del menor movimiento.

Así, hoy se sabe que como si estuviera suelta ó mal sostenida en sus cimientos profundos y fuera un globo elástico, la gran bóveda de la corteza terrestre tiene sus mareas, si no de tanta intensidad, de regularidad igual á las mareas oceánicas. A medida que la luna va pasando por los distintos meridianos la corteza se hincha hacia ella en el hemisferio que la da frente, y contra ella en el opuesto, y este inflamiento, al igual que el de los mares, va cambiando de posición con la rotación diurna, y tiene una amplitud, según Hecker, de 2 centímetros.

Además, se ha observado que las mareas oceánicas al trasladar grandes masas de un lado á otro, se reflejan también en movimientos vibratorios de la corteza terrestre.

Se ha observado asimismo, que cuando grandes lluvias caen sobre una determinada región, como si dijéramos sobre el área cuadrilateral Madrid, Toledo, Guadalajara y Cuenca, de 3.000 kilómetros cuadrados, los aparatos registradores de los movimientos corticales acusan determinada vibración; quiere decirse, que la corteza terrestre se conmueve con el golpe de ariete que significa la caída de 150 millones de toneladas de agua á que equivaldría una altura de lluvia de sólo 5 centímetros dentro del área trapecial mencionada; por ello el sabio sismólogo Milne ha podido apreciar en los aparatos registradores de Tokío, al Este del Japón, las fuertísimas tormentas de lluvia que habían caído en el occidente de la isla.

Y no llega á esto tan sólo la sensibilidad de la corteza terrestre, pues también los sismógrafos han revelado que tiembla y vibra cuando hay una rápida depresión atmosférica, ó sea cuando baja fuertemente el barómetro.

Todo ello demuestra que la corteza terrestre es eminentemente elástica, elasticidad que quizás se deba al estado especial de compresión en que se halla, pues no debemos olvidar que el núcleo se contrae sin cesar, y que la corteza aunque tiende á quedar holgada, á desprenderse de la que pudiéramos llamar su pepita interna, se ve obligada á ajustarse á ella por la acción de la gravedad, ó sea por el peso de la propia corteza y de las masas oceánicas y atmosféricas que sobre ella gravitan. Constituye una inmensa bóveda de poco espesor apoyada sobre una armadura que se descimbra, bóveda necesariamente en estado ruinoso, pues si bien es cierto que su amplio dovelaje se sostiene por el esfuerzo de compresión (empujes tangenciales) de unas dovelas contra otras, no es menos cierto que el espesor de éstas es menor al necesario para sostenerse sin apoyos.

Este efecto de compresión es perfectamente visible en una serie de fenómenos que rápidamente enumeraremos, pues para el proceso de los terremotos conviene conocerlos.

La rápida extracción del carbón en las minas de hulla, produce en los estratos de la formación vacíos que se van estrechando por la expansión de las otras capas laterales como si éstas fueran de caucho, haciéndose sensible la distensión por chasquidos y pequeños temblores, como han podido ser registrados por sismó-

grafos muy sensibles, en las minas de hulla de Alemania y Austria.

Nosotros mismos hemos observado este efecto de dilatación de las rocas en las profundas labores romanas de algunas minas españolas, pues en las galerías hechas en *roca viva* por aquellos infatigables mineros, nos ha sido imposible entrar, tal era el estrechamiento debido al *esponjamiento* de las rocas laterales.

Montessus de Ballore, cita el caso curioso de la explotación de una cantera arenisca en Monson (Massachusets) cuyos bloques, al salir de la cantera, unas veces se bombean dibujando anticlinales en miniatura, otras se rompen explosivamente proyectando al aire polvo y piedras, y otras se dilatan produciendo un suave ruido.

Por último, parece ser que este hinchamiento, esta dilatación de las rocas ha proporcionado grandes dificultades en la construcción de la profunda trinchera del «Paso de la Culebra» en el istmo de Panamá, pues, abierta con el talud necesario, en roca al parecer homogénea, pocas semanas después, el hinchamiento de aquellos estratos desfiguraba el perfil y provocaba impensados derrumbamientos.

Todo ello nos demuestra que en las capas terrestres se almacena, como en un resorte comprimido, gran parte de la fuerza de compresión debida al propio peso de los materiales superpuestos ó al empuje tangencial de unas dovelas contra otras; cuando por cualquier causa se libera de aquel ó de este, como cuando se suelta un resorte, las rocas se hinchan, se estiran, se dilatan, se expanden, y si la liberación ha sido rápida, pueden dar chasquidos á modo de latigazos corticales que necesariamente han de traducirse cuando menos por ruidos internos, más frecuentemente por temblores de tierra, de mayor ó menor intensidad.

LOS SISMOS

Definición de los terremotos. —Un temblor de tierra, un sismo, un terremoto es unas veces simple trepidación de la corteza terrestre, otras una conmoción más ó menos violenta de tipo en cierto modo explosivo, otras rápidos y catastróficos movimientos ondulatorios de la superficie del globo.

Los de pequeña intensidad, los «temblores», se llaman microsismos: los de gran intensidad, los verdaderos «terremotos», se llaman macrosismos.

Salvo las pequeñas vibraciones debidas á causas externas que ya hemos citado, los otros tipos de sismos arrancan ó tienen su origen, como ya se ha probado, á poca profundidad de la corteza terrestre: al de Casamicciola, de tipo explosivo, se la calculó entre 400 á 1.200 metros: á los de Granada se les supuso un hipocentro de 18 kilómetros: al célebre de Assam en la India, se le calculó un foco de 9 kilómetros de profundidad; en tesis general, entre 5 y 30 kilómetros bajo tierra está el origen de los terremotoa, á pesar de que haya algunos, como los ocurridos en el Rhin, cuyo centro de impulsión está á los 78 kilómetros.

Más tarde hablaremos de las causas que los producen, pero antes nos importa dejar sentado que cualquiera que ellas sean, todo terremoto es debido á una conmoción interna producida, ó por choque de rocas, ó por explosión de gases, ó por rupturas, desgarres ó acaballamiento de terrenos, y, en uno ú otro caso, la conmoción se traducirá siempre por movimientos y vibraciones cuya transmisión estará sujeta á las leyes de la elasticidad, dado lo elástica que es la corteza terrestre.

Ondas sísmicas.—Si echamos una piedra en un estanque, el movimiento por ella producido se traduce en una serie de ondas circulares que van ensanchándose desde el punto de caída. Igualmente si se unen con una línea todos los puntos que en un momento dado se sienten afectados por la conmoción de un terremoto, dibujarán una curva cerrada que se conoce con el nombre de onda sísmica; si se dibuja la posición de varias ondas, éstas serán aproximadamente concéntricas y el centro común á todas ellas; mejor dicho, la región central común de la superficie terrestre es lo que se llama *epicentro* sísmico ó región epicentral. Pero como los terremotos no tienen su origen en la superficie, sino en regiones más internas y el epicentro lo que señala es el punto más próximo al foco interno del terremoto, ó sea la salida al exterior de la vertical del mismo, conviene distinguirlo del *hipocentro* ó región hipocentral, que es la zona interna donde se originó la conmoción.

En amplia escala el movimiento de traslación de una onda sísmica, se asemeja al efecto de un viento continuado sobre un campo de mieses; las espigas oscilan y se bambolean, pero, aquietado el viento, vuelven á colocarse en la vertical de sus tallos respectivos; igualmente el suelo oscila avante y atrás para quedar con ó sin grietas en la posición primitiva.

Curvas isosistas.—Si en una región poblada se tuvieran todos los relojes regulados á la misma hora, y hubiera tantos observadores como ciudades ó lugares habitados, bastaría anotar el momento en que en ellos se sintió el terremoto, para que pudieran dibujarse las curvas «isosistas», ó sean las que unen los puntos donde haya habido simultaneidad de conmoción, que, por regla general, son los que sintieron con igual intensidad el choque sísmico.

El horario de las curvas isosistas nos daría á conocer la velocidad de traslación de la onda sísmica.

Duración de los sismos; velocidad de la onda sísmica.—La duración de los terremotos es muy varia; algunas veces duran, como algunos de Tokio, como el catastrófico de Lisboa, entre dos y cinco minutos, mientras otros muchos se sienten durante más de una hora, y algunos, como los de Calabria, puede decirse que no se interrumpen en cuatro años; no hay para ellos límite alguno y las mismas causas pueden provocar los de tipo instantáneo y los de carácter lento y progresivo, aunque sea más lógico atribuir, los primeros, á hundimientos y explosiones, y los segundos, al otro tipo de movimiento del suelo de que luego hablaremos.

En cuanto á la velocidad de propagación de la onda sísmica, también varía mucho cuando ésta se encuentra en cierto modo superficialmente y en las proximidades del sismo, pues la propagación de las ondas sísmicas á grandes distancias, se hace con cierta regularidad y está sujeta á leyes que los sismógrafos se han encargado de revelar, como veremos más adelante.

Bueno será, sin embargo, anotar las discrepancias y cuán lejos se está hoy de aquellas pequeñas velocidades de propagación, oscilando entre 300 y 700 metros por segundo, para los del Rhin medio, 230 para el de Calabria en 1857, y aun la de 1.600 para el de Sanghai, la de 2.400 para los del Japón de 1891, y la de 2.500 por segundo para la de Charleston, en 1886; y decimos pequeñas, pues hoy se sabe que la onda sísmica, cuando llega á cruzar el núcleo terrestre, lo hace con una velocidad que casi llega á la enorme cifra de *16.000* metros por segundo.

Lo que sucede con estas variables apreciaciones es que, repetimos, se han hecho en espacios de terreno poco amplio, al menos las de cifra más pequeña, y muchas veces se refiere á terremotos muy superficiales, como los que puedan imitarse con explosivos,

A este respecto, son curiosísimas las experiencias de Mallet, Aboc y Michel et Levi: el primero, obtiene velocidades de propagación de 245 metros á 600 por segundo, para explosiones de pólvora en terreno flojo y en granito sólido, respectivamente; Aboc, con el mismo explosivo, velocidades de 300 hasta 3.000 metros según sea la carga, y Michel et Levi con pegas dadas en el interior de profundas labores mineras, obtuvieron velocidades de propagación de 300 metros por segundo en terrenos sabulosos, de 650 metros en caliza, de 2.000 á 2.500 en carbón y de 2.500 á 3.000 metros en granito.

Milne concede gran valor á la que pudiéramos llamar cantidad de explosivo ó violencia del choque, y afirma que en un mismo país la velocidad de las ondas sísmicas puede variar desde la pequeñez de un centenar de metros por segundo á la de varios kilómetros.

Escalas sísmicas.—Antes de que la sismología tuviera el desarrollo que después ha adquirido, era muy difícil apreciar las velocidades de propagación y las demás circunstancias de los terremotos, y sólo en raros casos, ya por ser extensos y coger varios buques en el mar donde la hora fija de éstos marcaba la llegada de la onda sísmica, transformada en gran ola marina, ya por notarse en astronómicos lejanos, podía saberse siempre, aproximadamente, la velocidad de propagación y la dirección del sismo.

A este respecto, se puede recordar, como curioso, el caso de los terremotos de Granada en 1884 que cogieron á un telegrafista de esta ciudad comunicando con su compañero de Madrid, al cual dijo: «Espera, que siento un terremoto» y á poco le contestó el de Madrid: «Ahora lo siento yo».

Para obviar estas deficiencias, Rossi y otros formularon unas escalas sísmicas clasificando de menor á mayor los efectos de los terremotos, mediante las que, anotando en cuál de los números encajaban los fenómenos sentidos en distintos lugares afectados por la conmoción, podían obtenerse, ya que no velocidades ni curvas isosistas exactas, al menos, líneas que uniendo los puntos que habían sufrido igual intensidad sísmica dibujaban curvas cuyos centros más ó menos comunes correspondían, aproximadamente, á la región epicentral limitada por una curva que, por unir los puntos de máximo desastre, se llamó *pleitosistas*.

He aquí la escala de Rossi y Forel para clasificar la intensidad de los terremotos:

MICROSISMO

I. Movimiento inadvertido á la mayor parte de los aparatos.

II. Movimiento advertido en aparatos y por algunos observadores en reposo.

III. Movimiento advertido por varios en reposo.

IV. Movimiento advertido por observadores en actividad; movimientos de objetos móviles.

V. Advertido por todo el mundo; suenan los timbres; crujen los muebles.

VI. Advertido por personas dormidas; parada de relojes; pánico.

MACROSISMO

VII. Advertido por personas dormidas; vuelco de muebles; parada de relojes públicos; desconchaduras.

VIII. Id. íd.; caída de chimeneas; grietas en los muros.

IX. Id. íd.; ruina total ó parcial de edificios.

X. Desastres generales; grietas terrestres; deslizamientos.

Aplicándola en los terribles terremotos de Granada ocurridos del 1884 al 1885, se vió que el centro de impulsión ó hipocentro debía estar debajo de las proximidades del pueblo de Zafarraya, verdadero ombligo terrestre en la divisoria de Sierra Nevada, y que las curvas isosistas, dibujadas por las ondas sísmicas, destruyendo los pueblos de Alhama, Arenas del Rey, Jayena, Albuñuelas, Caniles y Periana, se alargaban hacia el SE. dejando al NE. la ingente mole del Mulhacen.

Cita de algunos terremotos—Según Suess. el primer terremoto que registra la historia, fué el que precedió al diluvio (diluvio que á fuer de geólogos, evitamos llamar universal), terremoto violentísimo que, con los preliminares de varias sacudidas sísmicas más pequeñas, afectó al golfo Pérsico haciendo desbordar las aguas de éste sobre las bajas llanuras del Eufrates, al mismo tiempo que se producía ó provocaba un espantoso ciclón, venido del Sur, que desencadenó las cataratas del cielo.

En Europa fué un terremoto catastrófico el del año *526*, que afectó á todo el litoral Mediterráneo, pereciendo cerca de doscientas mil personas; el del *1693*, que en *Sicilia* costó la vida á más de sesenta mil habitantes; el de *1795, de Lisboa*, en el que perecieron más de treinta mil, y abarcó una extensión de más de tres millones de kilómetros cuadrados; el de *1700*, que destruyó *el Callao;* los de *1884 al 85 en Granada; el de 1886, de Charleston;* los de *Calabria y Sicilia en 1898;* los varios de la *Martinica*; el de *San Francisco de California en 1906;* el de la *Montaña Pelée de 1902;* y el célebre de *Assam*, Julio 1897, al Nordeste de Calcuta, que, abarcando sólo una extensión de unos 60 kilómetros de largo por 50 de ancho, fué tan violento, que dice

Oldham, quien lo estudió concienzudamente, que si hubiera ocurrido en una región poblada de ciudades, no hubiera quedado una en pie.

Son conocidísimos y muy frecuentes los terremotos de las Filipinas, y frecuentísimos en el Japón, donde ocurren más de mil sacudidas por año.

Efectos de los terremotos.—*Ruidos.*—Muchas veces el primer efecto de los terremotos son los ruidos subterráneos.

Estos ruidos que frecuentemente preceden ó acompañan á los terremotos y otras veces los siguen, se asemejan al rodar de un armón de artillería ó á un fuerte crujido, al choque y arrastre de cadenas, al tecleo de un lejano trueno, al bramido de una tempestad, al retumbar de un cañonazo; por eso, en la América española se llaman *bramidos* y *retumbos.*

Pero hay á veces terremotos violentísimos sin ningún ruido subterráneo; así, según las crónicas, el que destruyó la ciudad de Riobamba, próxima á Quito, no se hizo preceder de ruido alguno; tampoco se hizo preceder de ruido alguno la catástrofe sísmica que en 20 de Marzo de 1851 destruyó totalmente la ciudad de Mendoza (República Argentina), en poco más de un minuto de tiempo, ocasionando la muerte á más de diez mil habitantes, y eso que ocurrió en región próxima al volcan de Aconcagua, entonces en erupción.

Por el contrario, pocos meses antes, en Febrero del mismo año, el terremoto que conmovió violentamente la parte más meridional de la isla volcánica de Sumatra, fué precedido de varias conmociones con su particular ruido; y, en cambio, en Guanajato (Méjico), ciudad lejos de todo centro volcánico y sísmico, se sintieron en Enero de 1784, durante todo un mes, espantosos ruidos subterráneos, secos como el de la chispa eléctrica, redoblados como los de un trueno lejano, que produjeron espanto en los habitantes y, sin embargo, no se produjo temblor alguno.

GRIETAS

Otro efecto de los terremotos, más importante, es la formación de grietas como la que se produjo cuando los de la provincia de Granada, cerca del pueblo de Alhama, citándose como hecho curiosísimo, el haberse abierto delante de un arriero que vió desaparecer en ella la mula que llevaba, cerrándose nuevamente los labios de la hendidura y pudiéndose decir aquí verazmente que á la caballería se la había tragado la tierra.

Es clásica la famosa grieta producida en el Midori (Japón), que cortó una carretera, donde se produjo un desnivel de seis metros, con un desplazamiento ó desgarre horizontal de cuatro, en una extensión de 65 kilómetros. También se citan, como curiosas, las del terremoto de California, que además de roturas y desniveles en las vías, marcó la línea de falla de Punta Arena á la Bahía de Monterey.

Cambio de manantiales: diques de arena.—Como las grietas producidas por las conmociones, unas veces cortan los conductos acuíferos internos, otras hacen variar los manantiales, y en casos dan salida á mantos acuíferos subterráneos de capas profundas, arrastrando con ellos los sedimentos arenáceos en que arman, que al rellenar la grieta vertical de surgencia, constituyen esos raros *diques de arena* que tanto intrigaron á los geólogos.

OLAS GIGANTES

Por último, un efecto de los terremotos en el mar, es producir, cuando son intensos, olas gigantes como la que se produjo en las costas del Callao, cuando el sismo de 1746, que echó varios navíos 4 kilómetros tierra adentro y una quincena de metros sobre el nivel del mar. También la ola gigantesca, provocada por la

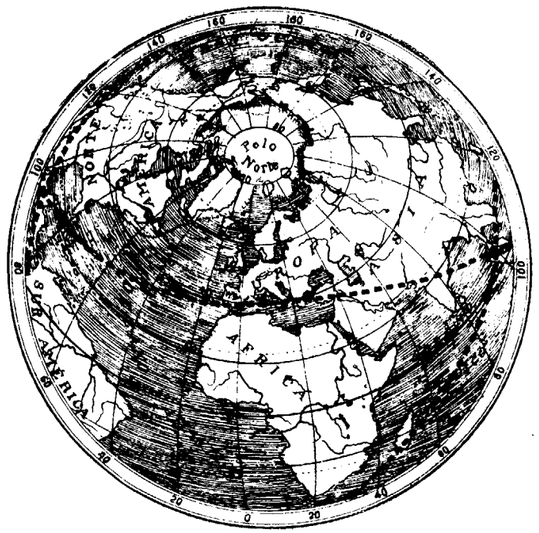


Fig. 1.ª—Bandas sísmicas del Globo.

explosión de Cracatoa en 1883, llevó algún vapor 5 kilómetros tierra adentro.

Dicho se está, que los sismos submarimos también producen esas gigantescas y catastróficas olas, que se conocen en el Japón con el nombre de *tsunamis.*

DESTRUCCIÓN DE PUEBLOS

Pasaremos por alto la descripción de aquellos efectos más sensibles en la humanidad, como son la destrucción de pueblos, por estar en la memoria de todos, y concretándonos á nuestro país, recordaremos la destrucción de Olot, en el siglo XIV; la de Vera, de Almería, en el XV, si mal no recordamos; la parcial de Cádiz, cuando el de Lisboa, en 1775; los de Granada, entre 1884 y 85, prescindiendo de los frecuentes en la zona levantina, entre los que descuellan el que cita Lyell, como muy violento en Alicante en 1829.

EN LAS MINAS

Las minas también, aunque en menor escala, son afectadas por los terremotos.

Así, el que destruyó Santiago de Cuba en 1872, cogió á 24 obreros que trabajaban una mina de cobre, á 132 metros de profundidad; los hombres sintieron formidables ruidos y un movimiento tan violento en las entrañas de la tierra, que los lanzó varias veces de una pared á otra, mientras crujían las rocas, se partían las entibaciones y se iniciaban avenidas de agua y emanaciones sulfurosas, y después de casi un día de pánico, se salvaron milagrosamente.

cia como la de las dos bandas que acabamos de definir.

El resto del globo, sobre todo las altimesetas arcaico primarias y las islas que emergen de mares de poco fondo, son regiones de poca ó nula sismicidad.

La sismicidad en la Península Ibérica.—Como se puede apreciar en la anterior figura, España, sobre todo la región del Sur, con la Italia meridional y Grecia, están de lleno dentro del círculo máximo antillano-alpino-himalayo.

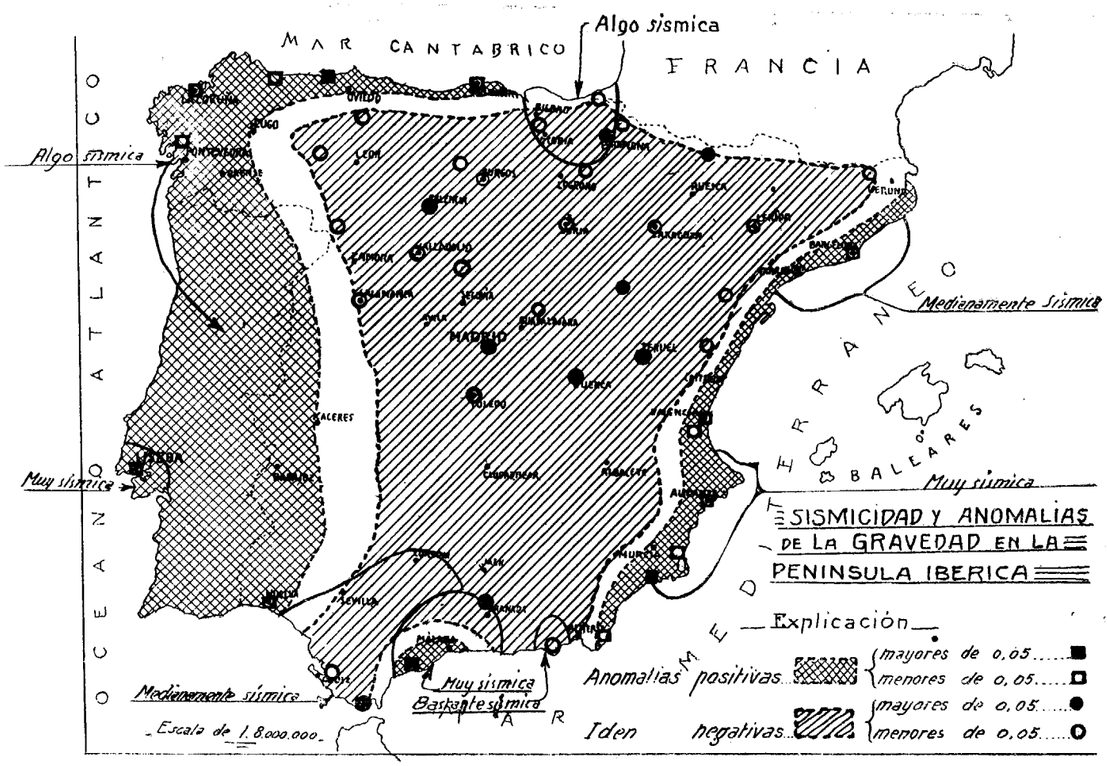


Fig. 2.ª.

Distribución.—Los movimientos sísmicos parecen concentrarse en dos *bandas sísmicas*, de un ancho de 300 á 900 kilómetros, formando dos círculos máximos que se cortan en un ángulo de 67°: el alpino-caucásico-himalayo y el circunpacífico-indio-japonés-malayo; en la 1.ª, se sienten el 53 por 100 de los sismos, y el 47 por 100 restante ocurren en la 2.ª. Los mayores y más frecuentes se sienten en el cruce de ambas fajas, Antillas, por un lado, y Japón, por el otro (*fig. 1.ª*).

Como se ve, estas bandas en su recorrido continental, jalonan, por decirlo así, esas grandes líneas de relieve, que flanquean los más amplios geosinclinales terrestres.

Además, fuera de estas zonas, hay arcos locales de hundimientos y olas volcánicas donde también la sismicidad es frecuente, aunque sin afectar tanta importancia como la de las dos bandas que acabamos de definir.

No debe, pues, extrañar que la región Sur de nuestra península sea la más afectada por los movimientos sísmicos, denominando Sur la parte comprendida al meridión de Lisboa-Valencia, y, dentro de estas (figura 2.ª), la sismicidad se concentra en los dos más externos ángulos Valencia, Alicante y Lisboa con su prolongación hacia las Azores, habiendo también una región muy sísmica en la zona malagueña-granadina y bastante sísmica en la región almeriense.

El golfo de Vizcaya es algo sísmico, al igual que el extremo Noroeste español, y la región catalana es medianamente sísmica.

Todo el resto de la meseta Ibérica puede decirse que es asísmico.

Si se compara la situación de las zonas de sismicidad con la disposición de las anomalías de la gravedad,

parece indicar algo de correlación entre ambas, pues á la zona positiva de gran densidad interna de Málaga corresponde un arco negativo de Cádiz-Granada. Algo parecido sucede en el litoral mediterráneo en oposición á la meseta; y, posiblemente, algo similar puede ocurrir en las proximidades de Lisboa. La meseta con sus anomalías negativas, indica un bloque terrestre que está haciendo *asiento* entre las cordilleras litorales que parecen firmes, y á esto quizás se deban algunos de los terremotos ibéricos, aparte de los que se produzcan por estar nuestro país al borde de la geosinclinal mediterránea.

(Continuará.)

ESTADISTICA MINERA PROVISIONAL DE FRANCIA

ANO 1921

Producción de combustibles minerales.

DISTRITOS	Extracción de las minas. Hulla. — *Toneladas.*	Extracción de las minas. Lignito. — *Toneladas.*	Extracción de las minas. Total. — *Toneladas.*	Personal obrero inscripto en Diciembre de 1921. Interior.	Superficie.	Total.	Consumo de las minas y de sus obreros. — *Toneladas.*	Carbones entregados á las fábricas anejas á las minas. Carbonización. — *Toneladas.*	Aglomeración. — *Toneladas.*
Arras (minas no destruídas del Paso de Calais)	8.263.526	»	8.263.526	42.374	14.703	57.077	1.081.859	406.391	154.902
Douai (minas del Norte y minas damnificadas del Paso de Calais)	5.365.712	»	5.365.712	40.535	28.550	69.085	772.960	96.067	799.100
Saint-Etienne (Loira)	3.420.357	»	3.420.357	16.059	8.736	24.795	574.068	306.516	221.941
Lyon (Blanzy, La Mure)	2.481.177	2.494	2.483.671	8.598	5.648	14.246	405.474	»	233.099
Clermont-Ferrand (Saint-Eloy, Brassac)	1.287.504	386	1.287.890	7.042	3.528	10.570	205.684	6.234	91.427
Alais (Alais, Graissessac)	1.912.925	25.580	1.938.505	11.854	7.768	18.622	343.021	12.338	617.332
Toulouse (Carmaux, Albi)	1.628.705	4.327	1.633.032	8.071	5.968	14.039	202.871	86.051	130.028
Marsella (Fuveau)	19.201	687.680	706.881	2.669	1.489	4.158	54.556	»	211
Nantes (Vouvant, Le Maine)	66.694	»	66.694	382	191	573	16.966	»	2.488
Burdeos (Ahun)	74.656	13.397	88.053	438	353	791	14.441	»	32.973
Nancy (Ronchamp)	100.502	1.744	102.246	824	587	1.411	21.149	13.786	»
Estrasburgo (Mosela)	3.621.928	»	3.621.928	17.590	6.967	24.557	436.091	33.878	»
Totales para el año 1921	28.242.887	735.608	28.978.495	115.436	84.488	239.924	4.129.140	961.261	2.283.501
Año 1920	24.303.228	971.076	25.274.304	143.405	81.063	224.468	3.838.486	989.488	1.902.336
Sarre (cuenca del) año 1921	9.574.484	»	9.574.484	53.920	18.454	72.374	1.112.994	237.226	14.586
— — — 1920	9.410.433	»	9.410.433	52.817	18.566	71.383	1.196.582	351.428	22.804

Producción de minerales de hierro.

REGIONES	Extracción de las minas. — *Toneladas.*	Menas del comercio. No fosforosas. — *Toneladas.*	Menas del comercio. Medianamente fosforosas. — *Toneladas.*	Menas del comercio. Fosforosas. — *Toneladas.*	Stocks en fin Diciembre 1921 — *Toneladas.*	Personal obrero en fin de año.
Lorena: Metz-Thionville	7.826.674	»	»	7.826.674	1.56 .382	8.974
Lorena: Briey Longwy	4.823.096	»	»	4.823.096	998.761	5.822
Lorena: Nancy	605.644	»	»	605.644	959.072	632
Alto Marne	13.699	»	13.699	»	»	»
Normandia	511.923	»	506.159	»	520.661	1.119
Anjou-Bretaña	147.438	»	147.438	»	206.476	582
Indre	27.324	27.324	»	»	52.277	30
Sud-Oeste	24.979	6.164	18.815	»	190	43
Pirineos	115.965	84.248	19.813	»	66.759	238
Tarn-Hérault-Aveyron	7.248	280	4.070	1.672	3.700	3
Gard-Locère-Ardèche	12.716	3.791	8.438	277	13.004	65
Totales para el año 1921	14.116.706	121.807	718.432	13.257.363	4.382.282	17.508
Año 1920	13.871.187	200.567	568.501	13.081.507	3.988.705	23.145

Producción de minerales varios.

SUBSTANCIAS		Cantidades. — *Toneladas.*
Sal	Sal gema	53.426
	Sal refinada	195.585
	Sal para sosa	514.235
	Total	763.246
Potasa	Sal bruta (12-16 por 100 de K^2O)	332.767
	Sal de abonos (20-22 por 100 ídem)	215.855
	— (30-40 por 100 ídem)	18.218
	Cloruro (más de 50 por 100 ídem)	90.257
	Total en K^2O	148.937
Aceites minerales		47.103
Asfaltos		34.249
Negro mineral		1.058
Bauxita		84.942
Pirita de hierro		172.370
Minerales de antimonio		4.411
—	de arsénico	586
—	auríferos	17.995
—	de cobre	119
—	de plomo	5.623
—	de zinc	2.752
—	de manganeso	1.923
—	de estaño	12

Sociedades.

SOCIEDAD METALÚRGICA DURO-FELGUERA

La memoria leída en la Junta general comienza recordando que el año 1921 ha marcado en la vida industrial española un período de importante crisis. Esta se ha señalado aún más respecto á las tres esferas en que se desenvuelve la Sociedad: carbón, siderurgia y navegación, aunque esta última tenga para ésta la atenuante de ser, más que un negocio industrial, un auxiliar, complemento y necesidad para las dos primeras.

Por lo que al carbón se refiere, son bien conocidas las circunstancias que han motivado la anormalidad que sufrimos. Durante la guerra, las pretensiones de los trabajadores no tuvieron límite, y en el orden económico se llegó á retribuciones que encarecían extremadamente el precio de coste de explotación, no tan solo por lo que se pagaba directamente por la retribución de la mano de obra, sino por la diferencia de rendimiento individual del obrero, que fué disminuyendo, día por día, hasta llegar á términos inconcebibles. En este período llevaban los precios de coste á aumentar los de venta, pero después, cuando se halló el mercado español con la concurrencia del carbón extranjero, y señaladamente del inglés, al adaptar los precios á los de la competencia se apreció el desequilibrio en que nos hallábamos sobre la retribución de trabajo y la necesidad absoluta de remediarlo.

Este factor, sin embargo, no era el único á resolver para solucionar el problema. La concurrencia del carbón inglés se hacía notar más cada día porque los precios bajaban considerablemente, siendo de advertir que estos precios no eran ni son consecuencia de un menor coste de explotación de Inglaterra, sino de que la necesidad en aquella nación de mantener á toda costa su exportación la hizo llegar á procedimientos bien conocidos y criticados de conservar un precio normal para el consumo interior, bajando considerablemente, cuanto fuera preciso, el precio para la exportación.

Por esto los industriales expusieron la situación al Gobierno, á fin de que él mismo determinase si se trataba de industria que había de regirse con un criterio de absoluta independencia—en cuyo caso sería irremediable el cerrar las minas—, ó si, por el contrario, se consideraba que la industria hullera tenía un carácter nacional, y que debía ampararse y mantenerse, lo cual no se podría hacer sin asegurar el consumo de nuestro país, y señaladamente de todos aquéllos negocios é industrias que se hallan, directa ó indirectamente, protegidos por el Estado. Para facilitar esta protección se llegó á ofrecer al Gobierno que aceptaban de antemano el precio de venta que se fijase y aun el límite de ganancia que se estableciera, y todo ello trajo como consecuencia que el Gobierno, sin afrontar en toda su intensidad el problema, haya otorgado algunas concesiones, que no le han remediado, pero que han permitido conllevar esta situación.

Al mismo tiempo expusieron la situación á los obreros, y de ellos, después de incidencias que, por ser conocidas de todos, no es preciso consignar, obtuvieron, al fin, que haciéndose cargo de la cuestión, se avinieran á alguna reducción en los jornales y á que apreciasen cuánto podían contribuir con su trabajo, y, por tanto, con su rendimiento individual á la solución de un problema que á todos afecta.

En el orden de la siderurgia, la crisis también se siente y sufre, aunque no de modo tan importante como en el negocio de carbones, por los mismos factores que en él intervienen.

A pesar de todo creen que han salvado acaso la parte más aguda de la crisis sin quebrantar la situación financiera. Ha considerado desde el primer momento el Consejo que tenía que poner su atención preferente, casi exclusivamente, á procurar resolver las circunstancias sin quebrantar el crédito de la Sociedad.

El examen del balance basta para demostrar, añade el Consejo, que conseguimos el propósito, y que la Sociedad se halla en una situación financiera y de tesorería absolutamente despejadas. Para lograrlo han procedido con especial cuidado en cuanto significasen gastos de primer establecimiento; la norma es que todo plan de ampliación ó desarrollo ha de estar subordinado, en cuanto á su ejecución se refiere, á los medios con que cuentan, considerando que no cabe inmovilizar capitales obtenidos por deudas flotantes, por créditos bancarios, cuya procedencia y justificación sólo se da al tratarse de diferencias eventuales de tesorería por la marcha natural de la explotación.

El Consejo hace hincapié en que no siente en modo alguno pesimismos que le desalienten; por el contrario, la situación de sus negocios, y sobre todo del principal de las minas de carbón—en el que afirman que están ya instalados los elementos más modernos de mecanización, pudiendo llegar al precio mínimo de coste en la explotación—les hace confiar fundadamente en el futuro, si logran de una parte que el elemento oficial aprecie, en los límites de lo justo y de lo debido, la protección que merecen estas industrias, y de otra que el elemento obrero reconozca también cuanto á él le afecta, contribuyendo con su cooperación, y sin abandono de ninguno de sus derechos y estímulos, á que el rendimiento individual aumente y que la retribución sea normal.

MINAS DE CARBÓN.—Durante el año han terminado el ramal del ferrocarril del Norte, entre Ciaño-Santa Ana y Carrocera, quedando solucionado el problema de transporte de las minas *Etelvinas*, *Ventura* y *Rimadero*, el clasificador de

Etelvinas y los de *Santa Bárbara* y *Mosquitera*. Se electrifica el servicio interior de transportes en *La Justa* y *Santa Bárbara* y se halla próximo á su terminación el de *Mosquitera*.

Está terminada la gran tolva de *Modesta* y muy adelantadas las de *Santa Bárbara* y *La Justa*, con lo que se conseguirá una carga rapidísima á muy bajo precio.

Se halla en plena transformación en el procedimiento de arranque del carbón, estableciendo martillos mecánicos en las capas de mucha pendiente y *descalzadoras* en aquellas que su poca inclinación lo permite, procedimientos que sólo se aplican actualmente en las principales minas de otros países.

La ampliación de la Central Termo-Eléctrica del Sotón, que está terminándose, les permitirá disponer de un aumento considerable de energía reduciendo notablemente el precio de unidad generada.

FÁBRICAS.—En este ejercicio se terminaron y pusieron en marcha los hornos continuos de recalentar acero para los trenes de laminación 1 y 4, con tan excelente resultado, que les anima á reformar los antiguos que restan, haciéndoles también continuos y con recuperación de calor.

Igualmente se terminó la reconstrucción del horno alto número 3, que esperan ha de funcionar á satisfacción con las importantes reformas en él introducidas.

Aunque con lentitud, se continuó la construcción del horno mezclador de aceros, horno que si bien no es indispensable para el sostenimiento de la actual producción, es de gran conveniencia terminarlo en previsión de una mayor demanda de laminados.

MINAS DE HIERRO.—En las minas de hierro de Llumeres, durante el ejercicio que se trata en esta Memoria, se explotaron 19.600 toneladas y fueron remitidas á las fábricas 19.407.

Desde hace dos años la explotación de estas minas está contenida en lo posible; uno, por la gran cantidad de mineral apilado en sus plazas, que asciende á 26.649 toneladas, y otro, por esperar quede terminada la instalación del cable aéreo al ferrocarril de Carreño, que reportará una sensible economía en los transportes, pues en la actualidad cuesta la conducción por mar de dicho mineral, desde el puerto de Llumeres al del Musel, 8,75 pesetas la tonelada.

BUQUES DE VAPOR.—No obstante haberse reducido la nómina del personal y el costo de consumos de los barcos, que, por otra parte, realizaron mayor número de viajes que el año 1920, el resultado de su explotación en el ejercicio de que se da cuenta acusa una pérdida de pesetas 43.800,12

INSTITUCIONES PATRONALES.—En el transcurso del ejercicio se ha completado la inscripción de los obreros en el Instituto Nacional de Previsión, pasando de 5.114, que figuraban el año anterior, á 8.326, sumando las primas pagadas en el año 1921 193.061,45 pesetas, cantidad que llegará en ejercicios sucesivos á 250.000 pesetas.

Con la mitad de esta cantidad podíamos, dice el Consejo, jubilar desde ahora á todos los obreros mayores de sesenta años con 2,50 pesetas diarias, mientras que del Instituto sólo percibirán pensión de una peseta por día los que dentro de veinte años lleguen á los sesenta y cinco de edad. Es absurdo, pero á ello les obliga la ley.

Y si acumularan en los veinte años las primas y sus intereses se encontrarían al fin de este plazo con la suma de nueve millones de pesetas, que daría un interés para poder pensionar, sin nuevos desembolsos, con mil pesetas anuales á 450 obreros.

OBRAS NUEVAS EN EL AÑO 1921.

	Pesetas.
Minas de carbón	1.719.825,86
Minas de hierro	198.177,06
Fábricas	352.291,74
TOTAL	2.270.294,66

RESOLUCIONES DE LA JUNTA GENERAL.—El Consejo propone destinar de la cifra de 2.862.790,70 pesetas, que suman los beneficios del ejercicio último y el remanente del anterior, 750.000 á amortización de material industrial y 105.639,53 á fondo de reserva, como 5 por 100 del beneficio líquido del año determinado en el apartado 1.° del artículo 42 de los Estatutos, quedando el remanente á disposición de la Junta general, para que ésta acuerde la aplicación que haya de dársele.

En un número anterior hemos dicho que el acuerdo fué destinar ese saldo á la compra de acciones de la Sociedad.

Balance en 31 de Diciembre de 1921.

ACTIVO		Pesetas.
Inmovilizado:		
Propiedades é instalaciones		82.216.067,07
Realizable:		
Almacenes	16.315.233,72	
Obras de calderería	251 378,34	
Cuentas de fabricación	49.652,59	
Participaciones en otras empresas	870.121,24	
Acciones	24.500,00	
Valores del Estado	104.739,65	
		17.615.625,54
Disponible:		
Caja y Bancos	1 418.291,42	
Efectos á cobrar y negociar	572.754,79	
Cuentas corrientes y diversas	1.651.006,22	
		3.642.052,43
A amortizar:		
Gastos de transformación de la Sociedad		406.145,09
TOTAL		103.879.890,13

PASIVO		
No exigible:		
Capital	78.000.000,00	
Fondo de reserva	2.566.940,08	
Fondo de previsión	5.378.835,53	
		85.945.775,61
Exigible á plazos:		
Obligaciones, 1904	2.040.000,00	
Obligaciones, 1906	9.760.000,00	
Servicio de obligación exigible en 1.° de Enero de 1922	505.179,52	
		12.305.179,52
Exigible:		
Instituciones patronales	935.528,69	
Accionistas. Dividendos activos	26.815,44	
Efectos á pagar	1.650,000,00	
Bancos	153.800,17	
		2.766.144,30
Pérdidas y Ganancias:		
Beneficio del ejercicio de 1921	2.681.057,03	
Remanente del año anterior.	181.733,67	
		2.862.790,70
TOTAL		103.879.890,13

Cuenta de Pérdidas y Ganancias.

DEBE	Pesetas.
Intereses de obligaciones en circulación	606.375,00
Intereses y descuentos	80.719,29
Intereses Caja de Ahorros	22.265,77
Subvención é intereses. Asociación de Socorros	319.091,04
Accidentes del trabajo	700.928,83
Escuelas para hijos de obreros y de Artes y Oficios	96.133,11
Instituto Nacional Retiros para obreros	193.061,45
Socorros é incorporados á filas	58.556,92
Perjuicio de huelga	435.679,17
Excedente de los ingresos sobre los gastos, resultado de la explotación en 1921	2.681.057,03
Saldo acreedor del ejercicio anterior	181.733,67
TOTAL	5.375.601,28

HABER		
Remanente en 31 de Diciembre de 1920, según acuerdo de la Junta general de señores accionistas fecha 30 de Abril de 1921		181.733,67
Minas de carbón		4.284.622,41
Fábricas		951.679,46
Participaciones en otras empresas		21.956,20
Rentas de fincas		28.982,39
		5.468.974,13
A deducir:		
Minas de hierro (pérdida)	49.572,73	
Buques de vapor (id.)	43.800,12	
		93.372,85
TOTAL		5.375.601,28

PRODUCCIÓN EN EL AÑO 1921

		Toneladas.
Minas de carbón:		
Carbón limpio		772.936
Minas de hierro:		
Mineral de Llumeres		19.600
Fábricas de hierro y acero:		
Cok		27.924
Lingote de hierro		10.093
Lingote de acero		15.808
Hierro pudelado		»
Desbastado y corroyado		13.950
Hierros comerciales		5.167
Chapas		2.421
Especiales		4.564
Tubería vertical		499
Piezas especiales		117
Piezas varias		1.223

SALIDAS EN EL AÑO 1921

		Toneladas.
Carbones	Consumo propio	89.463
	Exportado del litoral	392 899
	Provincia	76.329
	Interior	122.048
	Otros consumos	23.747
Hierros y aceros	Comerciales	4.022
	Vigas y U	3.151
	Chapas y planos	1.976
	Exceptuados	1.791
Lingote de hierro	Consumo propio	11.622
	Particulares	2.357
Cok metalúrgico	Consumo propio	19.368
	Particulares	7.040
Tubería y piezas		2.157

RENDIMIENTO POR JORNAL EN CARBÓN LIMPIO

AÑOS	Arranque	Interior.	TOTAL
1911	1.095	730	558
1912	1.095	710	546
1913	1.050	675	518
1914	1.045	655	501
1915	1.035	639	489
1916	1.010	600	478
1917	950	535	406
1918	875	490	365
1919	765	430	319
1920	745	413	300
1921	825	464	332

—

SOCIEDAD CARBONÍFERA DEL EBRO

En la Junta de esta Sociedad celebrada en Barcelona el 9 del pasado se leyó la Memoria del Consejo, que empieza haciendo notar la situación en que se ha colocado el mercado de carbones, por efecto de la contracción de negocios que viene caracterizando la post-guerra y señaladamente por la arrolladora baja de cotización de los carbones ingleses que, con el *dumping* establecido, tienden, y casi han conseguido la invasión de nuestro mercado, estableciendo una competencia que hace muy difícil la colocación del lignito de sus minas de Mequinenza á precios suficientemente remuneradores para confiar en la obtención de justas utilidades.

Estas circunstancias sólo pueden contrarrestarse, y en espera de mejor oportunidad, con un constante esfuerzo en la reducción del coste de producción, ya que no hay que contar por ahora con mayores economías en el transporte, dada la situación del problema ferroviario, y á ello se dedica con incesante esfuerzo el Consejo.

Los nuevos métodos y elementos de trabajo implantados en el laboreo de las minas durante el pasado año, han permitido reducir ya en una buena parte el importe de los costos de extracción, y han demostrado que más se podía obtener todavía, completando la maquinaria, y verificando el laboreo, mecánica y automáticamente en una gran proporción, beneficiando las dos capas de carbón de las minas en vez de la explotación de una sola capa, como hasta ahora se había venido haciendo, decidiéndose por ello el Consejo á autorizar la adquisición de nuevo material, cuyo empleo, combinado con los elementos que ya poseen, se espera confiadamente, que á pesar del aumento á que se ha llegado en el precio de las cosas y de los jornales, sea posible obtener el carbón á un coste igual al que se lograba en 1914.

La naturaleza y composición de estos lignitos ha hecho concebir al Consejo la esperanza de distintos aprovechamientos de tales minerales en otras formas que las de combustible directo, y por ello había comunicado sus estudios y propósitos acerca de la «Destilación», problema que industrialmente no está totalmente resuelto todavía para aceptar la responsabilidad de una iniciativa, pero aparte de tal orientación, la situación especial del coto minero, su potencialidad y emplazamiento, podrían tal vez permitir una instalación de «Central Térmica», de producción de energía eléctrica que pudiera servir de estación de reserva para alguna de las importantes empresas que poseen en Cataluña centrales hidráulicas ó generadoras de energía, para el abastecimiento de alguno de los núcleos de población, más fácilmente enlazables con sus minas.

Esta solución tendría indudablemente como ventajoso corolario, la de facilitar á la vez el planteamiento de la «Destilación», pues que para la producción de la energía eléctri-

ca á la vez que la combustión directa de los carbones, podrían consumirse determinados subproductos que de la «Destilación» se obtienen.

Todo ello sin concreción bastante para adelantar ningún proyecto, es objeto de detenido estudio por parte del Consejo, y objeto de gestiones y negociaciones en las que el Consejo labora con el mayor esfuerzo.

Las cuentas de productos están representadas por la cantidad de 1.507.417,25 pesetas; las cuentas de gastos de explotación y por todos conceptos, alcanzan la suma de pesetas 1.306.113,67; la diferencia asciende á 201.303,58 pesetas que son los beneficios del año 1921.

Se hace la siguiente distribución de beneficios:

Pesetas 51.303,58 á amortizaciones.
» 123,125.00 á reparto de dividendo de 12,50 pesetas por acción, libre de impuestos, contra cupón núm. 15.
» 11.875,00 á impuestos de utilidades y timbre, y
» 15.000,00 á retribución estatutaria del Consejo de Administración.

Pesetas 201.303,58 en junto.

Balance en 31 de Diciembre de 1921.

ACTIVO		Pesetas.
Minas de carbón		4.063.000,00
Edificios y construcciones		313.000,00
Material ferroviario		479.000,00
Material fijo y móvil		69.000,00
Instalaciones mecánicas		71.000,00
Terrenos, caballerías y mobiliario		19.298,30
Embarcaciones		79.697,00
Existencia de materiales		90.146,19
Deudores		473.762,05
Carbones		9.388,45
Efectivo en Caja y Bancos		155.320,04
TOTAL		5.822.612,03
PASIVO		
Capital social	12.000 acciones. 6.000.000,00	
Cartera	2.150 ídem.... 1.075.000,00	
Circulación	9.850 ídem	4.925 000,00
Fondo de reserva		540.000,00
Fondo especial		40.325,79
Acreedores		115.972,66
Beneficios del año 1921		201.303,58
TOTAL		5.822.612,03

Sección oficial.

Capacidad de los ingenieros militares en edificación.—Por Real orden de la Presidencia del Consejo de Ministros, fecha 30 de Abril, se resuelven las dudas respecto á la capacidad profesional técnica de los ingenieros militares para intervenir como peritos en obras de edificación, concediendo á los ingenieros militares al igual que á los ingenieros de Caminos, el que puedan actuar como peritos en los edificios públicos y privados.

Aguas.—Ha sido otorgada á D. Manuel Ruiz Córdoba la autorización para derivar del río Guadalbullón, en el sitio llamado «Presa del molino del Conde», término municipal de Jaén, 1.500 litros de agua por segundo para la producción de energía eléctrica para alumbrado de Jaén.

—Ha sido autorizado D. José Delgado Moure para derivar del arroyo Corsel ó Cartas, ayuntamiento de Puentesampayo (Pontevedra), 200 litros de agua por segundo para dedicarlos á la producción de energía eléctrica para alumbrado y fuerza motriz.

Variedades.

La fundición de plomo de Peñarroya en L'Estaque (Marsella).—Tomándolo del estudio hecho por M. Léon Guillet, da *L'Echo des Mines* una descripción de la nueva fundición de plomo que la Sociedad de Peñarroya ha instalado en Marsella-L'Estaque

A la llegada por mar ó por ferrocarril, las materias primeras (minerales, fundentes, combustibles) son cargadas en vagonetas de 500 litros y elevadas á los diversas niveles del depósito. Las pesadas y el desmuestre practicados en un taller especial, se hacen al recibir los materiales.

Los minerales y los fundentes son repartidos en un conjunto de 25 grandes tolvas de mampostería de una capacidad media de 400 toneladas. De esta forma, puede constituirse un acopio de 10.000 toneladas próximamente. Una era de cok y silos de carbón permiten almacenar las cantidades proporcionadas.

Una quebrantadora de mandíbulas, dos molinos de cilindros, un trómel clasificador, servido por un elevador de cangilones y un transportador de correa, constituyen la maquinaria del taller de molienda accionado por un motor eléctrico de 70 caballos.

Las materias que entran en la constitución de las parvas son recibidas en tolvas dosificadoras, amovibles, que regulan automáticamente los pesos de las materias que deben caer en la unidad de tiempo. Todos los productos son recibidos en transportadores de correa, que vertiéndolos en una tolva de almacenado, efectúa una primera mezcla.

Para el caso particular del tratamiento de minerales muy sulfurados que necesitan una calcinación antes de la aglomeración, la fábrica posee dos hornos circulares Huntington Heberlein cuyas soleras tienes 8 metros de diámetro. Estos hornos, calentados con hulla, están movidos por electromotores de velocidad variable y de una potencia de 6 caballos, y son alimentados por cadenas de cangilones.

El taller de aglomeración comprende:

1.º Una batería de seis convertidores Huntington-Heberlein, de una capacidad de 10 toneladas.

2.º Una máquina Dwight-Lloyd, rectilínea, modelo grande. El aspirador de ésta es accionado por un motor eléctrico de 100 caballos, de velocidad variable (motor trifásico) con colector. La máquina nombrada se destina á reemplazar á la batería de convertidores, y su rendimiento diario puede llegar á 120 toneladas de aglomerados plomizos.

Inmediatamente debajo de la máquina Dwight-Lloyd y de los convertidores se encuentran los hornos de fusión. Estos son dos. Son pequeños *water-jackets* rectangulares, de 2 m² de sección, provistos de doce toberas y ventilador centrífugo; son susceptibles de fundir cada uno 100 toneladas de lechos de fusión cada veinticuatro horas, produciendo 40-45 toneladas de plomo de obra. La escoria se recoge en pequeños calderos á mano, y el plomo es moldeado en gruesos galápagos de 3,5 toneladas manejados por un puente-grúa.

Este puente-grúa transporta directamente el plomo de obra á un taller de zincaje que comprende:

Una caldera de descobrizado con horno de liquidación, dos hornos de depuración de camisa de agua, una caldera de zincaje, dos hornos de afino de camisa de agua y una caldera para los lingotes. Todos estos aparatos permiten tratar cargas de 60 toneladas. Un mezclador y una prensa de espumas ó crasas, los dos movidos eléctricamente, están agregados á la caldera de zincaje.

Dos puentes-grúas sirven al taller.

Al lado del taller de zincaje se encuentra:

Un taller de destilación provisto de dos hornos de báscula, un taller de reducción provisto de tres hornos de solera inclinada, un taller de copelación provisto de dos hornos de copelas inglesas. Todo este conjunto calentado con hulla permite la obtención de 1.500 á 1.800 toneladas de plomo dulce por mes.

Todos los aparatos metálicos de la fábrica están ligados por un sistema de canales de gran sección provistos de potentes aspiradores con un *bag-house* (cámara ó caseta de sacos) para recuperar los polvos. Esta última está dividida en nueve secciones que contienen cada una 120 sacos de lana que presentan una superficie filtrante de 12 metros. En caso de necesidad la evacuación al aire libre de todos los gases se puede hacer por una chimenea precedida de una rampa en galería horadada en la montaña.

Además de la fundición propiamente dicha, la fábrica de L'Estaque, posee un taller para la fabricación de tubos y de planchas. Dos prensas y un laminador servidos por tres puentes-grúas componen al presente la maquinaria de este taller. Todos estos aparatos están accionados eléctricamente. Las prensas pueden ejecutar todas las dimensiones de tubos comprendidas entre 6 milímetros interior y 130 milímetros exterior. El laminador puede obrar planchas de 3 milímetros de espesor como mínimo con anchuras máximas de 2,50 metros.

La fábrica, unida al sector de la Energía del litoral mediterráneo, está alimentada por corriente alterna trifásica á 25 períodos y 12.800 voltios. Una estación de transformación, que comprende dos baterías y tres transformadores monofásicos de una potencia total de 1.000 caballos, rebaja la tensión á 440 voltios para la utilización directa en los motores. Además, hay pequeños transformadores diseminados en la fábrica, que reducen todavía á 110 voltios la tensión de la corriente utilizada para el alumbrado. Todos los aparatos mecánicos de la fábrica están movidos eléctricamente.

Con su material, la fábrica de L'Estaque es susceptible de fundir 24.000 toneladas de minerales por año, y de producir 18.000 toneladas, aproximadamente, de plomo dulce.

Inauguración del ferrocarril de Tistutin á Dar-Drius.—El día 15 del actual tuvo lugar en la zona de Melilla la inauguración del ferrocarril de vía estrecha, que pone en comunicación con las posiciones avanzadas del territorio de M'Talza y Tafersit.

Ha sido construído por el comandante de ingenieros don Juan Nolla. He aquí algunos datos que tomamos de la descripción que publica la *Gaceta de los Caminos de Hierro:*

Empezaron los trabajos el día 5 de Febrero último, y de no haber sufrido interrupciones por distintas causas originadas por las necesidades de la campaña y los frecuentes temporales de lluvia, hubieran tenido término en los primeros días de Marzo.

La nueva línea es de 60 centímetros de ancho, con carriles de 9 kilogramos por metro y traviesa metálica, pendientes hasta el 4 por 100 y curvas que varían de 50 metros de radio en adelante.

Cuatro puentes de madera salvan otros tantos ríos y barrancadas. Uno de ellos fué quemado una noche por un grupo de rebeldes y ha habido necesidad de reconstruirlo.

La línea atraviesa el río Kert por el puente de hierro de la carretera, para lo cual ha sido preciso hacer una pequeña desviación.

El ferrocarril parte de Tistutin, estación final del de Nador-Zeluán-Monte Arruit-Tistutin, propiedad del Estado, y situada esta última á un kilómetro escaso de la posición de Batel, por donde pasa la carretera á Dar-Drius, cerca de la que marcha casi constantemente la explanación del ferrocarril, que finaliza en las proximidades de los almacenes de Intendencia de Dar-Drius, lo que ahorra no pocas molestias y retrasos.

Su longitud es aproximadamente de 23 kilómetros.

El sistema de tracción es el llamado tractor-carril, no implantado todavía en España. Ha comenzado á usarse con satisfactorio resultado en Inglaterra y en el Sur de Africa.

Se dispone de tres tractores, uno de ellos blindado. Cada uno tiene dos motores, de 25 caballos de fuerza, que pueden funcionar acoplados ó independientemente.

Las dos ruedas delanteras de estos tractores giran sin tocar en el carril, pues el eje de las mismas se apoya sobre una bogia, que es la que va por los carriles.

Las ruedas traseras, que son los verdaderos tractores, avanzan sobre el suelo, lo que proporciona el mayor coeficiente de adherencia. En caso necesario pueden desarrollar una marcha de 25 kilómetros por hora.

Este sistema de tracción tiene, entre otras ventajas, la de que ahorra peso del carril, puesto que disminuye el peso de la máquina, y admite pendientes mucho más pronunciadas que las usuales.

Para el servicio del nuevo ferrocarril se dispone de 50 vagones, tipo «Universal». En breve se recibirán algunos coches para viajeros.

Ha quedado un sobrante de material, de carriles y traviesas, para más de 50 kilómetros.

El tractor-carril se alimenta con gasolina, y su consumo es análogo al de un camión automóvil ordinario.

La sustitución de los camiones automóviles por un tren de esta clase, para abastecer las tropas de Dar-Drius, proporciona una considerable economía, y acrece notablemente la capacidad del tráfico.

Los trabajos de tendido, dirigidos, como ya decimos, por el comandante Nolla, han estado á cargo de la Compañía de Ferrocarriles que mandan el capitán D. César de los Mozos y tenientes Sres. Sasot y García.

La crisis hullera de Asturias.—El día 22 dieron los patronos á la publicidad una nota que insertamos á continuación, y que se refiere á la entrevista que tuvieron el día 1.° con los obreros:

«La *Asociación Patronal de Mineros Asturianos* ha notificado á la representación del *Sindicato de Obreros Mineros*, en una reunión celebrada en la tarde de hoy, que no puede vender el carbón por el elevado precio de coste actual y la escasez del rendimiento para competir con otros productos mineros nacionales y extranjeros, viéndose, por tanto, sus asociados en la dolorosa necesidad de rebajar los salarios de los obreros en un 20 por 100 de su importe total, á partir del 15 de Mayo próximo.

»Los delegados obreros manifestaron que carecían de poderes para tratar esta cuestión, haciendo presente que los trabajadores no ganan lo suficiente para poder vivir, agregando que en el próximo Congreso de obreros mineros resolverán lo que estimen conveniente en cuanto á la medida que anuncia la Patronal, ó cualquiera otra que pudiera surgir, comunicando estos acuerdos antes del 10 de Mayo.

»La Patronal de mineros confirmará por escrito al Sindi-

BASCULAS
ARCAS para caudales
PIBERNAT
Parlamento, 9, interior.—BARCELONA

BOLETIN
núm. 302.

SOCIEDAD ESPAÑOLA DE ELECTRICIDAD

Brown Boveri.

MADRID

Gran Vía, 21 y 23. Teléfono 1842, Apartado 695.

LA CALDERA ELECTRICA

(Continuación).

La caldera Revel (fig. 2.ª), se ha propagado principalmente en Italia. Trabaja con electrodos llamados «sumergibles» 1, que se introducen en el agua. El paso de corriente puede regularse en una amplia escala, haciendo variar la superficie mojada de los electrodos. Revel se sirve de esta propiedad para la regulación de la potencia, elevando ó bajando el nivel del agua en la caldera por una disposición automática. Claro es que dada una potencia, la superficie mojada y la distancia entre electrodos no pueden ser las mismas para diferentes tensiones. La corriente que atraviesa las calderas debe vencer la resistencia de paso del electrodo metálico al agua R_1 y la del agua R_2. Cuanto mayor es la tensión de servicio, más fuertes deberán ser estas resistencias. Puesto que la resistencia del agua R_2 no permite obtener grandes variaciones, á menos que se recurra á medios artificiales (interposición de piezas aislantes, empleo de agua destilada), la superficie mojada del electrodo es el medio principal para la regulación de las resistencias, es decir, de la potencia. Para una potencia constante fija, la superficie mojada del electrodo 1, se reducirá proporcionalmente con el aumento de la tensión de servicio. Esta reducción está limitada, sin embargo, por la capacidad de trabajo de la superficie de los electrodos. Una fatiga demasiado grande se manifiesta por la aparición de grandes llamas, lo que provoca fuertes variaciones de corriente que pueden llegar á destruir los electrodos. Esta particularidad limita el empleo de la caldera Revel á las corrientes de baja tensión. La mayor parte de las instalaciones de esta construcción trabajan con tensiones de 500 á 1.000 voltios. En su descripción se indica que pued en utilizarse para tensiones hasta de 6.000 voltios. Sin embargo, no conocemos ninguna instalación que haya sido construída para tensión tan elevada. Las calderas Revel son de pequeñas dimensiones, y el contenido de agua excesivamente reducido, por lo que el aparato se halla dispuesto á funcionar en un tiempo mínimo. La pequeña superficie de agua tiene una influencia desfavorable, debida á que favorece el arrastre de gotitas de agua á los aparatos de utilización, necesitándose el empleo de separadores de agua.

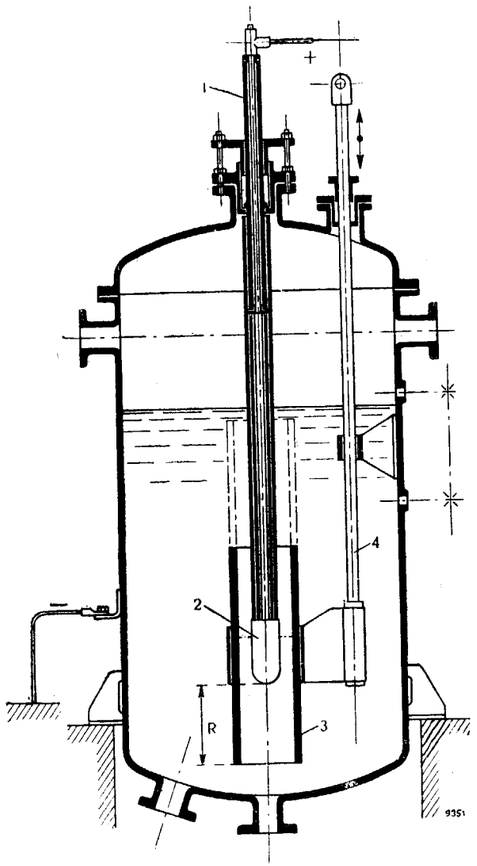


Fig. 4.— Caldera eléctrica BBC.
1 — Aislador de entrada (porcelana).
2 — Electrodo.
3 — Tubo aislante de vaporización.
4 — Varilla de regulación del tubo 3.

Las calderas *sistema Brockdorf y Witzemann*, fig. 3.ª, comparadas con las calderas Revel son bastante más voluminosas, lo que distingue también á las calderas BBC. Un gran volumen de agua asegura un funcionamiento normal, aun cuando el consumo de vapor sea irregular ó se realice por bruscas intermitencias. Los dos electrodos 1 y 2 (véase figura 5.ª) están rodeados de un tubo aislante 3. La corriente pasa de 1 á 2 á través de la resistencia hidraúlica R que es regulable por el desplazamiento de los dos electrodos. La producción total de vapor está localizada en la distancia á la que se encuentran los dos electrodos. En tanto que se trate de pequeñas potencias y de tensiones relativamente bajas, la absorción de energía varía casi en razón inversamente proporcional á esta distancia. Cuando la potencia aumenta, el desprendimiento de vapor crece alrededor de los electrodos y altera la resistencia de paso R á tal punto, que el hecho de aproximar los electrodos 2 y 3, no tiene por consecuencia un aumento de la absorción de energía. La «AEG» construye para bajas tensiones, un sistema especial de electrodos sumergibles con regulador automático de potencia, cuyo principio está basado en el del sistema Revel.

(Se continuará.)

cato, en el día de mañana, esta expresada notificación, como un resumen de las impresiones verbales cambiadas en cuanto á la gravedad de la crisis actual.»

La situación es verdaderamente difícil, porque se da el caso, al parecer, de que unos y otros tienen razón. Nosotros hemos oído—no respondemos de ello, ni procede el dato de los patronos—que á los precios actuales de los carbones, pierden hoy las Empresas 10 pesetas, término medio, en tonelada que se extrae y prepara. Por otra parte, la carestía es tal en Asturias, que los obreros apenas pueden vivir, á pesar de que los jornales son los siguientes, según una carta que nos dirige el ingeniero de Minas Sr. López Oñate:

Picadores, entre 12 y 13 pesetas; mineros de guías, transversales, etc., entre 12 y 13 pesetas; zamperos, de 5 á 6 pesetas; obreros de conservación, de 9 á 10 pesetas; peones del exterior, 6,50 á 7 pesetas; pinches, de 3 á 3,50; mujeres, de 3,50 á 4; obreros de oficio, 7 á 8.

Nosotros no vemos salida á este conflicto, lo decimos sinceramente, más que haciendo intervenir en el arreglo el aumento de la jornada de trabajo, que es de siete horas en las minas de carbón, mientras que en las demás minas de España es de ocho horas, así como el aumento del rendimiento de la mano de obra por unidad de tiempo.

El Sr. López-Oñate se refiere á un artículo del Sr. Llaneza en *El Noroeste*, y está conforme con él en que es preciso y justo, antes que todo, que las Empresas de ferrocarriles disminuyan sus tarifas, hoy casi prohibitivas para el carbón.

Desgraciadamente, esa reducción de tarifas en estos momentos no se ofrece como cosa muy fácil, á nuestro entender. El nuevo aumento de las tarifas de transportes se viene encima, sin que haya quien lo remedie, y gracias que las del carbón no se recarguen.

Hace notar nuestro comunicante al Sr. Llaneza que en Asturias la jornada legal de siete horas en el interior, ya muy corta, queda reducida en la práctica á cinco horas efectivas, y que sobre esa base es una ilusión pensar hoy día que la industria carbonera compita y viva.

La huelga de Peñarroya.—Esta huelga, grave por el número de obreros parados y por su duración, sigue si resolverse, desgraciadamente. Los vocales que residen en Madrid, del Comité paritario, han regresado el día 28 sin haber podido todavía ultimar su cometido, es decir, sin haber logrado convenir en un laudo completo. Parece que han llegado á ponerse de acuerdo para los salarios del interior de las minas, ó sea para los trabajos á destajo, llegando á una fórmula satisfactoria que aceptaban no sólo los individuos del Comité, sino las partes. Pero no así en lo tocante al exterior y á las fábricas, en que se trabaja á jornal y todo estriba en la cuantía de la rebaja, sin combinación con la producción ó rendimiento, si bien cabe en ello estipular una rebaja es calonada.

Conferencia de D. Andrés Herrero.—El viernes 21 de Abril dió en el *Instituto de Ingenieros Civiles* su anunciada conferencia el ingeniero de Minas D. Andrés Herrero Egaña.

El tema elegido, *La Metalografía y los laboratorios siderúrgicos*, sirvió al conferenciante para exponer en qué forma los adelantos metalográficos han influído en el progreso de la Siderurgia, llegando hasta el descubrimiento de nuevas aleaciones que, como los aceros especiales, han significado un progreso que afecta á todas las industrias.

MORENO Y C.ia (S. en C.), Ingenieros.

Carrera de San Jerónimo, núm. 44, MADRID

Herramientas para minas.
Poleas diferenciales.
Máquinas de extracción.
Bombas.
Cabrestantes.
Gatos.
Cables de acero y abacá, planos y redondos.
Sombreros para mineros, chapas para conchas.

Al mismo tiempo, no obstante ese progreso metalúrgico, conquistado por la Metalografía, ha traído consigo que el empleo de tales aleaciones sea más difícil si se confía á la rutina y al empirismo, y por ello la Metalografía que creó dicho instrumento de progreso, debe persistir ayudando al encargado de utilizarlo. He aquí por qué el siderurgista debe conceder valor inapreciable á la Metalografía.

Conocida la competencia especial del Sr. Herrero, no es preciso decir que su conferencia fué excelente.

El salón del Instituto estaba enteramente lleno de públi co, singularmente ingenieros de las varias ramas civiles y militares y alumnos de la Escuela de Minas. Entre los asistentes vimos al director general de Minas, Sr. Rodríguez de Viguri.

Vigésimo Congreso Internacional de Americanistas en Río de Janeiro (Brasil).—Del 20 al 30 del próximo mes de Agosto, coincidiendo con las fiestas conmemorativas del Centenario de la Independencia del Brasil, tendrá lugar en Río de Janeiro el XX Congreso Internacional de Americanistas.

El programa de dicha Asamblea contiene las siguientes secciones: Historia y Geografía.—Antropología y Etnografía.—Paleontología y Arqueología.—Lingüística y Paleografía.

Las Oficinas de la Unión Ibero Americana (calle de Recoletos, 10, Madrid), facilitarán, á quienes lo soliciten, detalles acerca del XX Congreso de Americanistas, y realizarán inscripciones de las personas y entidades que deseen figurar como congresistas.

Artículos sobre el óxido de carbono en las minas.—No hemos podido dar cabida en este número al artículo tercero de la serie que está escribiendo el Sr. Sánchez Arboledas sobre el tema indicado, y de la que hemos insertado los artículos anteriores en esta Revista. En breve se reanudará la publicación.

Conferencias del Sr. Hauser en Bruselas.—El Institut de Hauts Etudes de Belgique ha invitado á nuestro compañero D. Enrique Hauser para dar en Bruselas un curso breve de análisis de gases combustibles. El Sr. Hauser dará tres conferencias, y ha salido ya para París y Bruselas.

Botadura del «Cabo Roche».—En los astilleros bilbainos de la *Sociedad Española de Construcción Naval* se ha efectuado la botadura del nuevo vapor *Cabo Roche*, de 5.539 toneladas y construído en los mismos para Ibarra y Compañía, de Sevilla.

El nuevo buque lleva alumbrado eléctrico y todos los adelantos modernos.

Subastas, concursos y adjudicaciones.—*Cilindros de zinc para pila Callaud.*—A los veinte días de publicado este anuncio en la *Gaceta de Madrid* se celebrará en la Dirección general de Correos y Telégrafos la subasta para adquirir 40.000 cilindros de zinc para pila Callaud, con destino á las estaciones telegráficas del Estado. (*Gaceta* del 30 de Abril.)

Personal.—Ha sido trasladado del distrito de Lérida al de Salamanca, el ingeniero tercero D. Francisco Lacasa y Moreno.

—Ha sido trasladado del distrito minero de León al de Madrid, el ingeniero auxiliar D. Laureano Menéndez Puget, que continuará en comisión en el Instituto Geológico.

ANUNCIOS

MINERAL DE MANGANESO

Minas de Estopiñan (Huesca). T. SICART. Despacho: *Condal, 9, pral., 1.ª—BARCELONA*

SANTANDER Calle de F. Vial.

CONSTRUCTORA MONTAÑESA

Básculas.—Balanzas.—Romanas

PUENTES-BASCULAS

Aparatos de pesar de todas clases.

ANÁLISIS de minerales, carbones, hierros, abonos, aguas, productos industriales, etc.

Laboratorio de Análisis del Dr. E. ORTEGA (Sucesor del Dr. Calderón).

(FUNDADO EN 1866)

Carretas, 14.—MADRID.—Teléfono 2.903.

Se vende ó arrienda **importante mina carbón semi-graso, en cuenca Villablino,** distante 2 kilómetros ferrocarril.

C. Romero.—San Pedro, 8.—LEON.

CALDERAS DE VAPOR EN VENTA

Cuatro, acuotubulares con trescientos metros de superficie cada una.

Francisco López. — Ronda de Atocha, 21 duplicado, MADRID

TUBERIAS DE ACERO

de 45/50 m/m para conducción de agua á presión. De 45/50 m/m para cercados, parrales, columnas y barandillas. De 60/65 m/m. con 8 aletas interiores para tubos hervidores refrigerantes, condensadores, etc. Se venden en la ELECTRO MECANICA IBERICA, *Ronda de Atocha, 32 y 34,* Madrid.

MINERALES

COMPRADOR DE MINERALES

de Hierro, Manganeso, Wolfram, Vanadio, Estaño, Cobre, Plomo, Antimonio, etc. Piritas de cobre y de hierro, Blendas de zinc tostadas y calamina calcinada.

Solicito ofertas, con análisis exactos ó aproximados y toda clase de particulares.

MIGUEL PÉREZ FUENTES

Luchana, 1. — BILBAO

Compagnie Belge des Mines, Minerais & Métaux.

Capital social: 10.000.000 de francos.

Domicilio social. 113, Avenue de France, AMBERES

Compra de minas. Compra y venta de toda clase de minerales de hierro, manganeso, cromo y de piritas, igualmente de aleacciones, tales como ferromanganeso, ferrocromo, ferrosilício, silicomanpaneso, Spiegel, etc.

Telegramas: «EYBEN - ANVERS»

CENTRAL HIDRO-ELECTRICA

Recién construída é instalados 500 HP en dos grupos. Situada á 15 kilómetros Gerona sobre estación importante M. Z. A. y ferrocarril secundario á 30 kilómetros puerto de mar.

Se arrienda para alumbrado ó fuerza motriz junto con grandes terrenos edificables pie estación.

Informará S. MASÓ, *Ballesterías, 31, GERONA.*

COMPAÑÍA MINERA DE ALMARAZ, EN LIQUIDACIÓN

El día 18 de Mayo de 1922 y hora de las diez y seis, se venderán en pública subas a extrajudicial y voluntaria, el conjunto de los bienes de esta Compañía consistentes en diversas concesiones mineras, edificios, material y otros efectos, radicantes en términos de Almaraz del Pan y Perezuela, provincia de Zamora, según se especifica en el pliego de condiciones que se halla de manifiesto en las notarías de D. José Toral y Sagristá, calle de Alcalá, 18, en Madrid, y en la de D. Modesto Albarrán Santiago, calle Rúa, 17, en Zamora.

La subasta se celebrará doble y simultáneamente en las expresadas notarías de Madrid y Zamora, bajo las condiciones del citado pliego que podrá examinarse en los referidos despachos notariales, y versará en primer lugar sobre el conjunto de los bienes, y á falta de licitadores en esta forma, sobre los grupos ó subdivisiones según se especifica en el pliego de condiciones.

Los tipos para la subasta serán los detallados en el pliego de condiciones, como sigue:

	Pesetas.
1.º Para el conjunto de los bienes que importan 134.500 pesetas, el tipo será de.....	121,000,00
2.º Para el conjunto del grupo 1.º que importa 87.000 pesetas, el tipo será de.....	79.000,00
3.º Para el conjunto del grupo 2.º que importa 40.000 pesetas, el tipo será de.....	36.000,00
4.º Para el grupo 3.º el tipo será su importe de.	6.500,00

Para las subdivisiones y parciales, los tipos que se indican en el pliego de condiciones.

El detalle de los bienes, puede verse en el pliego de condiciones, y los detalles complementarios en el despacho del liquidador, Plaza de Cánovas, 4, Madrid, donde podrá examinarse también la titulación todos los días laborables, de diez á doce. El material, etc., podrá examinarse en las minas de Almaraz.

El liquidador,
J. GONZÁLEZ

Sección mercantil.

SITUACION DE LOS MERCADOS DE MINERALES METALES Y COMBUSTIBLES

Cobre.—En América no han cambiado los precios y existen grandes esperanzas respecto á la situación del cobre. Se cotiza el electrolítico á 13 centavos para Mayo y Junio.

En cuanto al mercado del *standard*, en Londres, ha sido muy firme durante la semana y la demanda se ha sostenido bien, sobre todo para metal al contado y á fecha próxima.

Se cotizan en Londres: el *standard*, de £ 58.17.6 á £ 59 al contado y de £ 59.10.0 á £ 59.12.6 á tres meses; el *best selected*, de £ 62.10.0 á £ 64.10.0; el electrolítico, de £ 64.10.0 á £ 66.10.0; las barras para alambre, de £ 66.5.0 á £ 66.10.0, y las chapas, á £ 88.

Estaño.—Ha tenido este metal un mercado muy activo durante la semana, llegando á cotizarse á £ 155 á tres meses. Al principio de la semana América mostró interés por el mercado, pero la mayor parte de los negocios realizados lo han sido por los especuladores, pues los consumidores han estado apartados del mercado. Los Estrechos escasean bastante habiéndose llegado á pagar de 55 á 60 chelines de premio, y también se ha pagado con premio el metal á tres meses.

Los precios oficiales de Londres son de £ 151 á £ 151.5.0 al contado y de £ 152.10 0 á £ 152 12.6 á tres meses.

Plomo.—Continúa muy firme este mercado en especial para entregas inmediatas. Los consumidores ingleses han comprado muy poco metal y la demanda para la exportación es de poca importancia. Los arribos han sido buenos, principalmente de Australia, si bien también se han recibido algunos suministros de los Estados Unidos y de Burma. La huelga de Peñarroya continúa en el mismo estado.

Se cotiza el plomo español en Londres de £ 24.12.6 á £ 23.10.0. El plomo inglés se cotiza á £ 25.12.6.

Zinc.—Este mercado ha sido algo más flojo esta semana pasada. Se han hecho buenos negocios, particularmente para entregas á plazos y la demanda del consumo continúa siendo buena. El Continente no ha ofrecido nada y los arribos han sido prácticamente nulos.

Se cotizan oficialmente en Londres las clases corrientes de £ 26.17.6 á £ 26.15.0.

Plata.—El precio de la plata se ha sostenido bastante bien y al cierre se cotiza á 34 3/8 peniques al contado y á 34 1/2 peniques á plazos, por onza de plata *standard*. Durante la semana China y la India han comprado y vendido bastante.

Oro.—Se cotiza en Londres á 93 chelines y 5 peniques por onza de oro fino.

Aluminio.—De 98 á 99 por 100, £ 110 para el consumo inglés y £ 115 para la exportación.

Níquel, de 98 á 99 por 100, garantizado, £ 165 para el consumo inglés y para la exportación.

Antimonio.—Régulo, inglés, £ 32.10.0 á £ 35 por tonelada, según marcas.

Paladio.—Nominal.

Bismuto. 9 chelines por libra.

Cadmio.—5 chelines y 6 peniques á 5 chelines y 9 peniques por libra.

Cromo.—5 chelines 6 peniques por libra.

Platino.—£ 19, nominal.

Cobalto.—12 chelines y 6 peniques por libra.

Selenio.—9 chelines á 10 chelines por libra.

Teluro.—Nominal.

Azogue.—£ 10.17.6 á £ 11 por frasco, nominal. Tenemos noticias de que el Consejo de las Minas de Almadén ha vendido cerca de 10.000 frascos, al precio de 310 pesetas por frasco en Londres, por haber existencia allí, equivalente á unas £ 11.1.5, al cambio actual.

Arsénico blanco. — Por tonelada, £ 39 entregado en Londres.

Mineral de manganeso.— De la India, 13 1/4 peniques á 13 1/2 peniques por unidad en el Continente. Del Cáucaso, nominal.

Molibdenita.—De 85 por 100, á 30 chelines.

Mineral de cromo — Rhodesia y Nueva Caledonia (50 por 100), £ 5 á £ 6; De la India, 48 por 100, £ 3.17.6. á £ 4 por tonelada c. i. f. puertos Reino Unido, nominal, pronto embarque.

Grafito.—De Madagascar, 80 por 100, 18 libras por tonelada c. i. f. puerto inglés.

Wolfram.—De 65 por 100, 10 chelines por unidad WO_3 en tonelada, nominal.

Tungsteno en polvo.—1 chelín 6 peniques por libra, nominal.

Ferro-tungsteno. — De 80 á 85 por 100, 1 chelín 4 peniques por libra de tungsteno contenido, nominal.

Ferro-silicio.—De 90 por 100, £ 32 por tonelada.

Ferro-vanadio.—De 35 á 40 por 100, 21 chelines por libra contenida de vanadio, nominal.

Ferro-manganeso.—£ 15 por tonelada para el consumo inglés; £ 14.15.0 para la exportación.

Ferro-molibdeno.—De 70 á 80 por 100, nominal.

Ferro-cromo.—70 por 100 sin carbono, 2 chelines y 10 peniques á 3 chelines por libra de aleación.

Latón:

Alambre, 1 s 0 p. por libra.
Tubos, 11 ½ peniques ídem.
Chapas, 11 ½ peniques ídem.

Ultimos precios de Londres.

Telegramas (28 de Abril) de la Casa *Bonifacio López, Bilbao:*

Cobre.—Cobre standard, al contado	£	59 0.0
— Electrolítico		64.10 0
— Best selected		62 10.0
Estaño.—*Straits*, lingotes, al contado		151. 5.0
— *Cordero Bandera* Inglés, lingotes		153.10 0
— — — barritas		154.10.0
Plomo español		24.12 6
Plata (Cotización por onza)		£4 3/8
Sulfato de cobre		27. 0.0
Régulo de antimonio, en panes		32.10.0
Aluminio en lingotillos dentados		120. 0.0
Mercurio, (Frasco de 75 libras)		10.15 0

Telegramas (28 de Abril) de la Casa *Miguel Pérez Fuentes*, Bilbao:

Estaño standard	£.	153.15. 0.	tonelada.
Estaño inglés "Cordero & bandera„		151.15. 0.	—
Estaño "Straits„		154. 0. 0.	—
Cobre standard		63. 0. 0.	—
Cobre electrolítico		63. 0. 0.	—
Cobre "Wire Bars„		66. 0. 0.	—
Cobre best selected		63.10. 0.	—
Cobre chapas y barras		68. 0. 0.	—
Cobre (sulfato de)		27. 0. 0.	—
Zinc inglés (ordinario)		27. 5. 0.	—
Zinc refinado		29. 0. 0.	—
Zinc electrolítico		31. 5. 0.	—
Zinc chapas		36 á 37.	tonelada.
Antimonio régulo inglés		29 á 35.	—
Antimonio régulo chino ó japonés		24.10. 0.	—
Antimonio óxido inglés		69. 0. 0.	—
Aluminio, lingotillos (exportación)		87.10. 0.	—
Plomo inglés		25. 5. 0.	—
Niquel inglés (exportación)		165. 0. 0.	—
Ferromanganeso 76/80 por 100		14.10. 0.	—
Ferrosilíceo 45/50 por 100		13.10. 0.	—
Mercurio (frasco de 75 libras)		10.15. 0.	frasco.
Oro		98/5	onza.
Plata		84 3/8 d.	—
Platino		17 á 19	—

Mercado siderúrgico español.

Precios de la *Central Siderúrgica:*

	Pesetas por 100 kilogramos
Redondos y cuadrados, según dimensiones	De 49 á 55
Pletinas y llantas, id., id	De 49 á 60
Flejes, idem, id	De 71 á 95
Angulos y T	54
Cortadillos para clavo	De 51 á 60
Idem para herraje	De 61 á 65
Pasamanos	60
Hierros y aceros trabajados al martinete	De 88 á 114
Vigas de 80 á 140 milímetros	50
Idem de 160 á 240 id	48
Idem de 250 á 320 id	52
Hierros en U de 80 á 140 milímetros	52
Idem, id., de 160 á 240 id	54
Chapas de 5 ½ y más milímetros	De 55 á 57
Idem de 3 á 5 milímetros	61
Planos anchos de 201 á 600 × 6 milímetros y más	De 56 á 58
Chapas para calderas, sobreprecio	6
Idem forma circular, id	16
Idem otras, id	8

NOTA.—Los precios son al por mayor, neto, sobre vagón en las fábricas ó c. i. f. en cualquier puerto de España.

Salvo para chapas y planos, habrá escala de bonificaciones según consumo anual, de 1 á 3 por 100.

Lingote de hierro.—Lingote de hierro núm. 1, 240 pesetas tonelada, s/v. fábrica, para pedidos desde 10 toneladas y 250 pesetas tonelada s/v. fábrica, para pedidos de menor cantidad.

Precios del azogue en España.—310 pesetas por frasco, en Almadén; 312 sobre vagón Almadenejos. (A deducir los descuentos comerciales). Los pedidos han de dirigirse al Consejo de Administración de las Minas de Almadén, calle de Zorrilla, 27, Madrid.

Carbones, Asturias.

Precios de la *Central Hullera Asturiana.*

La cotización de carbones en el mes de Abril s/v mina para el interior y f. b. para embarque, es como sigue:

Cribados y galletas, clases superior	58	pesetas.
Idem id., corrientes	56	—
Granzas	48	—
Menudos de gas	40	—
Idem secos	57	—
Cok metalúrgico	68	—
Cok de hornos s/v mina	40	—
Briquetas s/v mina	52	—

REVISTA MINERA, METALÚRGICA Y DE INGENIERÍA

IMPRENTA DEL SUCESOR DE E. TEODORO
Floriela de Santa María de la Cabeza, núm. 1. — Madrid, Tel. 552.

AÑO LXXIII MADRID 8 DE MAYO DE 1922 NUM. 2.831

REVISTA MINERA METALURGICA Y DE INGENIERIA

SUMARIO

Seccion científico industrial: Terremotos.—El óxido de carbono en las minas.— **Variedades:** La crisis metalúrgica en Vizcaya. —Conferencia del Sr. Hernández Sampelayo en el Ateneo.—El urano y sus aplicaciones en metalurgia.—Congreso y Exposición técnica en Lieja —La producción de hierro colado en Rusia. — Subastas, concursos y adjudicaciones. — Personal. — Comisión mixta permanente de mineros y fundidores de plomo. —**Sección mercantil:** Situación de los mercados de minerales, metales y combustibles. – Anuncios.
Sección de industria general: Progreso de la Aeronáutica militar en España.—Los ferrocarriles del mundo.—Correo aéreo entre Barcelona y Palma.—Transmisión de energía á 220 000 voltios y á la distancia de 386 kilómetros.—Obras de ampliación del puerto de Melilla.—Las operaciones de reconstrucción en Oppau. —Rectificadores de mercurio en los ferrocarriles del Midi.— Pruebas de un invento.—Servicio de hidroaviones para Melilla.

Sección científico-industrial.

TERREMOTOS (1)

Segunda conferencia dada en el Ateneo de Madrid el 4 de Marzo de 1922, completando el tema «Volcanes y Terremotos», por el ingeniero de Minas

D. PABLO FÁBREGA

LOS SISMÓGRAFOS

Para estudiar los terremotos se han inventado los sismógrafos.

Los más antiguos aparatos acusadores de terremotos se usaron en la China. El más sencillo era un simple túmulo ó cúpula semi-esférica. En ella había cuatro pequeños senos abiertos á los cuatro vientos cardinales y en cada uno de éstos se colocaba una bolita y debajo una figura, boca ó taza, para recogerla cuando saltara por efecto de un terremoto. Así, según la bola que cayera, se sabía que había ocurrido un sismo, y la dirección del mismo.

En el Perú, donde los terremotos fueron frecuentísimos, el primer sismómetro se componía de una lámina vertical flexible, con un peso encima, ó sea un péndulo invertido, provista lateralmente de una cremallera y una palanquilla ó gatillo. Si había un movimiento del suelo, la masa de arriba, por su inercia, se conservaba quieta el tiempo necesario para que el gatillo obrara sujetando la lámina con mayor ó menor desviación de la *vertical*, según la mayor ó menor intensidad del sismo.

Poniendo dos aparatos con sus láminas en sentido normal, se sabía y calculaba la dirección y la intensidad de los terremotos.

Viendo la importancia que tenía para la humanidad y para la geología el conocimiento exacto de los sismos, sus velocidades, su profundidad y sus efectos, los geólogos se dedicaron á inventar aparatos más precisos y se creó con ello una nueva rama, que es la Sismología. En ésta descollaron Milne, Weichert, Lebeur, Vicentini, etc. Todos los aparatos se fundan, á la postre, en la inercia de una masa pendular teniendo en cuenta las leyes del péndulo.

Si pendiéramos en el espacio, suspendiéndola de un hilo largo, una masa cualquiera provista de una fina aguja vertical en la base, bastaría que la habitación donde se tuviera el aparato se moviese horizontalmente en cualquier sentido para que la masa, momentáneamente quieta por su inercia, dibujara con su estilete en un papel ennegrecido al efecto, los movimientos terrestres. Pero si el movimiento siguiera, la masa tardaría más ó menos, pero acabaría por adquirir un movimiento pendular de mayor ó menor lentitud, según fuera la longitud del hilo.

En efecto, la fórmula de péndulo es:

$$T = \pi \sqrt{\frac{L}{g}} \text{ ; de donde } T^2 = \pi^2 \frac{L}{g},$$

como $\pi = 3.1415$, resulta que π^2 es casi igual á 10, y por tanto, próximamente,

$$T^2 = L,$$

es decir, que el cuadrado de la oscilación simple de un péndulo, es casi igual á la longitud pendular. Así, un péndulo de un metro de largo batirá segundos y un péndulo de 100 metros batirá diez segundos, ó sea que tardará diez segundos en hacer una oscilación; ó lo que es lo mismo, que si las oscilaciones del techo, por tanto las del clavo de suspensión del péndulo, ocurrieran en menos de un segundo, la masa de un péndulo de un metro prácticamente aún no se habría movido, pero si duraran más, la masa pendular empezaría á moverse y la observación sería errónea, pues ya el péndulo no estaba inerte y fijo en el espacio.

Péndulos verticales.—A estos péndulos se llaman verticales y consisten en una pesa colgada de un hilo y pendiente de un gancho donde se ha suavizado en lo posible el juego de suspensión; debajo de aquella y unido á ella hay un estilete con su juego de palancas para aumentar la amplitud de los movimientos; éstos se marcan en un rodillo registrador cubierto de negro de humo. *(Figs. 3.ª y 4.ª)*

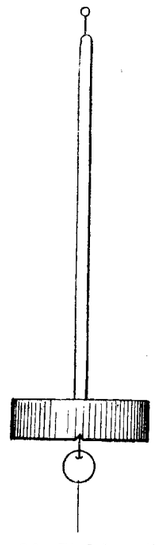


Fig. 3.ª—Péndulo vertical.

Péndulos horizontales.—Para que estos péndulos fueran prácticamente inertes, y sensibles por tanto á toda clase de terremotos, sería preciso que sus oscilaciones fueran lentísimas, es decir, que precisarían longitudes hasta 900 metros.

Para ello se vino á caer en la cuenta de modificar el valor de g, pues, como se ve en la fórmula citada, si g disminuye, aumentará T.

(1) Véase el número anterior.

La *g* se disminuye haciendo que la gravedad no actúe directamente, que es lo que se le ocurrió al sismólogo japonés Omori, fijándose en que al abrir una puerta desplomada ésta oscilaba y se volvía á cerrar tanto más lentamente cuanto menor era el desplome, ó sea cuanto menor era la componente vertical de la gravedad.

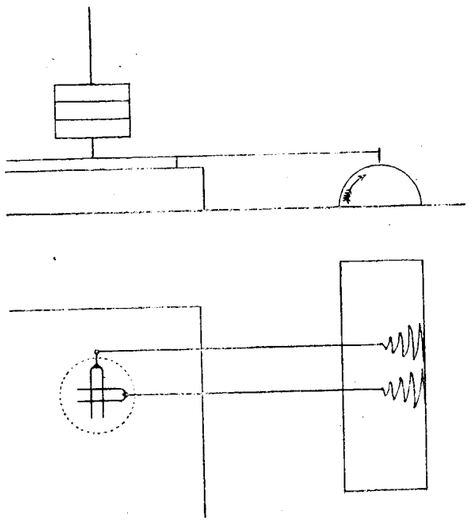
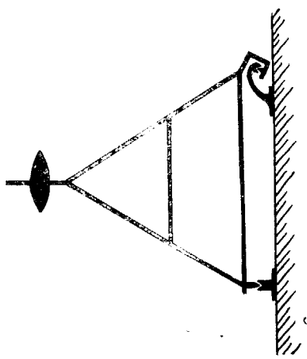


Fig. 4.ª—Péndulo vertical universal Vicentini Agamenone.

A estos péndulos se les llama «horizontales» y consisten en una palanca de juego libre, próxima á la horizontal, provista de un peso grande en su extremo, y de un tirante para inclinarla más ó menos y de las correspondientes agujas indicadoras; según la palanca esté más ó menos inclinada, el péndulo será más sensible, «ligero», ó menos sensible «pesado». *(Figs. 5.ª y 6.ª)*



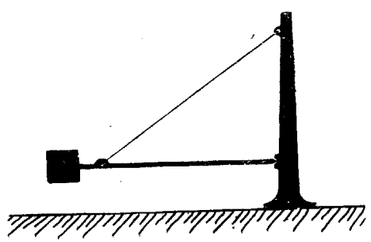


Fig. 5.ª—Péndulo horizontal ligero y péndulo horizontal pesado.

Péndulos astáticos.—Por último, hay péndulos que consisten en una masa grande apoyada sobre una espiga á modo de peonza y sostenida en un equilibrio inestable por unos resortes débiles; estos péndulos se llaman «astáticos». *(Fig. 7.ª)*

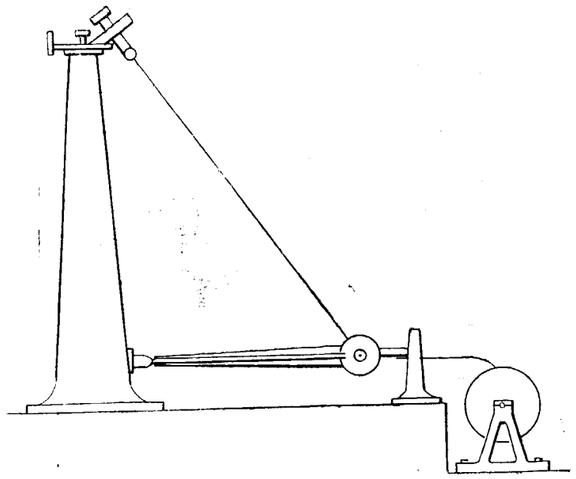


Fig. 6.ª—Péndulo horizontal ligero Bosch.

Hay, por último, otros con aparato fotográfico registrador, y, en conjunto, los varios tipos pueden resumirse en la siguiente tabla:

Péndulos.	Verticales...	*Directos* (adecuados para registrar las fases inicial y principal)...	Agamenone. Vicentini (universal).
		Astáticos (á propósito para la fase principal)	Wiechert. Berchmans (1).
	Horizontales.	*Ordinarios* (para fase final).....	Omori. Bosch.
		Fotográficos (para fase final).....	Milne. Rebeur-Ehlert.

La sismografía en España.—En nuestro país existe, afortunadamente, una regular red de estaciones sismológicas: hay buenos sismógrafos fotográficos en el Observatorio astronómico de San Fernando; hay una completa instalación en el de Cartuja (Granada); otra en el Observatorio astronómico del Ebro; existe también en el Observatorio de Fabra (Barcelona); y el Instituto Geográfico y Estadístico tiene instalado un buen servicio de péndulos en Toledo, Almería, Málaga y Alicante.

Los sismogramas.—Ya dijimos que todo terremoto es debido á una conmoción, á una especie de choque que, por causas distintas, se produ-

(1) El Berchmans es un péndulo (inventado por el sabio sismólogo Navarro Neuman S. J.) de 3.000 kilos de peso; es, á este respecto, el 3.º del mundo. El de Wiechert, de Gotinga, tiene 17.500 kilos.

ce á determinada profundidad terrestre con los consiguientes movimientos y vibraciones, y que, como la corteza es elástica, había que buscar sus leyes en la teoría de la elasticidad.

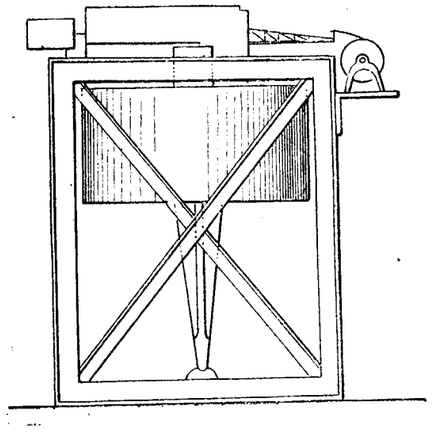


Fig. 7.ª—Péndulo astático Wiechert.

Pues bien; ésta nos dice que en todo choque se originan dos ondas de traslación: la directa ó *longitudinal* y la *transversal*, y que aquélla se propaga con una velocidad próximamente doble que ésta.

Si quisiéramos poner un ejemplo, colocaríamos tres bolas de billar formando escuadra; si en la línea de dos de ellas produjéramos un choque con una tercera, veríamos que la extrema bola de la línea directa, salía lanzada con parecida velocidad á la de la bola de choque y, en cambio, la bola que forma escuadra se separaría más lenta mente; aquella recibió la transmisión ú onda *longitudinal* ó directa, ésta la onda *transversal*.

Igual sucede en los terremotos; efectuado el choque por derrumbamientos internos, por una rápida ruptura de masas, por cabalgamientos ó por explosiones subterráneas, etc., etc., la vibración se transmite por medio de las dos ondas longitudinal y transversal citadas, pero, además, la salida de la onda directa al exterior forma en la superficie terrestre un nuevo movimiento que á su vez se transmite externamente por medio de ondas *superficiales*.

Estas distintas ondas, procedentes todas de una única conmoción, se registran en los sismógrafos sucesivamente, y si el terremoto ocurre cerca del Observatorio registrador, se ven una tras otra, con poco intervalo de tiempo, dibujando imperfectamente las tres distintas fases: 1.ª, la preliminar ó inicial; 2.ª, la principal; y, 3.ª, la final. Pero si el sismo es lejano, «telesismo», la *primera*, como representativa del choque directo, se traduce: en I_1 por vibraciones rapidísimas de una décima de segundo ó algo más y de débil amplitud que corresponden á las ondas longitudinales; y en I_2 por vibraciones menos rápidas y algo más amplias que

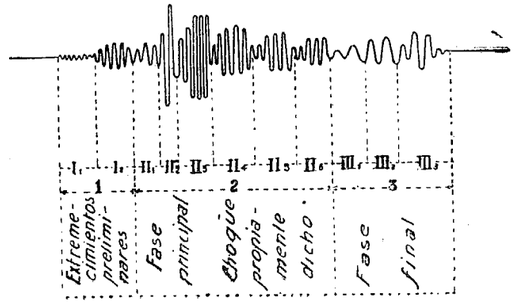


Fig. 8.ª—Telesismo normal.

Los primeros estremecimientos (I_1) son reflejo de las ondas longitudinales; los segundos lo son de las transversales (I_2); la fase principal refleja las ondas superficiales.

corresponden á las ondas transversales. La *segunda* ó principal, es de ondas menos rápidas y mucho más amplias, y se traduce en II_1-II_2-II_3... correspondiendo á las ondas superficiales. La *tercera* ó final son vibraciones lentísimas que se reflejan en III_1-III_2, etc., ó sean trepidaciones periféricas que han dado una ó varias vueltas al mundo. *(Figs. 8.ª y 9.ª)*

Dada la rapidez de las vibraciones de la fase inicial,

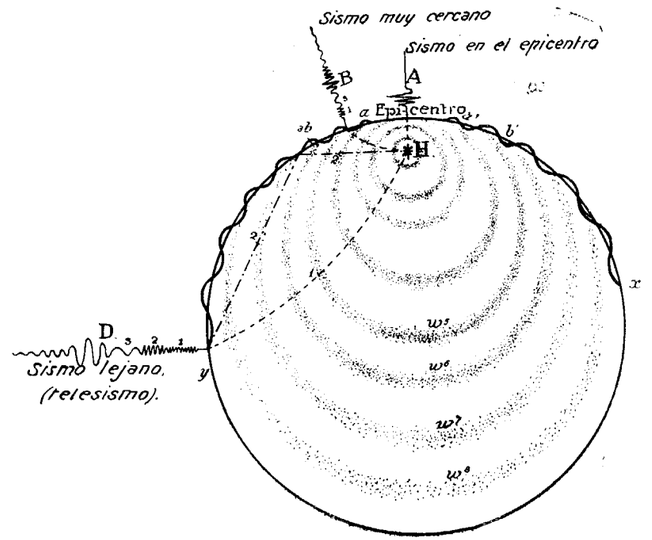


Fig. 9.ª—Representación esquemática de la producción de las fases de los sismogramas, según Sieberg.

ó sea la de los estremecimientos preliminares, dicho se está que se podrá apreciar en los sismógrafos verticales de tipo normal, pues antes de que la masa pendular tome movimiento, ya quedarán aquellas registradas: la fase principal ó de choque, propiamente dicho, la registrarán con preferencia los péndulos astáticos de

gran masa; y la fase final, los péndulos horizontales donde la gravedad se halla reducido al mínimo.

La duración de los sismos es tan varia, que á veces son fugaces y otros duran algunos minutos, pero en los sismógrafos se reflejan de muy distinto modo en relación con su lejanía.

Para los telesismos, terremotos ocurridos á muchos kilómetros de distancia, una duración frecuente es la de una hora, repartida en:

Estremecimientos preliminares.....	I_1...10	minutos.
	I_2..10	—
Fase principal.....	II_1	
	II_0 40	—
Total, próximamente.....	60	minutos.

Las estaciones antipódicas al centro de conmoción, suelen registrar los primeros estremecimientos unos veinte minutos después del choque; los segundos, unos diez y ocho minutos más tarde, y las últimas fases, á la hora y media. En ambos casos las tres especies de ondas reflejadas son, según Montessus, Cidham y Milne, repetimos, las ondas longitudinales y transversales de todo choque de cuerpos elásticos (Wertheim), y las ondas superficiales de lord Rayleigh: la velocidad de las dos primeras aumenta gradualmente con la lejanía arcual del foco, en proporción de $\frac{1}{2}$ ó de $\frac{1}{\sqrt{3}}$, y la tercera es constante; la fase final de todo sismograma representa ondas que vuelven al observatorio por los antípodas después de dar una ó dos vueltas á la tierra.

La expresiva *fig. 9.ª* de Sieberg representa claramente la diferencia entre los sismogramas cercanos y lejanos.

CÁLCULO DE LA DISTANCIA Y DE LA PROFUNDIDAD DE LOS SISMOS.—Las observaciones sismográficas han proporcionado el medio de averiguar la distancia donde ocurrió el terremoto, y la probable profundidad del mismo.

Distancia.—En cuanto al cálculo de la lejanía, es relativamente fácil, pues teniendo en cuenta que la velocidad de las ondas superficiales es constante, y en cambio la velocidad directa por la cuerda del arco varía en una proporción conocida con la distancia, como los sismogramas dan en horas, minutos y segundos el tiempo de llegada de unas y otras ondas, bastará tener en cuenta el retardo que las superficiales experimenten, para graduar la distancia del sismo *(fig. 10);* pero hay fórmulas empíricas más simples.

La más sencilla consiste en contar *en minutos* la diferencia de tiempo entre el comienzo de la primera prefase ó primer estremecimiento preliminar (onda longitudinal), y el comienzo de la segunda prefase ó segundo estremecimiento (onda transversal) (principios del I_1 y del I_2, véase fig. 8.ª, del telesismo normal); disminuir esta diferencia en una unidad, y el número resultante será la distancia al foco medido en unidades de 1.000 kilómetros (megámetros). Como la tierra tiene 20 megámetros de semicircunferencia, quiere decirse que la diferencia expresada de diez y ocho minutos entre el comienzo de dichas dos prefases nos señalará un terremoto á los 17.000 kilómetros, ó sea próximamente en los antípodas.

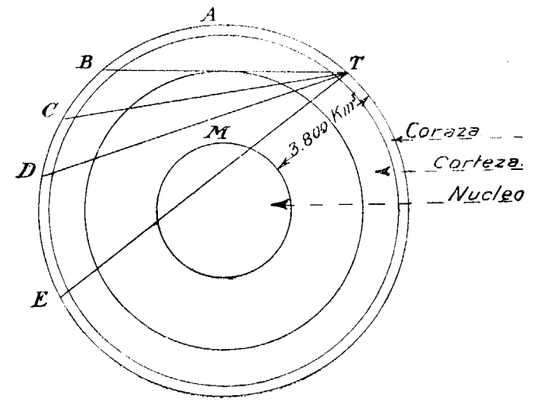


Fig. 10.—Propagación de las ondas sísmicas.

Supuesto un sismo en T la velocidad de propagación por la cuerda $T\,B$ es menor que por la cuerda $T\,C$, y esta menor que por la $T\,D$ por encontrar más profundamente un medio más rígido hasta el círculo M á los 8.800 kilómetros a través del cual la velocidad es constante.

Las otras fórmulas debidas á Omori, modificadas por Stiattesi, son más exactas.

La primera para distancias menores de 2.000 kilómetros, y las segundas para aquellos que pasen de

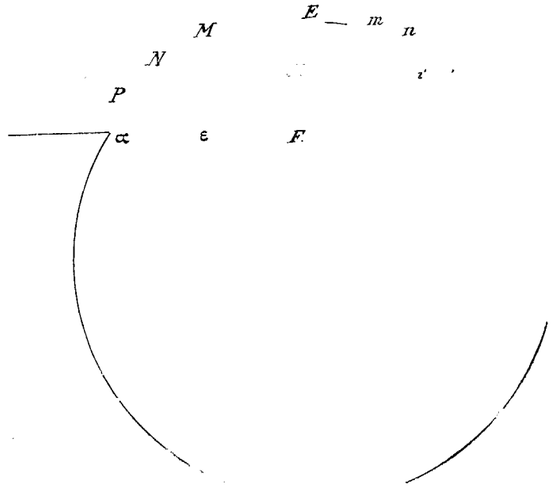


Fig. 11.—Profundidad de los sismos.

En un sismo con foco en f la velocidad de propagación por unidad de tiempo en $E'\,m'$ que se traduce en la superficie por $E\,m$,. En un sismo en F la misma velocidad ó s se traduce en la superficie por los $E\,M$ siendo mayor que la $E\,m$ pero al final $n\,p$ y $N\,P$ se van igualando.

2.000, siendo en el primer caso N'' el número de *segundos* que dura *la totalidad* de la prefase, y n'' en el segundo, la duración *sólo de la primera prefase*, es decir, en este segundo caso el mismo tiempo que se cuenta en la fórmula de los megámetros, pero *en segundos.*

X kilómetros $= 5{,}34\ N'' + 38$ kilómetros.
X kilómetros $= 19{,}1\ n'' - 235$ kilómetros.

Profundidad.—En cuanto á la profundidad del centro sísmico ó hipocentro, debemos hacer observar como Montessus de Ballore tantas veces indica, que el hipocentro no es punto matemático, sino una región ó zona más ó menos extensa, así que todos los cálculos forzosamente han de ser erróneos y, por tanto, no existe ningula fórmula exacta.

Aparte de otros métodos, un fundamento para calcular la profundidad estriba en que el avance radial de una onda esférica emanada de un punto interior de la tierra, se traducirá en la superficie por un avance superficial, tanto más grande, cuanto más profundo sea el foco sísmico; si estallara una explosión en el centro de la tierra, todos los puntos de la superficie recibirían al mismo tiempo la conmoción de la onda esférica formada; si estallara en la superficie, las ondas serían circunferencias y la velocidad de propagación sería constante; pero si el estallido ó la conmoción fuera en un punto intermedio f ó F, las velocidades de traslación de la onda esférica por unidad de tiempo serían reflejadas en la superficie por las distancias $E\,m$, $m\,n$ y $n\,p$ en el primer caso, y por las $E\,M$, $M\,N$ y $N\,P$ en el segundo *(fig. 11);* ó sea que cuanto más profundo estuviera el foco del terremoto, más grande sería la diferencia de velocidades entre el primer momento y los siguientes á partir del epicentro E, y sólo al final tenderán á igualarse las velocidades, cualquiera que sea la profundidad, como se ve en $n\,p$ y $N\,P$ de la fig. 10.

Dutton, admitiendo la hipótesis del decrecimiento de la intensidad del sismo en razón inversa del cuadrado de la distancia, propiedad general de los movimientos vibratorios irradiados de un punto, construye unas curvas indicatrices. Los odógrafos de von Seebach y A. Schmidt tienen parecido objeto.

(Continuará.)

EL OXIDO DE CARBONO EN LAS MINAS

III

PROCESO DE LA INTOXICACIÓN PRODUCIDA POR EL ÓXIDO DE CARBONO

Los primeros síntomas de la intoxicación á que da lugar la presencia del óxido de carbono en el aire son: zumbido de oídos, gusto dulzón en la boca, signos precursores de mareo, opresión de pecho, disminución de la respiración y sensación de asfixia.

Siguen á estos síntomas la pérdida de fuerzas en las piernas y brazos, sobre todo en las primeras que parecen negarse á sostenernos.

En algunos casos, la pérdida de fuerzas va acompañada de un aumento de lucidez de las facultades mentales; en otros, éstas se obscurecen de tal modo que el individuo parece atontado, y, con frecuencia, es víctima de las más horribles congojas: he presenciado el caso de obreros que lloraban amargamente la muerte de sus padres ocurrida muchos años antes. A veces los intoxicados son atacados de verdaderas risas sardónicas, pero en general, dominan los casos de depresión moral muy acentuada.

Es muy difícil poder dar una idea siquiera aproximada de las escenas á que dan lugar los fuegos de los que se desprende el óxido de carbono en proporción algo importante; realmente, tales cuadros deprimen el espíritu más fuerte y sólo la costumbre puede dar la fuerza moral tan necesaria en los accidentes de esta naturaleza.

Los principios de la intoxicación producida por el óxido de carbono son comparables, hablando gráficamente, á los de la embriaguez, y, para que la analogía sea mayor, hasta la vista sufre los mismos desarreglos; es corriente percibir los objetos con tamaño distinto del natural, y es así como se ve tropezar frecuentemente á los intoxicados, circunstancia muy digna de tenerse en cuenta, pues el no tomarla en consideración ha sido causa de graves accidentes, sobre todo cuando el salvamento se hace por un pozo é imprudentemente se ha dejado subir ó bajar escalas á individuos que se encuentran bajo los efectos del óxido de carbono. Y es más de tener en cuenta esta advertencia cuanto que, frecuentemente, tales individuos suelen perder el conocimiento al pasar á un medio á temperatura inferior que aquella á que han estado sometidos, debido á la acción del óxido de carbono que privando á los tejidos del oxígeno necesario altera la regulación del calor y determina un estado de hipotermia que hace caer al obrero en un estado comatoso sumamente peligroso y del que se le debe sacar recurriendo á medios violentos y al parecer inhumanos, sacudiéndolos é incluso abofeteándolos para hacerlos reaccionar.

En el incendio de la mina *Nalona*, al que tuve la suerte de asistir como espectador, y al decir suerte me refiero á lo instructivo que es el ver de cerca estos accidentes, el carpintero que utilizábamos en hacer un tabique de tablas se retiró del frente y vino á apoyarse en una vagoneta á mi lado. Como observase que *se dormía* le propiné un par de bofetadas; no quiero acordarme de la impresión que esto produjo al resto del personal, pero bastó una sencilla explicación para convencerles de lo útil de tal procedimiento. La consecuencia fué que el carpintero reanudó su trabajo y que al poco tiempo menudeaban las bofetadas.

A los primeros síntomas ya indicados, suceden la falta de coordinación en los movimientos, pesadez de estómago, vómitos, palpitaciones en las sienes, temblores y sacudidas nerviosas, hipotermia, rigidez de brazos y piernas, síntomas cardíacos, grandes palpitaciones en las arterias del cuello, aumento de pulsaciones cuyo número llega á ser de 145 a 150, aunque á veces presenta una notable disminución reduciéndose á 30 ó 40 por minuto; en este estado, basta á veces el menor esfuerzo para determinar el atontamiento seguido de otros síntomas cerebrales de mayor gravedad. Caen con frecuencia los obreros en un estado comatoso, del que algunos reaccionan en poco tiempo, presentando entonces una irascibilidad extrema, ó llorando, riendo, desvariando, en una palabra. De persistir el estado comatoso pueden

sobrevenir colapsos muy graves, seguidos á veces de muerte, siendo de notar que el óxido de carbono no produce lesión orgánica alguna en el corazón.

Ordinariamente, y cuando la intoxicación no ha llegado á determinar la pérdida de conocimiento, no reviste gravedad, sobre todo si se tiene la precaución de no dejar dormir al enfermo y se le somete al tratamiento racional que indicamos más adelante. Por otra parte, los efectos determinados por una exposición prolongada son más graves que los originados por una corta permanencia en una atmósfera muy cargada, y, debido á la acción del gas sobre la sangre, unos y otros son siempre más perjudiciales que los determinados por la respiración muy prolongada en una atmósfera falta de oxígeno. Los centros vitales del cerebro no pueden soportar la falta de oxígeno á que da lugar la saturación de la sangre con el óxido de carbono.

Obsérvase también en los intoxicados por el óxido de carbono una predisposición grande á los procesos neumónicos, que corrientemente determinan la muerte en tres días, empezando por el pulmón derecho y presentándose con los caracteres de hipotermia y pulso frecuente, completamente anormal.

Finalmente, la exposición repetida llega á producir envenenamientos crónicos cuyos síntomas son: anemia y trastornos nerviosos, como el insomnio, la pérdida de la memoria y la falta de coordinación en los movimientos.

TRATAMIENTO DE LOS INTOXICADOS POR EL ÓXIDO DE CARBONO

La pérdida de oxígeno en los tejidos es la principal dificultad con que hay que luchar. Sabido es que la insuficiencia en el suministro de oxígeno durante diez minutos puede determinar lesiones graves de los centros nerviosos del cerebro. Por consiguiente, la condición indispensable para combatir el envenenamiento producido por el óxido de carbono es procurar la rápida renovación de la sangre saturada en mayor ó menor proporción de óxido de carbono, por sangre suficientemente oxigenada.

Ya hemos indicado que el carácter venenoso del óxido de carbono se debe, principalmente, á su gran afinidad química por la hemoglobina de la sangre, y cuya consecuencia es que, al formarse la oxicarbohemoglobina, se disminuye el transporte de oxígeno de los pulmones á los tejidos. Afortunadamente, la oxicarbohemoglobina no es una combinación tan estable como la hemoglobina: su formación está sujeta á la ley de masas, y, por consiguiente, influída por la presión parcial del oxígeno y del óxido de carbono en el aire respirado. La misma ley rige su descomposición.

La primera influencia ha sido confirmada por los experimentos llevados á cabo por los Dres. Mosso y Haldane, que han demostrado la posibilidad de respirar con toda seguridad una elevada proporción de óxido de carbono, hasta un 6 por 100, con oxígeno á presión de dos atmósferas.

Pero, á pesar de todo lo dicho, no existe unanimidad en cuanto á la acción del óxido de carbono sobre el organismo. Unos, como Gepper, Glaister y Logan, admiten una acción específica sobre el sistema nervioso de modo que la respiración que sigue á la absorción del óxido de carbono difiere, materialmente, de la que se observa en los casos de asfixia lenta por falta de oxígeno. Haldane, al contrario, atribuye todos los efectos á la saturación de la sangre con el óxido de carbono.

Dejando á un lado esta cuestión, que cae fuera de nuestra competencia, es lo cierto que retirada la víctima de la atmósfera nociva, y colocada en un medio que no contenga óxido de carbono, la oxicarbohemoglobina empieza á descomponerse y el óxido de carbono á ser eliminado. La disociación es más rápida si se hace respirar al paciente oxígeno puro, hasta el punto de que el Dr. Mosso preconiza el empleo de grandes campanas para colocar en su interior al obrero víctima de la intoxicación y hacerle respirar oxígeno á presión.

Sin que esto sea restar méritos á los trabajos de los Dres. Mosso y Haldane, sino que, al contrario, reconocemos que los tienen, y muy grandes, por la mayor amplitud de sus experimentos, la prescripción del empleo del oxígeno en las intoxicaciones por el óxido de carbono data de 1854 en que MM. Favre y Gianetti presentaron á la Academia de Ciencias de París una corta nota en que recomendaban dicho tratamiento. En 1868 ya empieza á figurar en los prontuarios de medicina el empleo del oxígeno, pero es, realmente, á los Dres. Mosso y Haldane á quienes se debe el resucitar cuestión tan importante, que dió lugar á que se publicasen trabajos interesantísimos sobre el óxido de carbono, entre los cuales merece citarse el de M. Nicloux (1), que estudia la relación entre la saturación de la sangre de la madre y la del feto, y otros, que revelaron la presencia del óxido de carbono en la sangre de los habitantes de las grandes poblaciones, y que deben considerarse como los verdaderos precursores de los trabajos actuales en esta materia. Pero la ciencia tiene también sus modas, y á esta actividad sucedió un período de relativa calma hasta que en 1905 vuelve á tomar actualidad la cuestión del óxido de carbono, para perderla al poco tiempo y no resurgir sino cuando la Gran Guerra, con su secuela de altos explosivos y gases asfixiantes, le dió una importancia que hasta entonces no había alcanzado nunca. Ha sido, pues, durante la guerra cuando el aspecto de esta cuestión que puede interesarnos, tratamiento de intoxicados, medios prácticos de descubrir pequeñas cantidades de óxido de carbono en el aire y mascarillas con absorbentes de dicho gas, ha logrado un perfeccionamiento tal que, ciertamente, no podía esperarse dado el verdadero campeonato á que se habían entregado anteriormente los hombres de ciencia, estudiando métodos de análisis á cual más exacto, y, consiguientemente, más complicado.

El gran número de intoxicados tratados durante la guerra ha demostrado que aun habiendo llegado la saturación á 70 por 100, puede eliminarse la casi totalidad del óxido de carbono contenido por la sangre respirando de seis á ocho horas oxígeno puro; al cabo de este tiempo la hemoglobina presenta la misma aptitud para el transporte de oxígeno á los tejidos que si el individuo no hubiese sido víctima de tal intoxicación. Claro es que para ello es preciso que los trastornos patológicos que la falta de oxígeno puede haber determinado no sean de tal intensidad que ni una gran proporción de oxígeno ni ningún tratamiento pueda reparar el daño sufrido por las célu'as nerviosas.

(1) Comptes rendus de l'Académie des Sciences, 17 Junio 1901.

Existe una gran diferencia entre el tratamiento con aire puro ó con oxígeno de los intoxicados por el óxido de carbono, como lo demuestran los siguientes experimentos llevados á cabo por M. Gréhant (1), exponiendo un perro á la acción de una atmósfera conteniendo 1 por 100 de óxido de carbono.

TRATAMIENTO CON AIRE PURO

100 centímetros cúbicos de sangre contienen:

CO_2	O	CO	
30.3	2.9	18.1	al cabo de quince minutos de intoxicación;
36.8	10.5	10.5	al cabo de una hora de respiración de aire puro;
37.5	15.5	5.4	al cabo de dos horas, y
42.4	16.6	4.5	al cabo de tres horas.

TRATAMIENTO CON OXÍGENO DE 90,3 POR 100

100 centímetros cúbicos de sangre contienen:

CO_2	O	CO	
15.6	2.2	16.2	al cabo de trece minutos de intoxicación;
29.0	14.0	5.2	al cabo de quince minutos de respirar oxígeno;
33.3	12.0	3.4	al cabo de treinta minutos, y
40.6	18.8	1.1	al cabo de una hora.

Se ve, por la comparación de los dos cuadros, que si se hace respirar á un animal envenenado y amenazado de muerte, oxígeno al 90 por 100, al cabo de una hora, cien centímetros cúbicos de sangre arterial contienen: 18.8 de oxígeno y solamente 1.1 de óxido de carbono, mientras que respirando aire puro después de una intoxicación semejante á la anterior, y al cabo de tres horas, ó sea de un tiempo triple, cien centímetros cúbicos de sangre contienen: 16.6 de oxígeno y 4.5 de óxido de carbono, es decir, cuatro veces más que después de una hora de tratamiento con oxígeno. *La eliminación y la desaparición del veneno es, pues, considerablemente acelerada por el empleo del oxígeno, el cual se impone en el tratamiento de la intoxicación oxicarbonada.*

El único inconveniente que se señaló al tratamiento con oxigeno puro, fué la probable intoxicación por el oxígeno, pero se ha comprobado que no existe inconveniente en respirar este gas dos ó tres horas diarias durante un tiempo largo, y buena prueba de ello la han suministrado los trabajos de reconquista de minas, haciendo uso de los aparatos respiratorios á base de oxígeno. Predisponía en contra del empleo de dicho gas, la vieja idea de que puede determinar un estado congestivo sumamente peligroso. Sin embargo, la práctica del tratamiento no ha acusado la existencia de este peligro.

(1) Comptes rendus de l'Académie des Sciences, 4 Marzo 1901.

Yo he sido testigo del tratamiento de un obrero, Modesto Cruz, que en un accidente, ocurrido en la mina *Cabeza de Vaca*, el 1.º de Mayo de 1914, fué retirado de la mina en un estado tal de gravedad, que se temía, muy fundadamente, su muerte. Se le hizo respirar durante seis horas oxígeno puro, de ellas, tres, aplicándole la respiración artificial, reaccionando algo al cabo de las siete horas y no recobrando el conocimiento sino *nueve horas después de retirado de la atmósfera nociva.* Al día siguiente se encontraba perfectamente, como si no hubiera sufrido ningún accidente.

Una precaución de gran valor es la de aplicar al paciente algún calor externo, debido al estado de hipotermia en que cae, y también es de gran importancia el tener en cuenta la gran facilidad con que se puede provocar un colapso, seguido á veces de muerte, al trasladar al paciente de un medio á otro que se encuentra á menos temperatura.

Los obreros víctimas de intoxicaciones por el óxido de carbono deben ser objeto de una constante vigilancia, por la facilidad con que son víctimas de colapsos y por la frecuencia con que en ellos se presenta la apnea, ó sea la pérdida del deseo de respirar. Tan pronto como se observe esto último se les debe aplicar la respiración artificial, lo que, como sabemos, puede hacerse manual ó mecánicamente, pero siempre que sea preciso recurrir á ella debe aplicarse haciendo respirar al paciente oxígeno puro.

Dos son los métodos de aplicar manualmente la respiración artificial: el de Sylvester y el de Schaefer, siendo, hoy día, este último el más empleado, á causa de las muchas ventajas que presenta sobre el de Sylvester, por su mayor sencillez, que exige menos práctica, y porque dada la posición de la víctima no es de temer que la lengua pueda obstruir el paso del aire. A más, no son de temer las lesiones de hígado, y la cavidad torácica presenta el volumen máximo á causa de la posición de los brazos.

Para aplicar mecánicamente la respiración artificial existen varias clases de aparatos, cuya descripción no es de este lugar, si bien llamaremos la atención sobre los que determinan la espiración por succión, que tan notablemente difieren del mecanismo normal de la respiración, y cuya aplicación, por consiguiente, no debe prolongarse mucho.

El mejor medio de administrar el oxígeno es el que consiste en el empleo simultáneo del método Schaefer, cuando se hace preciso, y del aparato *Novita*, ó recurriendo al empleo de los balones corrientes de oxígeno, si no se dispusiese de dicho gas á presión.

Resumiendo todo lo expuesto, diremos que el tratamiento más racional de los intoxicados por el óxido de carbono, es el siguiente:

1.º Se retirará con la mayor urgencia al obrero atacado, de la atmósfera nociva, evitando su enfriamiento;

2.º Si el obrero ha perdido el conocimiento, se le

hará respirar oxígeno puro hasta hacerle reaccionar, y se le aplicarán botellas con agua caliente, ladrillos ó bolsas llenas de arena caliente en las plantas de los pies, sobre el estómago y bajo las axilas, ayudando la circulación de la sangre, friccionándole fuertemente las piernas en dirección de abajo á arriba;

3.º Cuando el obrero reaccione y recobre el conocimiento se le puede dejar respirar aire puro, pero reanudando el suministro de oxígeno tan pronto como se vea que decae la respiración;

4.º Se evitará que el paciente se duerma para que no caiga en un estado comatoso favorable á los colapsos, que pueden determinar la muerte;

5.º Se le retendrá en la mina el tiempo necesario hasta que desaparezcan los síntomas más graves y se normalice el funcionamiento del corazón;

6.º Como estimulante se empleará el café caliente, no el café con leche. Se prohibirá el empleo del alcohol (cognac, jerez, etc.), pues su último efecto sobre el organismo es contribuir á bajar su temperatura;

7.º Durante la guerra se ha podido comprobar la gran eficacia de las inyecciones hipodérmicas de estricnina;

8.º En las intoxicaciones de carácter leve, y para aliviar al paciente de los dolores de estómago que frecuentemente le aquejan, se le puede dar algún vomitivo. Sin embargo, deben administrarse con mucha prudencia, á causa de la facilidad con que pueden provocar un colapso;

9.º Debe evitarse el empleo de la aspirina, fenacetina, etc., contra los fuertes dolores de cabeza de que son víctimas los intoxicados, á causa de la acción de dichas drogas sobre el corazón;

10. He encontrado siempre un gran alivio cuando, habiendo sido atacado por el óxido de carbono, he aspirado por la nariz un poco de éter, razón por la cual he aconsejado su empleo, acompañado siempre de éxito, pues con él he logrado hacer reaccionar rápidamente á individuos que habían llegado ya al período de pérdida de conocimiento; y

11. Procurar no dejar dormir á la víctima hasta que haya desaparecido todo síntoma grave.

Por último, y teniendo en cuenta que en los casos graves de intoxicación el pulso se debilita tanto que llega á hacerse casi imperceptible, se debe tener mucho cuidado al diagnosticar la muerte, y, por tanto, no debe dejarse de aplicar á la víctima la respiración artificial hasta ser reconocida por un médico y certificada su defunción.

JUAN SÁNCHEZ Y ARBOLEDAS
Ingeniero de Minas.

Variedades.

La crisis metalúrgica en Vizcaya.—La grave crisis industrial de nuestro país, especialmente en el ramo minero-metalúrgico, sigue extendiéndose. Por acuerdo del Consejo de la *Sociedad Altos Hornos de Vizcaya*, se ha cerrado la fábrica de hojalata *La Iberia*, de Sestao, donde trabajaban 400 obreros. Según parece, la gerencia invitó hace algún tiempo á los obreros á que se pusiera en marcha un tren más con el mismo personal, y así se hizo recientemente. Pero en vista de que no aumentaba la producción, ni se reducía, naturalmente, el costo, se ha adoptado ese acuerdo.

No es eso lo peor. El gremio de hierros y metales de Bilbao ha dirigido el día 3 al Sindicato Obrero Metalúrgico la siguiente carta:

«Muy señores nuestros: No es desconocida de ustedes, seguramente, la enorme crisis que sufren los industriales metalúrgicos y siderúrgicos.

Contribuyen á ello, de un lado, la crisis general de todas las industrias y construcciones de España, que apenas consumen el material preciso para su conservación, y la crisis naviera, y, por otra parte, la competencia de la industria extranjera, principalmente la alemana, la cual lucha con eficacia en nuestros mercados, por el gran período de tiempo que nos aventaja en métodos y perfeccionamientos de producción y por los reducidos jornales que satisface, pues en la actualidad no exceden de 24 pesetas por obrero, habiendo abonado hasta hace pocos meses la mitad.

En estas circunstancias, el gremio de hierro y metales no ve, para remediar la crisis, más que las dos soluciones siguientes: ó el cierre de los talleres, hasta donde le consienta la necesidad de conservar los instrumentos de producción, en espera de mejores tiempos, ó mantenerlos abiertos reduciendo los gastos en la proporción indispensable para que los precios de los productos elaborados en nuestras fábricas resulten equivalentes á los de fabricación extranjera.

No puede admitirse la primera solución de las indicadas, por los grandes males que sucederían á su adopción; y aceptada, por nuestra parte, la segunda, entendemos que para llevarla á cabo no podemos ser fieles cumplidores del convenio de 30 de Julio de 1920.

Por esta razón, comunicamos á ustedes que, á partir de esta fecha, queda denunciado dicho convenio, y, por consiguiente, no estarán obligados á observar los compromisos contraídos con el mismo los patronos asociados al gremio de hierro y metales de Vizcaya.»

Los obreros han celebrado reuniones para tratar del asunto, pero no sabemos que hayan dado contestación.

Conferencia del Sr. Hernández Sampelayo en el Ateneo.—Acerca de *Los fosfatos térreos y su investigación en España*, dió el día 3 una conferencia en el Ateneo el distinguido ingeniero de Minas D. Primitivo Hernández Sampelayo.

Con gran riqueza de detalles describió los yacimientos en Argelia y Túnez, visitados por el conferenciante, y dió cuenta de las investigaciones que actualmente se realizan en nuestro país y del descubrimiento de mangas fosfatadas en la Sierra de Espuña, de la provincia de Murcia.

Este hecho, á juicio del Sr. Hernández Sampelayo, es de importancia para el porvenir de la Agricultura de nuestro país.

El conferenciante fué muy felicitado y aplaudido.

Dados el interés del asunto y la competencia del autor, procuraremos publicar en breve este trabajo.

El urano y sus aplicaciones en metalurgia.—Del *Engineering* extracta la *Revue Universelle des Mines* estos datos sobre el urano en la industria.

Es un metal raro, perteneciente á la familia de los cuerpos que, como el tungsteno, el molibdeno y el vanadio, no han sido conocidos durante largo tiempo, más que en los laboratorios y que tenían pocas aplicaciones, si bien han adquirido recientemente una importancia industrial considerable. En su gran tratado de química mineral, publicado en 1905, Moissan no señala más aplicación del urano que el empleo del nitrato y del acetato como reactivos y el de los uranatos de potasio y amonio para colorear en amarillo el vidrio y la porcelana, y para esmaltar ésta última.

El urano ha sido aislado por Peligot en 1842. Es el cuerpo de peso atómico más elevado, 239. Su peso específico es de 18,7. Funde á 1.800º y se volatiliza mucho antes que el hierro.

Los minerales de urano son escasos. Los principales son la pecblenda amorfa, la uraninita ó pecblenda cristalizada y la carnotita. Las dos primeras se encuentran generalmente en filones con relación con intrusiones de granito ó de pegmatita en las rocas primarias, ó diseminados en impregnación en las rocas ígneas. Los yacimientos principales son los de Joachimstahl, del Erzgebirge en Bohemia, el de Johanngeorgenstadt y de Annaberg en Sajonia. Se ha encontrado también en Cornouailles. La carnotita existe en el Colorado y el Utah (Paradox valley). Se ha señalado recientemente en Katanga.

El tratamiento más generalmente empleado es por vía húmeda que permite obtener igualmente el radio, siempre asociado al urano. El mineral molido se pone en disolución en vasos de gres cerámico conteniendo HCl. Se filtra, se agrega un poco de $Ba\ Cl^2$ y después se precipitan por el H^2SO^4 los sulfatos de *Ba* y de *Ra*; se precipitan después, sobre limaduras de hierro, el urano y otros metales, y después se disuelve el primero en el estado de hidrato en agua hirviendo. También se puede aislar el metal por medio de *Na*.

En Joachimstahl, se calcina el mineral para expulsar el *S* y el *As*., y después se le funde con *C* en un horno eléctrico. El urano pasa á la escoria con el *Tu*, el *Mo*, y el *Va*. Se calienta éste con *C* para obtener los carburos de los cuales el agua hirviendo separa el *U*. Se seca, se calcina y después se fabrica ferro urano en un crisol ó bien urano metálico por aluminiotermia.

Se ha propuesto recientemente mezclar limaduras de hierro con fluoruro de urano y fundir el conjunto en un crisol de arcilla colocado en un horno calentado con gas. Este procedimiento parece ventajoso.

La producción anual no debe pasar de 100 toneladas de metal. La de Joachimstahl y de los Estados Unidos es la única importante. En 1917 y 1918 han producido 87,4 y 89,5 toneladas con 26,4 y 27,1 gramos de radio.

La mayor parte se emplea en la producción del acero uránico (100 toneladas).

El urano comunica al acero notables propiedades. Aumenta su dureza sin hacerle frágil como las otras aleaciones. Una pequeña cantidad de *U* reemplaza una proporción mucho más fuerte de *Tu*.

El urano ha demostrado ser de gran valor para los aceros de corte rápido. Favorece la formación de carburos más solubles en el hierro y de los que depende la potencia de corte y la dureza al rojo.

Congreso y Exposición técnica en Lieja.—Las solemnidades que se preparan en Lieja para celebrar el LXXV aniversario de la fundación de la *Association des Ingénieurs sortis de l'Ecole de Liége*, y de que dimos cuenta en un número anterior, se retrasa una semana, según nos comunica el señor secretario general de la Asociación, y darán comienzo el domingo 18 de Junio, con el siguiente programa: El día 18, apertura de la Exposición técnica; días 19, 20 y 21, sesiones del Congreso; días 22, 23 y 24, excursiones técnicas y visitas de fábricas.

En breve recibiremos, según se nos ofrece, el programa detallado, que tendremos á disposición de las personas á quienes interese.

La producción de hierro colado en Rusia.—*L'Echo des Mines* publica una carta del Comité para la reconstitución de la industria minera y metalúrgica de Rusia meridional, en que llama la atención acerca del hecho de no haberse mencionado en las estadísticas los datos de producción de hierro de Rusia meridional durante el año 1921.

Sin embargo, dicen, los diarios sovietistas han publicado ya las cifras siguientes de hierro colado:

	1913	1921	Disminución por 100
Rusia.....	4.474.757	119.670	97,3

Se ve desde luego que esta disminución es formidable y es preciso añadir, agregan los comunicantes, que está en relación directa con el sistema comunista.

Subastas, concursos y adjudicaciones. — *Cambios de vías.*—El día 14 de Junio próximo se celebrará en la Dirección General de Obras Públicas un concurso para el suministro de 15 cambios sencillos para vías principales, 27 cambios sencillos para vías secundarias; tres cambios dobles, cuatro cambios cruzamientos y un cruzamiento enlace, con destino al establecimiento de vías francesas de la estación internacional de Canfranc, que construye el Estado. (*Gaceta* de 4 de Mayo.)

Carriles, bridas, etc.—El día 13 de Junio próximo se celebrará en la Dirección General de Obras Públicas un concurso para el suministro de 1.305.021 kilogramos de barras carriles, 31.595 kilogramos de bridas, 24.959 kilogramos de cuñas de acero, 794.919 kilogramos de cojinetes ordinarios de fundición y 39.444 kilogramos de cojinetes especiales de fundición con destino al establecimiento de vías francesas en la estación internacional de Canfranc, que construye el Estado. (*Gaceta* de 4 de Mayo.)

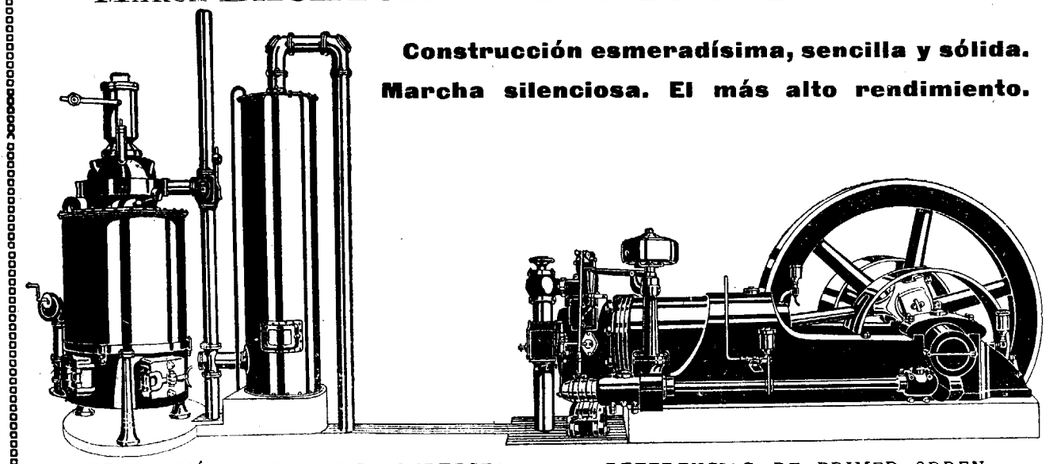
Tirafondos y tornillos de brida.—El día 13 de Junio próximo se celebrará en la Dirección General de Obras Públicas un concurso para el suministro de 47.175 kilogramos de tirafondos y 5.935 kilogramos de tornillos de brida con destino al establecimiento de vías francesas en la estación internacional de Canfranc, que construye el Estado. (*Gaceta* de 4 de Mayo.)

ORENSTEIN Y KOPPEL
Arthur Koppel S. A.
MADRID
Grandes existencias. Suministros rápidos y garantizados.

Fábricas destinadas exclusivamente á la construcción de
Material para ferrocarriles mineros,
LOCOMOTORAS
de vapor y de motor de explosión para servicio en galerías.
PALAS DE VAPOR Y EXCAVADORAS
Tenemos toda clase de modelos funcionando en España.

MOTORES DE GAS POBRE Y SEMI DIESEL

MARCA BACHTOLD DE STECKBORN (SUIZA)



Construcción esmeradísima, sencilla y sólida.

Marcha silenciosa. El más alto rendimiento.

REGULACIÓN AUTOMATICA PERFECTA. — REFERENCIAS DE PRIMER ORDEN

Representante único para España: Pablo Zenker, Madrid, Mariana Pineda, 5.

MAQUINARIA Y MATERIALES PARA INSTALACIONES DE LUZ ELÉCTRICA

MORENO Y C.ia (S. en C.), Ingenieros.

Carrera de San Jerónimo, núm. 44, MADRID

Herramientas para minas.
Poleas diferenciales.
Máquinas de extracción.
Bombas.
Cabrestantes.
Gatos.
Cables de acero y abacá. planos y redondos.
Sombreros para mineros, chapas para conchas.

Adjudicaciones.—Ha sido adjudicado á la Sociedad *Altos Hornos de Vizcaya* la construcción y suministro de 629.856 kilogramos de carriles, 38.533 kilogramos de bridas y 16.055 kilogramos de placas de asiento con destino al ferrocarril auxiliar del puerto de Burriana á las canteras de San Sebastián de Villavieja.

—Ha sido adjudicado á la Sociedad *La Unión Metalúrgica* de Barcelona la construcción y suministro de 7.008 kilogramos de tornillos de brida con arandelas y 21.519 kilogramos de tirafondos con destino al ferrocarril auxiliar del puerto de Burriana á las canteras de San Sebastián de Villavieja.

—Ha sido adjudicado á la Sociedad *La Maquinista Terrestre y Marítima*, de Barcelona, el suministro de ocho locomotoras con destino al ferrocarril de Ripoll á Puigcerdá.

Personal.—Se ha concedido la permuta que de sus respectivos destinos tenían solicitada, á D. Francisco Fontanals, afecto al distrito minero de Madrid, y á D. Joaquín Menéndez Ormaza, afecto al de Jaén.

—Ha sido trasladado del distrito minero de Malaga al de Huelva, el ingeniero D. Rodrigo de Rodrigo, que continuará en comisión en la Subdirección de Minas.

—Ha sido trasladado de la Escuela de ayudantes de Linares al distrito minero de Málaga, el ingeniero D. Juan de la Escosura y Alamillos.

COMISION MIXTA PERMANENTE DE MINEROS Y FUNDIDORES DE PLOMO

La Comisión de mineros y fundidores de plomo celebra sesión mensual el día 8 de Mayo de 1922, en el local del *Consejo de Minería*, á las cinco de la tarde, bajo la presidencia del Ilmo. Sr. D. Adriano Contreras, con objeto de fijar los precios del plomo, plata y sus minerales para las entregas que de éstos se hagan en el mes corriente.

Concurrieron en representación de los fundidores: señores D. Joaquín González, D. Desiderio Cambois, D. Ricardo Bober, en sustitución del Sr. D. J. A. Gray; en representación de los mineros, D. Manuel Garrido, D. Silverio Maestre D. José María Yanguas; secretario, D. José Abbad.

Se procede al examen y cotejo de los datos aportados por ambas partes interesadas, que según lo convenido en reuniones anteriores han de servir de base para fijar el precio de la plata y el de los minerales de plomo.

De los datos examinados resulta:

Para el plomo.— Al contado, £ 22.19.10 1/3; á plazos, £ 22.8.4; precio medio, £ 22.14.1 1/6, ó sea en decimales, £ 22,70.

Para la plata. — Al contado, peniques 36,61; á plazos, 36,63; precio medio, 36,63.

Cambio medio de la libra en el mes de Abril, 28,46 pesetas.

Deducciones de mercado.—Por comisión, 1 por 100; por seguro, ½ por 100.

Por derechos de ría y ensayos. — 4 chelines por tonelada inglesa.

Fletes, se fijaron en 11 chelines por tonelada inglesa.

Gastos de muelle é impuesto de transporte, 8,50 pesetas la tonelada métrica.

Con los expresados datos, se obtiene

$$\frac{(22{,}70 \times 0{,}985 - 0{,}75) \times 1.000}{1.016} \times 28{,}46 - 8{,}50 = 596{,}85$$

pesetas los 1.000 kilogramos de plomo sobre muelle de Cartagena.

Gastos de desplatación, 68 pesetas la tonelada métrica.

Pérdida en el tratamiento, 5 por 100.

Descuento por interés del dinero en tres meses, 1 ½ por 100.

Con los datos anteriores resulta

$(596{,}85 - 68) \times 0{,}95 \times 0{,}985 = 494{,}85$ pesetas los 1.000 kilogramos de plomo neto, contenido en el mineral sobre muelle de Cartagena.

Precio de la plata:

$$\frac{(36{,}63 \times 0{,}9825 - 0{,}25) \times 1.000 \times 28{,}46}{31{,}10 \times 240} = 136{,}25$$ pesetas el kilogramo.

El Sr. Garrido hace presente que sólo deberes ineludibles y no asumir responsabilidades, que declina esta representación minera, insiste en la cuestión previa planteada en la sesión anterior sobre la forma de la fijación del precio, tomándose solo la cotización media nominal de plomos dulces españoles en el mercado de Londres, siendo así, como lo comprueban datos oficiales de la Administración de Aduanas, que no va plomo dulce á Londres, y prescindirse en este acto de los precios de nuestra nación y de los mercados de Francia, Bélgica y otros países de Europa adonde se exporta. Con todo esto se causa la ruina de la Minería, se perjudican grandemente los productores de minerales, y se lesionan los intereses del Erario público y, por lo tanto, como antes dice, declina la responsabilidad que en su caso le pudiera caber al aceptar el precio del plomo en la forma que se viene haciendo.

El Sr. González contesta que mantiene las razones que expuso en sesiones anteriores, y que como no venden sus plomos más que al curso de Londres, no pueden aceptar los que expresa el Sr. Garrido, que además se basan en los de Londres.

Después de algunas manifestaciones de los señores vocales, el señor presidente dijo que clasificaba en dos puntos principales los argumentos aducidos.

Uno referente á la multiplicidad de mercados que habían de sustituir al de Londres y otro el concerniente al estudio de los gastos de fusión y de desplatación.

ESTA EN PRENSA EL

Anuario de Minería, Metalurgia, Electricidad y demás Industrias de España.

TOMO XXII. — 1922.

Contendrá las señas de todos los ingenieros de España y el Escalafón del Cuerpo de Ingenieros de Minas del Estado, Sociedades mineras, metalúrgicas, electricistas, químicas, etc., etc.

Precio del Anuario: 8,50 ptas. en Madrid, 9,50 en provincias, y 11,50 en el extranjero, incluidos los gastos de envío certificado.

BASCULAS

ARCAS para caudales

PIBERNAT

Parlamento, 9, interior.—BARCELONA

Respecto al primero expuso á la consideración de los vocales la complejidad del problema que se planteaba, la dificultad de obtener datos fehacientes y auténticos de todos los factores que había que tener en cuenta y la dificultad no menor de que todos estuvieran de acuerdo acerca de esos mismos datos y de los resultados que de esos datos se derivaren.

En lo tocante al estudio de los gastos de fusión y de desplatación, sería lo más hacedero que el estudio de los distintos establecimientos se hiciera en el plazo más breve posible, por los ingenieros de los distritos en que esos establecimientos radican y que esos datos se concentrasen en la Comisión que la superioridad designe para obtener los resultados medios que pudieran utilizarse.

El resultado del trabajo se presentaría á la Comisión mixta para deducir de ellos lo que procediera.

En este último punto todos los individuos de la Comisión estuvieron conformes; y respecto al sistema de multiplicidad de mercados, no se ocultó á los presentes que había efectivamente de dar lugar á ciertas dificultades prácticas.

El Sr. Yanguas respecto á este último extremo estima por su parte, que encuentra razonable la propuesta del señor Garrido, pero sólo á base de que no pudieran ser admitidos más datos que aquellos que tuvieran carácter oficial, y en ningún caso las simples noticias ó referencias de índole particular traducidas en la prensa periódica. Opina que lo más equitativo para salvar las diferencias existentes entre mineros y fundidores sería la admisión de la fórmula por él preconizada en repetidas ocasiones por virtud de la cual los fundidores estarían lo mismo que los mineros á pérdidas y ganancias, desaparecido el sistema actual que pugna con todo espíritu de equidad, pues no es razonable que los fundidores tengan asegurada una ganancia positiva aun cuando la industria minera se arruine, dándose el caso anormal de que cuando los gastos de fusión disminuyen, aumentan paralelamente los descuentos fijados por la Comisión sin tener para nada en cuenta el descenso de las cotizaciones del plomo.

Los señores fundidores encuentran justo que el margen beneficiario de las fundiciones están en relación directa con el precio del plomo, y esta cuestión podrá fijarse de un modo definitivo, en cuanto la Comisión de ingenieros de que se ha hablado antes haga el estudio en proyecto sin perjuicio de que mientras tanto se vaya estudiando por una y otra parte las bases para esta variación, con lo cual todos los asistentes estuvieron conformes.

GASTOS DE FUSIÓN.—Se fijan en 96 pesetas por tonelada de mineral hasta el 65 por 100 de ley, con deducción de una peseta por tipo que exceda de dicha ley y fracción á prorrata.

No habiendo más asuntos que tratar, el señor presidente dispuso que la próxima sesión se celebre el día 7 de Junio, á las cinco de la tarde, en el local de costumbre, y se levantó la sesión.

ANUNCIOS

MINERAL DE MANGANESO

Minas de Estopiñan (Huesca). T. SICART. Despacho: *Condal, 9, pral., 1.ª — BARCELONA*

SANTANDER Calle de F. Vial.

CONSTRUCTORA MONTAÑESA

Básculas.—Balanzas.—Romanas

PUENTES-BASCULAS

Aparatos de pesar de todas clases.

ANÁLISIS de minerales, carbones, tierras, abonos, aguas, productos industriales, etc.

Laboratorio de Análisis del Dr. E. ORTEGA (Sucesor del Dr. Calderón).

(FUNDADO EN 1866)

Carretas, 14.—MADRID.—Teléfono 2.903.

Se vende ó arrienda **importante mina carbón semi-graso, en cuenca Villablino,** distante 2 kilómetros ferrocarril.

C. Romero.—San Pedro, 8.—LEON.

MINERALES

COMPRADOR DE MINERALES

de Hierro, Manganeso, Wolfram, Vanadio, Estaño, Cobre, Plomo, Antimonio, etc. Piritas de cobre y de hierro, Blendas de zinc tostadas y calamina calcinada.

Solicito ofertas, con análisis exactos ó aproximados y toda clase de particulares.

MIGUEL PÉREZ FUENTES

Luchana, 1. — BILBAO

VÉNDESE, en Reinosa, Hormigonera Ransome, 100 metros cúbicos; Locomóvil Davey Paxman, 18 HP.; Bomba centrífuga Weise & Monski, 3.000 litros por minuto. Perfecto estado. T. Varela Radio, Ingeniero de Minas. Orense.

Compagnie Belge des Mines, Minerais & Métaux.

Capital social: 10.000.000 de francos.

Domicilio social: 113, Avenue de France, AMBERES

Compra de minas. Compra y venta de toda clase de minerales de hierro, manganeso, cromo y de piritas, igualmente de aleacciones, tales como ferromanganeso, ferrocromo, ferrosilicio, silicomanganeso, Spiegel, etc.

Telegramas: «EYBEN - ANVERS»

CENTRAL HIDRO-ELECTRICA

Recién construída é instalados 500 HP en dos grupos. Situada á 15 kilómetros Gerona sobre estación importante M Z A. y ferrocarril secundario á 30 kilómetros puerto de mar.

Se arrienda para alumbrado ó fuerza motriz junto con grandes terrenos edificable pie estación.

Informará S. MASÓ, *Ballesterías, 31, GERONA.*

ECONOMIA **VIGAS de acero H Alas anchas y paralelas.** A. STEEN, Sta. Catalina, 8, Madrid. Desde 14 × 14 hasta 100 × 30 cms.

MAQUINARIA HIDROELÉCTRICA

2 turbinas verticales, 3 dinamos ó motores corriente continua; diversas potencias y voltios.

Razón: C. LARRABIDE. — Hanao, 7, 3.°. — BILBAO

SONDEOS DE MINAS Pozos artesianos. — Colocación de máquinas de sondear con personal especialista. — Diamantes.—Coronas patentadas CORVILAIN, montadas ó sin montar.— Herramientas para sondeo.

Herckenrode (el Belga), Villa 38, Iralla. -BILBAO

15 años sondeando en España. — Precios incomparables.

VENDO

MINERAL DE MANGANESO. De 47 por 100 manganeso metal y 7/70 hierro á **PESETAS CINCUENTA Y CINCO** tonelada franco puerto La Coruña ó Gijón. Garantizo un tipo mínimo de un 40 por 100 manganeso metal. — CARLOS ROMERO. — San Pedro, 8. — LEÓN.

Sección mercantil.

SITUACION DE LOS MERCADOS DE MINERALES METALES Y COMBUSTIBLES

Cobre.— América ha mostrado tendencia á subir los precios de este metal y en Londres el mercado del *standard* ha sido firme, ganando también los precios algunos chelines.

Se cotizan: el *standard*, de £ 59.17.6 á £ 60 al contado y de £ 60.7.6 á £ 60.10.0 á tres meses; el *best selected*, de £ 65.10.0 á £ 65.10.0; el electrolítico, de £ 65 á £ 67; las barras para alambre, á £ 67 y las chapas, á £ 88.

Estaño.—El mercado del estaño, la semana pasada, ha sido duro y los precios del *standard* han bajado 25 chelines. Las estadísticas mensuales han sido más favorables de lo que se esperaba, y aunque á su publicación los precios reaccionaron algo, en seguida volvieron á bajar.

Según la casa *Strauss*, los *stocks* de estaño á fin de Abril eran de 21.244 toneladas; un aumento de 204 toneladas con relación al mes anterior. Los suministros totales durante el mes han sido de 7.930 toneladas y las entregas de 7.726 toneladas.

Se cotiza oficialmente en Londres de £ 149.15.0 á £ 150 al contado y de £ 151.2.6 á £ 151.5.0 tres meses.

Plomo.—Ha carecido de interés el mercado de plomo esta semana pasada, y los precios al cierre de £ 24 al contado y £ 23.2.6 á tres meses acusan una baja de 12 chelines y 6 peniques, y de 7 chelines y 6 peniques, respectivamente. El mercado se ha sostenido firme, pero los consumidores han estado apartados de él. Los arribos durante la semana han sido de 9.000 toneladas, la mayor parte de Australia, habiendo contribuído Méjico con 1.000 toneladas. Escasea el plomo para entregas prontas.

Se cotiza el plomo español en Londres de £ 24 á £ 23.2.6. El plomo inglés se cotiza á £ 25.

Zinc.—Mercado tranquilo, pero firme, habiendo ganado los precios 2 chelines y 6 peniques desde la semana anterior. Se han realizado muy pocas transacciones. Los arribos han sido de poca importancia, pues sólo se han recibido dos ó tres pequeñas partidas de Alemania y Bélgica.

Se cotiza en Londres de £ 27 á £ 26.17.6.

Plata.—Como era de esperar, la guerra civil en China ha influído sobre este mercado y los precios al cierre muestran un alza de 1 1/8 peniques al contado y de 1 penique á plazos, quedando á 35 1/2 peniques para ambas posiciones.

En Francia se cotiza de 270 á 225 francos por kilo y el último precio de Nueva York es el de 69 5/8 centavos.

Oro.—Se cotiza en Londres á 93 chelines y 3 peniques por onza de oro fino.

Aluminio.—De 98 á 99 por 100, £ 105 para el consumo inglés y £ 110 para la exportación.

Níquel, de 98 á 99 por 100, garantizado, £ 162.10.0 para el consumo inglés y para la exportación.

Antimonio.—Régulo, inglés, £ 32.10.0 á £ 35 por tonelada, según marcas.

Paladio.—Nominal.

Bismuto.—9 chelines por libra.

Cadmio.—5 chelines y 6 peniques á 5 chelines y 9 peniques por libra.

Cromo.—5 chelines 6 peniques por libra.

Platino.—£ 19, nominal.

Cobalto.—12 chelines y 6 peniques por libra.

Selenio.—9 chelines á 10 chelines por libra.

Teluro.—Nominal.

Azogue.—£ 11 por frasco, nominal.

Arsénico blanco.—Por tonelada, £ 40 entregado en Londres.

Mineral de manganeso.— De la India, 13 1/4 peniques á 13 3/4 peniques por unidad en el Continente. Del Cáucaso, nominal.

Molibdenita.—De 85 por 100, á 30 chelines.

Mineral de cromo. — Rhodesia y Nueva Caledonia (50 por 100), £ 5 á £ 6; De la India, 48 por 100, £ 3.17.6. á £ 4 por tonelada c. i. f. puertos Reino Unido, nominal, pronto embarque.

Grafito.—De Madagascar, 80 por 100, 18 libras por tonelada c. i. f. puerto inglés.

Wolfram. — De 65 por 100, 10 chelines 6 peniques á 11 chelines por unidad WO_3 en tonelada, nominal.

Tungsteno en polvo.—1 chelín 6 peniques por libra, nominal.

Ferro-tungsteno. — De 80 á 85 por 100, 1 chelín 4 peniques por libra de tungsteno contenido, nominal.

Ferro-silicio.—De 90 por 100, £ 32 por tonelada.

Ferro-vanadio.—De 35 á 40 por 100, 21 chelines por libra contenida de vanadio, nominal.

Ferro-manganeso.—£ 15 por tonelada para el consumo inglés; £ 14.10.0 á £ 14.15.0 para la exportación.

Ferro-molibdeno.—De 70 á 80 por 100, nominal.

Ferro-cromo.—70 por 100 sin carbono, 2 chelines y 10 peniques á 3 chelines por libra de aleación.

Latón:

Alambre, 1 s. 0 p. por libra.
Tubos, 11 ½ peniques ídem.
Chapas, 11 ½ peniques ídem.

Ultimos precios de Londres.

Telegramas (5 de Mayo) de la Casa *Bonifacio López*, *Bilbao:*

Cobre.—Cobre standard, al contado	£	60. 0.0
— Electrolítico		65. 0 0
— Best selected		63.10.0
Estaño.—*Straits*, lingotes, al contado		150. 0.0
— *Cordero Bandera* Inglés, lingotes		152. 0 0
— — — barritas		153. 0.0
Plomo español		24 0,0
Plata (Cotización por onza)		35 1/2
Sulfato de cobre		27. 0.0
Régulo de antimonio, en panes		29 á 33
Aluminio en lingotillos dentados		120. 0.0
Mercurio, (Frasco de 75 libras)		10.15 0

Telegramas (5 de Mayo) de la Casa *Miguel Pérez Fuentes*, Bilbao:

Estaño standard	£. 152.10. 0.	tonelada.
Estaño inglés "Cordero & bandera„	150.10. 0.	—
Estaño "Straits„	152.15. 0.	—
Cobre standard	64. 0. 0.	—
Cobre electrolítico	67. 0. 0.	—
Cobre "Wire Bars„	67. 0. 0.	—
Cobre best selected	64.10. 0.	—
Cobre chapas y barras	68. 0. 0.	—
Cobre (sulfato de)	27. 0. 0.	—
Zinc inglés (ordinario)	26.17. 6.	—
Zinc refinado	28.15. 0.	—
Zinc electrolítico	31.10. 0.	—
Zinc chapas	36 á 37.	—
Antimonio régulo inglés	29 á 35.	—
Antimonio régulo chino ó japonés	24.10. 0.	—
Antimonio óxido inglés	39. 0. 0.	—
Aluminio, lingotillos (exportación)	87.10. 0.	—
Plomo inglés	25. 0. 0.	—
Niquel inglés (exportación)	165. 0. 0.	—
Ferromanganeso 76/80 por 100	14.10. 0.	—
Ferrosilíceo 45/50 por 100	13.10. 0.	—
Mercurio (frasco de 75 libras)	10.15. 0.	frasco
Oro	93/3	onza
Plata	35 1/2 d.	—
Platino	17 á 19	—

Mercado siderúrgico español.

Precios de la *Central Siderúrgica:*

	Pesetas por 100 kilogramos
Redondos y cuadrados, según dimensiones	De 49 á 55
Pletinas y llantas, íd., íd.	De 49 á 60
Flejes, ídem, íd.	De 71 á 95
Angulos y T	54
Cortadillos para clavo	De 51 á 60
Idem para herraje	De 61 á 65
Pasamanos	60
Hierros y aceros trabajados al martinete	De 88 á 114
Vigas de 80 á 140 milímetros	50
Idem de 160 á 240 íd.	48
Idem de 260 á 320 íd.	52
Hierros en U de 80 á 140 milímetros.	52
Idem, íd., de 160 á 240 íd.	54
Chapas de 5 ½ y más milímetros	De 55 á 57
Idem de 3 á 5 milímetros	61
Planos anchos de 201 á 600 × 6 milímetros y más	De 56 á 58
Chapas para calderas, sobreprecio	6
Idem forma circular, íd.	16
Idem otras, íd.	8

NOTA.—Los precios son al por mayor, neto, sobre vagón en las fábricas ó c. i. f. en cualquier puerto de España.

Salvo para chapas y planos, habrá escala de bonificaciones según consumo anual, de 1 á 3 por 100.

Lingote de hierro.—Lingote de hierro núm. 1, 240 pesetas tonelada, °/v. fábrica, para pedidos desde 10 toneladas y 250 pesetas tonelada °/v. fábrica, para pedidos de menor cantidad.

Precios del azogue en España.—310 pesetas por frasco, en Almadén; 312 sobre vagón Almadenejos. (A deducir los descuentos comerciales). Los pedidos han de dirigirse al Consejo de Administración de las Minas de Almadén, calle de Zorrilla, 27, Madrid.

Carbones, Asturias.

Precios de la *Central Hullera Asturiana.*

La cotización de carbones en el mes de Mayo s/v mina para el interior y f. b. para embarque, es como sigue:

Cribados y galletas, clases superior	58 pesetas.
Idem id., corrientes	56 —
Granzas	48 —
Menudos de gas	40 —
Idem secos	37 —
Cok metalúrgico	68 —
Cok de hornos s/v mina	40 —
Briquetas s/v mina	52 —

Metales, Bilbao.

La casa *Bonifacio López*, de Bilbao, cotiza los precios siguientes para aceptación inmediata (5 de Mayo).

Estaño "Cordero y Bandera„ inglés, en lingotes	468 pesetas los 100 kilogramos.			
Estaño "Cordero y Bandera„ inglés, en barritas	470	—	—	—
Estaño "Straits„ en lingotes	00	—	—	—
Plomo dulce superior en lingotes marca "La Cruz„	78	—	—	—
Cobre dulce en barras cuadradas para soldadores	390	—	—	—
Cobre "Best Selected„ puro en lingotes	469	—	—	—
Metal antifricción "Magnolia„ en lingotillos	250	—	—	—
Aluminio puro de 98 á 99 por 100 en lingotillos	335	—	—	—
Antimonio puro, en panes	145	—	—	—
Sulfato de cobre inglés, de primeras marcas, 98 á 99 por 100	93	—	—	—
Niquel puro para fundir	540	—	—	—
Niquel puro en ánodos laminados	860	—	—	—

Sales potásicas de Suria (Barcelona).

La casa *Almacenes Jorba*, de Manresa, anuncia los siguientes precios:

De	1 á	100 kilos, á pesetas	10 los 100 kilos.					
„	100 á	500	„	á	„	9	„	„ „
„	500 á	1.000	„	á	„	8	„	„ „
„	1.000 á	10.000	„	á	„	7	„	„ „

Tomándose un saco que contiene 100 kilos, pesetas 10.

SECCION DE INDUSTRIA GENERAL

Ingeniería municipal. — Automovilismo. — Agricultura. — Otras industrias.

Progreso de la Aeronáutica militar en España.—Del *Memorial de Ingenieros:*

En el número de Mayo del año anterior presentamos unos datos estadísticos de la Aeronáutica militar en España, en los que se demostraba el extraordinario impulso que en el último año, 1920, había experimentado el servicio de Aviación, hasta el punto de que sólo durante este año se había volado tanto como en los nueve años precedentes juntos, que eran los que llevaba en funcionamiento esta Rama de nuestra Aeronáutica.

Durante el pasado año 1921 no sólo ha continuado la actividad de vuelos que ya se manifestó en el anterior, sino que se han realizado importantes progresos, á pesar de la escasez de los créditos concedidos relativamente á lo que se acostumbra en otros países. A continuación damos un resumen de la labor organizadora llevada á cabo durante este tiempo.

Personal.—Creación y funcionamiento de cinco escuelas de pilotaje de oficiales y una de tropa, y funcionamiento de las escuelas de oficiales observadores, bombarderos y mecánicos con gran aumento del programa de instrucción.

Construcciones.—Creación del aeródromo de Larache en sustitución del de Arcila, desarrollo y reparación del aeródromo de Tetuán; creación del aeródromo de Nador; ampliación del Centro de Cuatro Vientos con un gran hangar de montaje, un taller de ajuste, un edificio para radiotelegrafía y un Laboratorio Aerodinámico, que es el mayor del mundo actualmente en funcionamiento; ampliar el aeródromo de Getafe con un gran hangar y doblar la gran capacidad del de Sevilla; creación del aeródromo de Burgos, donde actualmente funciona una escuela de pilotaje; creación del aeródromo de Granada, cuyos edificios se empiezan á levantar; preparación de los terrenos de la base de León; encargo y construcción de hangares desmontables para aumentar la capacidad de los aeródromos de Africa; creación de varios talleres de recomposición; organización completa de la Escuela de Tiro aérea y bombardeo de Los Alcázares (1), con gran ampliación de las obras, establecimientos en la Isla Perdiguera, adquisición de gran material flotante y de blancos, é instrucción en el extranjero de todo su personal director, que ya ha empezado á funcionar; organización de un negociado para la formación de mapas é itinerarios aéreos de la Península, con el auxilio del Depósito de la Guerra.

Material.—El defectuoso material con que, en 1919, estaba dotada nuestra Aviación militar por las insuperables dificultades de adquisición en el extranjero en aquel tiempo, ha sido sustituído por el más perfecto del existente en la actualidad, tanto para escuela como para exploración y bombardeo, dotado de todos sus elementos auxiliares de fotografía, radiotelegrafía y telefonía, ametralladoras, etc.

Con este material, suficiente por ahora, pero no para las necesidades del próximo porvenir, se han organizado tres escuadrillas en Melilla, dos en Tetuán, una en Larache, dos en Sevilla, dos en Los Alcázares (una de hidroaeroplanos) y una en Getafe, además de los aparatos de escuela y otros sueltos destinados á constituir otras dos escuadrillas en la Península, en organización.

Para las necesidades futuras hay hechos varios pedidos de numerosos aparatos suficientes para satisfacerlas.

La Aviación militar se ha ocupado, al mismo tiempo, de organizar una red de líneas aéreas en España que faciliten el transporte aéreo del material volante en este país, tan difícil por lo accidentado, para esta clase de comunicaciones.

En el mapa que publica el *Memorial* están indicados los diferentes aeródromos permanentes y eventuales, así como los campos de aterrizaje que constituyen la red aeronáutica organizada por nuestra Aviación militar, que comprende las líneas más importantes: Madrid-Motril, Madrid-Sevilla, Madrid-frontera de Portugal, Madrid-Pamplona, Madrid-Vitoria, Madrid-Zaragoza-Barcelona, Madrid-Cartagena, Madrid-León-Oviedo, etc., con organización y establecimiento de señales en más de 40 terrenos de aterrizaje, cedidos en su mayor parte por los Municipios.

(1) Cartagena.

Los ferrocarriles del mundo.—Recientemente ha publicado un periódico norteamericano un minucioso trabajo estadístico acerca de los ferrocarriles que actualmente existen en el mundo.

Según el expresado trabajo, el número de kilómetros de caminos de hierro abiertos á la explotación se eleva á 1.600.000 en números redondos, calculando que en su construcción se han invertido 350.000 millones de pesetas, ó sea, un término medio por kilómetro de 233.000 pesetas.

De los citados kilómetros, corresponde el mayor número á América, que figura en la relación con 894.835, siguiendo después Europa con 531.650 kilómetros.

A continuación figura Asia con 105.463, y en los últimos lugares aparecen Africa y Oceanía con 35.307 y 32.745, respectivamente.

El extraordinario incremento dado por los Estados Unidos á la construcción de líneas férreas se evidencia teniendo en cuenta que entre todas las naciones del mundo ocupa el primer lugar, pues sus distintas redes en explotación tienen, en total, una longitud de 750.000 kilómetros.

También debe mencionarse el Japón, que, bien orientado, ha conseguido en los últimos años realizar importantes avances en todas las manifestaciones del trabajo y de la actividad, y muy especialmente en los ramos agrícola y marítimo.

Igualmente ha dado á la construcción de ferrocarriles un extraordinario impulso, hasta el punto de que después de los Estados Unidos, el Japón es el país que tiene actualmente una red de caminos de hierro más tupida, habiendo construído 7.435 kilómetros desde que terminó la guerra europea hasta la fecha.

En cuanto al coste de construcción de los ferrocarriles de América, se eleva, según el expresado trabajo, á 158.900 millones de dólares, distribuídos en la forma siguiente:

	Millones de dólares.
Estados Unidos	97.000
Canadá	8.000
Argentina	3 900
Las demás naciones americanas	50.900
TOTAL	158.000

El tráfico de los ferrocarriles de los Estados Unidos es tan intenso, que el consumo que anualmente hacen de carbón asciende á 175 millones de toneladas, cifra que, según cálculos recientes, se podría reducir á 122.500.000 toneladas, si se procediera á la electrificación de todas sus líneas, con

cuya innovación habría bastante con 53.500.000 toneladas anuales de carbón.

En Bolivia se trata de construir un nuevo ferrocarril entre Villazón y Atoche, que pondrá en comunicación el Atlántico con el Pacífico, atravesando el territorio boliviano, cuyo Gobierno emitirá siete millones de dólares en bonos, que entregará á la Compañía constructora *Ulsen Contracting Corporation*, de Nueva York, como pago de la obra.

También proyectan otros ferrocarriles importantes en las demás Repúblicas americanas. Si se construyen todos puede asegurarse que la cifra de 891.835 kilómetros de vías férreas que se le asigna en el trabajo estadístico á que nos referimos, acaso rebase ó se aproxime bastante á un millón de kilómetros.

Correo aéreo entre Barcelona y Palma.—El director general de Comunicaciones fijó el día 8 del pasado para la inauguración del servicio de la línea postal aérea entre Barcelona y Palma de Mallorca.

Serán admitidos á la circulación por este servicio todos los objetos de correspondencia ordinaria y los giros postales, exceptuándose de este transporte los valores, certificados y paquetes postales. El límite de peso de la correspondencia por vía aérea no puede exceder de 500 gramos por cada objeto, y pagará, además de los derechos de franqueo que le corresponden, según su clase, un sobreporte aéreo de 50 céntimos por cada 20 gramos ó fracción, no admitiéndose en el total del franqueo fracciones menores de cinco céntimos.

Para el correo aéreo no se admitirán en franquicia más que los documentos del servicio de Correos.

En la dirección de todo objeto destinado á circular por esta línea se pondrá en la parte superior en forma muy clara, la indicación «Barcelona-Avión».

La correspondencia no franca ó insuficientemente franqueada queda excluída totalmente del tranporte por avión.

La correspondencia cursada por vía aérea gozará de la preferencia para su reparto, que establece el art. 6.º del Real decreto de 17 de Octubre de 1919, y, por tanto, se distribuirá por los medios más rápidos y con el carácter de urgente, á cualquiera hora del día y de la noche, no devengando derecho alguno de distribución, según dispone el art. 12 del Reglamento del Correo aéreo.

Transmisión de energía á 220 000 voltios y á la distancia de 386 kilómetros.—El *Electrical World* dedica un artículo al colosal proyecto, que ha empezado á ponerse en ejecución, por parte de las Sociedades *Southern California Edison Company* y *Pacific Gas and Electric Company*, consistente en transformar una transmisión existente, de 386 kilómetros de longitud, á 150.000 voltios, de una potencia de 120.000 kilovatios, en transmisión á 220.000 voltios de una potencia de 240 000 kilovatios.

Obras de ampliación del puerto de Melilla.—Han comenzado las obras de ampliación del dique Noroeste del puerto de Melilla, en el que se invertirán seis millones de pesetas, á fin de ofrecer un seguro refugio á los buques que visiten aquel puerto. Se le capacitará para un mayor tráfico, pues muchos buques extranjeros y veleros españoles huían de esa escala en los meses de invierno.

Las operaciones de reconstrucción en Oppau.—En el recuerdo de todos está presente la terrible catástrofe de Oppau, cerca de Friedrichshafen, ocurrida hace meses, en la que perdieron la vida algunos centenares de personas y fueron volados un gran número de edificios, á causa de la explosión de varios millares de toneladas de sulfo nitrato amónico (mezcla de sulfato y nitrato de amoníaco).

Según las últimas noticias, las obras de reconstrucción avanzan rápidamente, con el auxilio de potentes grúas suministradas por la casa Krupp. La mayor parte de las 7.000 toneladas de nitrato que la explosión dejó intactas, ha sido trasladada ya á lugar seguro, sin accidente, gracias á las extremadas precauciones que se adoptaron. La reconstrucción de la zona en que el daño fué menor está tan adelantada que ya se ha reanudado en ella la producción de amoníaco; el nitro-sulfato no se obtendrá ya en Oppau.

La Comisión nombrada por el Reichstag para investigar las causas de la explosión ha emitido ya informe, cuyos puntos más interesantes son los siguientes:

1.º El sulfo-nitrato amónico puede hacer explosión siempre que contenga más de 50 por 100 de nitrato amónico y sus propiedades detonantes aumentan en proporción al exceso de nitrato sobre dicha cifra.

2.º Se ha averiguado que en los silos de Oppau en donde ocurrió la explosión había habido segregaciones de nitrato amónico, con lo que la proporción de nitrato en la mezcla fertilizante había alcanzada al 90 por 100.

Rectificadores de mercurio en los ferrocarriles del «Midi».—La Compañía del *Midi*, que actualmente lleva á cabo su electrificación, ha suscrito un contrato con la casa Brown Boveri para la instalación completa de las estaciones de Pau, Lourdes, Tarbes, Montrejeau y Lannemezan, las cuales emplearán rectificadores de arco de mercurio. El contrato, verdaderamente extraordinario por la potencia de los rectificadores, comprende en total 16 equipos de 1.200 kilovatios, que suministrarán corriente continua á 1.575 voltios. Cada equipo está compuesto de un transformador que alimenta dos rectificadores de alta tensión montados en paralelo. La corriente primaria será trifásica, de 60 000 voltios y 50 períodos. Los rectificadores admitirán una sobrecarga de 50 por 100, durante dos horas, y de 200 por 100 durante cinco minutos.

El progreso realizado durante estos últimos años en las instalaciones dotadas de esta clase de rectificadores es realmente notable, pues se hallan montados ó en curso de montaje unos 160 equipos.

Pruebas de un invento.—Procedente de Inglaterra ha llegado á Las Palmas el vapor inglés *Diminio Miller*, de 10.000 toneladas. Este buque realiza su primer viaje de prueba hasta la Argentina, con retorno á Europa, para comprobar un invento, al que conceden mucha importancia.

A bordo del *Diminio* hállanse los inventores de la máquina de este buque, que es parecida á la de un auto Ford. El consumo de aceite sólo es de siete toneladas cada veinticuatro horas.

Durante su estancia en Las Palmas realizó con toda precisión las maniobras en un espacio reducidísimo, sin auxilio de anclas ni remolcadores, haciendo los cambios de marcha con precisión y rapidez en pocos minutos.

El buque navega aún por cuenta de sus inventores.

Los inventos de que hablan, suponen una gran economía en el gasto del combustible.

Servicio de hidroaviones para Melilla.—Una Empresa particular tiene ultimados los trabajos para la instalación de un nuevo servicio aéreo de correspondencia y viajeros entre Melilla y Algeciras. La misma Empresa tiene ya creada esta línea entre Tetuán, Larache y la Península.

En Melilla se establecerá una estación de hidroaviones, que saldrán de allí á las diez de la mañana para llegar dos horas después á Algeciras, donde embarcarán la correspondencia y pasajeros de los aparatos que lleguen procedentes de Sevilla y Tetuán, regresando á Melilla dos horas después.

Imprenta del Suc. de E. Teodoro, Glta. de Santa M.ª de la Cabeza 1.

AÑO LXXIII MADRID 16 DE MAYO DE 1922 NUM. 2.832

REVISTA MINERA
METALURGICA Y DE INGENIERIA

SUMARIO

Seccion científico industrial: Terremotos.—El óxido de carbono en las minas.—**Sociedades.**— **Sección oficial.**—**Variedades:** La industria de las minas de hierro francesas en 1921.—El tráfico marítimo en España.—La flotación en los Estados Unidos.—Las mujeres en las minas del Japón —Usos del acero *stainless*. — Los compresores rotativos —La agrupación de antiguos politécnicos.—La A. E. G. Ibérica.—Subastas, concursos y adjudicaciones.—Personal.—**Sección mercantil**: Situación de los mercados de metales, minerales y combustibles.— Anuncios.

Sección científico-industrial.

TERREMOTOS (1)

Segunda conferencia dada en el Ateneo de Madrid el 4 de Marzo de 1922, completando el tema «Volcanes y Terremotos», por el ingeniero de Minas

D. PABLO FÁBREGA

GÉNESIS DE LOS TERREMOTOS

Después de cuanto antecede pasaremos á exponer cuáles son las causas que producen esos rápidos movimientos corticales que conmueven al globo.

Los RUIDOS. – Antes de entrar de lleno en los verdaderos terremotos, conviene indicar algo de esos extraños ruidos subterráneos que unas veces preceden, otras acompañan, otras van á la zaga del temblor de tierra, y á veces se producen sin que se sienta sismo alguno.

Como la velocidad del sonido á través del aire es de 300 metros y las ondas más lentas de los terremotos caminan por la tierra con velocidad diez veces mayor, debería seguir el ruido al terremoto como sigue el trueno al rayo, siendo lo extraño que en los sismos ocurra á veces á la inversa.

Aunque no del todo aclarado, se cree que estos ruidos son debidos á rapidísimos movimientos verticales, de muy poca amplitud, de la corteza terrestre, que la hacen vibrar como vibran las láminas de un diapasón, la membrana de un tambor, ó el fino cristal de una copa de Bohemia por poco que se las toque con cualquier objeto, vibración desproporcionada, por decirlo así, á la intensidad del choque que la haya motivado; como el ruido que produce un armón de artillería al pasar sobre una calzada, es desproporcionado á la conmoción que imprime al empedrado.

Y si se tiene en cuenta que cuando las vibraciones corticales no llegan á un milímetro de desplazamiento horizontal, apenas lo sienten los sismógrafos, es posible que los ruidos sentidos antes de ocurrir los terremotos, sean producidos por la iniciación del movimiento, que, conmoviendo las capas terrestres, las hace vibrar periféricamente, agitando así á la atmósfera y ésta al tímpano de nuestro órgano sensitivo; iniciando el movimiento, producido el choque propiamente dicho, quedará el temblor atmosférico relegado á segundo término, y sentiremos bajo nuestros pies el movimiento de las capas terrestres concomitantes ó no, con mayores ó menores ruidos.

Si á 5 ó 10 kilómetros de profundidad, se produce á consecuencia de la iniciación de un plegamiento interno, un *suave* despego de rocas, ó un lento resbalamiento de un macizo sobre otro, podrá trepidar la corteza terrestre sin temblor sensible, pero con vibración suficiente para agitar las capas atmosféricas y producir quizás «retumbos» tan horrísonos como los que durante un mes aterraron á la población de Guanajato.

Los TERREMOTOS: CLASIFICACIÓN.—Si las conmociones internas producen un oleaje terrestre cuyas ondas alcancen desviaciones de más de 10 milímetros, ya entonces no es el ruido lo que se siente, sino, antes que él, ó con él, un temblor de tierra bastante sensible. Cuando las desviaciones horizontales llegan á los 20 milímetros, ya son suficientemente fuertes para que produzcan la caída de las chimeneas y de las columnas de poca base. Y si el movimiento sísmico produce oscilaciones de 60 milímetros, el terremoto entra en la categoría de los catastróficos, y no digamos nada de lo terribles que son aquéllos, como el que ocurrió en 1897 al Nordeste de Calcuta en Assam, en que las desviaciones pasaron de 50 centímetros y se repitieron á razón de 200 veces por minuto; entonces nada queda en pie, todo se subvierte, la tierra parece un mar embravecido, saltan los hitos, se desarraigan los árboles, todo tiembla y todo se arruina y asola, como si se asistiera al fin del mundo.

Es curioso observar que á estos desplazamientos horizontales, corresponde verticalmente vaivenes de tan sólo la sexta parte; así, á los 60 milímetros de desplazamiento horizontal observados en el terremoto de Tokío de 1894, correspondió un vaivén vertical de sólo 10 milímetros.

Pues bien, las conmociones que producen este orden de fenómenos, pueden obedecer á tres categorías de causas completamente distintas: á causas *locales perimétricas*, verdaderos colapsos de huecos internos; á causas *explosivas*, de gases volcánicos ó vapor de agua; á causas *tectónicas*, sea á movimientos del *techo* de la corteza terrestre.

Estudiemos rápidamente estas distintas categorías:

a) *Sismos perimétricos.*—El subestrato terrestre muchas veces está formado por grandes masas de yeso, de sal gema, de calizas y de otras rocas solubles. Si por entre ellas cursan corrientes de agua, éstas, disolviendo poco á poco la roca, forman al principio pequeños huecos, pero como su trabajo de erosion y de disolución es constante, los ensanchan más y más, formándose á veces ríos subterráneos y tras ellos grandes cavernas, verdaderas bóvedas que, cuando son excesivamente amplias, no pueden sostener sus techos; entonces el cielo de ellas se desploma y la caída de la masa produce un choque más ó menos violento que se sentirá y

(1) Véase el número anterior.

transmitirá á una distancia relativamente pequeña, puesto que afectará en cierto modo á un área muy limitada.

Otras veces, la emisión continua de lavas volcánicas puede producir vacios internos, pues no hay que olvidar que los magmas fundidos si surgen á veces por simple presión embolar, sin dejar huecos, como cuando se comprime una vejiga de manteca, irrumpen otras por la presión de los vapores á modo del agua gaseada de un sifón, y entonces pueden dejar grandes bóvedas subterráneas prestas á romperse, provocándose al ocurrir el colapso un violentísimo terremoto, aunque como en el caso anterior, de área bastante circunscrita y por ello se llaman sismos *perimétricos*

Son «perimétricos» los sentidos en el arco de las islas Lípari que cogen la parte costera italiana desde Roma hasta Sicilia, pues se nota que aunque haya alguna conmoción concomitante con las erupciones de aquél centro volcánico, los grandes terremotos que la asolan, se suceden después de diez años de erupciones más ó menos continuas; ó sea como si los magmas que surgen por el Etna, el Stromboli, el Vulcano, dejaran en el fondo un vacío, produciéndose los terremotos posteriores al derrumbarse la bóveda del mismo.

Parecen también *perimétricos*, los que actualmente se sienten en Almería, donde hay un infrastrato yesoso que las aguas subterráneas minan constantemente; y quizas sean de igual clase muchos de los que actualmente se están sintiendo en la provincia de Murcia, á juzgar por el dictamen de los geólogos de nuestro Instituto Geológico, aunque para nosotros son posiblemente originados por fenómeno de hundimiento al igual que el que engendró la fosa del Rhin.

b) *Sismos explosivos.*—La segunda causa, la explosiva, es bien clara. En las regiones volcánicas, los magmas surgen cargados de gases combustibles, óxido de carbono, hidrocarburos, hidrógeno, etc., y cuando éstos repentinamente se ponen en contacto con el aire atmosférico, entonces, al igual que estallan las tuberías de los gases de los hornos altos cuando por marcha defectuosa de los mismos falta la contrapresión interna, se produce en el interior de la corteza terrestre una tremenda explosión capaz de provocar un violentísimo terremoto; es algo así como si retacáramos un túnel con un fuerte explosivo y le prendiéramos fuego. Igualmente, cuando por esas grietas volcánicas recien abiertas en las proximidades marinas las aguas de los mares se ponen en contacto con los magmas ígneos, la rápida evaporación de una gran masa del líquido elemento puede provocar explosiones tan terribles como la célebre del Krakatoa en 1883, que produjo con la voladura parcial de aquella isla, la marea gigante que arrasó todo el litoral ocasionando más de 30.000 víctimas y se oyó á más de 4.000 kilómetros.

Y se sospecha que esta ha sido la causa de la tremenda explosión del Krakatoa, pues el 20 de Mayo de aquel año hubo una de tantas erupciones, que se repitieron el 11 de Agosto, iniciándose una grieta ó sima jalonada por once focos secundarios y evidentemente corrida hasta el mar: por este abismo se debieron precipitar, el 26 de dicho mes, las aguas marinas, poniéndose en contacto con la zona ardiente del magma, vaporizándose instantáneamente y provocando la grandiosa y catastrófica explosión.

Los terremotos de esta categoría, á pesar de su intensidad, son también poco extensos, pues la conmoción terrestre, fuerte en su origen, como es poco profunda, apenas se siente en el resto del mundo.

Los terremotos que ocurren en Calabria y Toscana parecen que son de este tipo explosivo, pues generalmente son concomitantes con las erupciones volcánicas.

c) *Terremotos tectónicos.*—La tercera categoría de sismos, la provocada por los movimientos «tectónicos», es la más general y la que produce los terremotos más extensos y más intensos; en una ú otra forma son debidos á rupturas del equilibrio de la litosfera, pues ésta, como no se contrae, tiende á quedar holgada y mal sostenida sobre sus asientos, y, como una especie de bóveda ruinosa, se dobla y hunde parcialmente en unas regiones, mientras en otras se comba y eleva.

Si pusiéramos entre los dos platos de una prensa hidráulica, *colocada horizontalmente*, á modo de estemple, una gruesa pieza de madera, é iniciáramos la compresión, la veríamos combarse, y si continuáramos comprimiendo, la combadura se haría más pronunciada, las fibras externas se distenderían; por el contrario, las internas se comprimirían; pero al pasar del límite de la elasticidad de la madera, un fuerte chasquido nos indicaría que el estemple se había chascado; y si hubiéramos tenido una mano sobre él, hubiéramos sentido el latigazo de la rotura por la vibración de las fibras. Si hiciéramos después una sección longitudinal de dicho madero, veríamos que las fibras inferiores estaban retorcidas y compenetradas unas en otras; que próximamente en el eje del madero había fibras sin rotura ni pliegues, y que en la parte alta de la sección las fibras estaban rotas.

Con la diferencia de magnitudes y de constitución física, ocurren parecidos fenómenos en ciertas regiones débiles de la corteza terrestre.

Ahora bien; hay una diferencia sensible entre el caso experimental del madero y el práctico de la naturaleza, y es que en ésta, cuando se trata de arrugas externas (anticlinales), el obligado bombeo externo raras veces se rompe; pero los pliegues internos, formados á una profundidad donde las rocas, por compactas que sean, se comportan como material plástico, se descoyuntan generalmente, y el haz completo de estratos plegados avanza y se introduce de un modo violento por debajo del terreno que le ahoga cuando, como en el caso del madero, pasa el esfuerzo tangencial del límite de flexibilidad y de resistencia del paquete de rocas que le sufre *(fig. 12)*.

Esto, necesariamente, tiene que traducirse en un violento terremoto tectónico, como el de Assam (India), que, según el Dr. Oldham, fué debido al corrimiento subterráneo, á la profundidad de unos diez kilómetros, de una masa de terreno «plástico» por debajo de la corteza compuesta de materiales rígidos: así se produjeron allí fracturas y ondulaciones tan sensibles, que, en partes, el terreno se elevó ocho metros sobre el nivel antiguo; en otra se formaron varias pequeñas cuencas, que dieron lugar á nuevos lagos, bajando

el descenso hasta 370 metros de fondos marinos de 24 metros, observados, según Lapparent, en la desembocadura del río Esmeralda (Ecuador); el aumento de parecida profundidad anotada en Grecia posteriormente

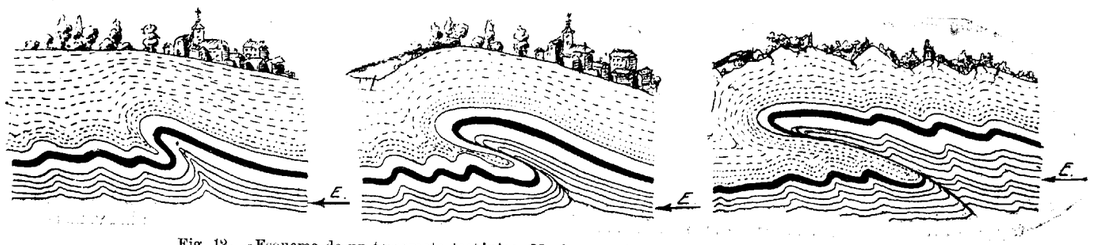


Fig. 12. -Esquema de un terremoto tectónico. Movimiento tangencial lentísimo, lento y rápido.

cerca de diez metros la profundidad de algunas de las viejas lagunas.

Igual sucede cuando, en vez de arruga, es un amplio y alargado surco geológico (geo-sinclinal) el que por compresión lateral se hunde rápidamente; sólo que, en este caso, los estratos superiores son los que tienden á replegarse y compenetrarse, mientras los inferiores sufren una distensión que puede llegar á romperles; pero en ambas hipótesis, se comprenderá que á toda brusca compenetración ha de corresponder necesariamente una conmoción violenta productora de un intenso terremoto, aparte del que pueda provocar el chasquido ó latigazo que producirán con su repentina dilatación, aquellos estratos que comprimidos antes, quedan libres después, y los otros que, fuertemente distendidos, acaban por romperse.

Por otra parte, no sólo los fenómenos de plegamiento pueden producir sismos, pues la corteza terrestre no está solo formada por geo-sinclinales y geo-anticlinales continuos: hay en ella lo que pudiéramos llamar soluciones de continuidad, traducidas en fallas más ó menos extensas, que vienen á ser planos de junta del ruinoso dovelaje terrestre. Y cuando alguna de estas inmensas dovelas buscando su asiento, se hunde rápidamente, es de toda evidencia que se producirá una violenta conmoción, amén del chasquido, que también en este caso deben producir las rocas de los bordes de los contrafuertes rezagados, al quedar libres del empuje tangencial de la clave hundida, expandiéndose de parecido modo á las citadas areniscas de Monson, en Massachusetts; sin que dejen también de ser posible las explosiones internas, pues el rozamiento entre las paredes de contrafuertes y clave, transformado en calor, puede producir tal elevación de temperatura que vaporice instantáneamente con estampidos las profundas capas acuíferas que la falla corte.

Que este hundimiento de dovelaje terrestre es posible, lo atestiguan: el terremoto del Japón de 1891, motivado por la renovación del resbalamiento de una falla antigua, que, por cierto, no quedó bien asentada, pues durante dos años después se sintieron en ella más de 2.000 sacudidas.

La ruptura simultánea de tres cables submarinos espaciados 16 kilómetros uno de otro, ocurrida en 1884; al sismo de Filiatra en 1896; las frecuentes rupturas de cables en la brusca pendiente del banco de Terranova, son otros tantos testigos de la realidad de estos verticales movimientos de descenso, como á la postre lo son también esas fosas tectónicas como la del Rhin, enorme cuña resbalada entre los Vosgos y la Selva Negra; la del Mediterráneo occidental, inmensa clave hundida en las postrimerías del terciario, y tantas otras.

Por último, y dentro del mismo orden de ideas, no podemos olvidar como importantísimas causas sismológicas, esos desgajes ó desgarres continentales, producidos cuando un amplio compartimiento terrestre, lo que pudiéramos llamar un gajo de su corteza, se ve obligado por la resultante de múltiples esfuerzos tangenciales, á avanzar en determinado sentido mientras el colindante compartimiento permanece quieto, como debió ocurrir en las grandes líneas de rotura, verdaderos desgarres corticales, Islandia—Canarias—Cabo Verde—Victoria—Nyanza—Mar Rojo—El Jordán—Islas Maldivas—Laquedivas, etc., etc.

d) *Tipos tectónicos.*—En definitiva, los movimientos tectónicos cualquiera que sea su causa tienen en general una amplitud tal, que los sismos por ellos producidos se distinguen fácilmente de los originados por hundimientos locales ó por el volcanismo; así tuvieron carácter de terremotos «tectónicos» el que en el año 526 de nuestra Era asoló todas las costas mediterráneas; el de Lisboa á último del siglo antepasado; los de Granada que iniciados á fines del 1884 continuaron durante el principio del 85 con tal intensidad que su conmoción se extendió hasta los lagos de la Alta Escocia; y fué también tectónico el ya citado de Assam en la India.

Hemos dicho en general, pues, claro, cuando esos movimientos tectónicos se *terminen*, ó se *eliminen*, pueden originar sismos de radio de acción más pequeños, por tratarse en ambos casos de simples asientos locales «antes» ó «después» del sismo verdaderamente principal; y entiéndase que, en Geología, *antes* y *después* comprende muchos años, á veces muchos siglos.

Por ello, nosotros creemos que los terremotos de la región murciana son también «tectónicos» (de *término*, afortunadamente, más que de *iniciación)*, discrepando de la opinión de los distinguidos compañeros que en 1911 los estudiaron, pues para nosotros se trata sim-

plemente del movimiento de asiento, de una caída de punta, de alguna de las pequeñas dovelas *falsas* que aún quedan en el anteriormente conmovido cuadrilátero Alicante, Hellín, Huércal-Overa, Cartagena, cuyo antiguo *desvencijamiento* está patentizado por la falla Cieza-Alcantarilla Cartagena y la fosa del río Viznaga-Sangonera que se cortan precisamente en las proximidades de Murcia. Y opinamos así, en vez de achacarlos á disoluciones de infra-estratos yesosos, posteriores á una gran abundancia de lluvias, pues no hay que olvidar que mis ilustrados compañeros suponen el hipocentro á 4 kilómetros de profundidad, es decir, á más de 3.800 metros bajo el nivel del mar, y para que á esa profundidad hubiera disoluciones, sería preciso concebir unos movimientos *sifonianos* del agua tales, que deberían traducirse en abundantísimos manantiales geotermales *selenitosos*, de los que no hay por allí señales, pues ni los calientes de Mula, ni los de Archena, ni los de Alhama tienen tal composición.

Relación entre los sismos, las pendientes de las playas y los campos filonianos.—Que los movimientos de ondulación de la corteza terrestre tienen relación directa con los sismos, no puede caber duda; pero á mayor abundamiento lo demuestra el hecho palpable de que aquellas costas donde el declive de las playas es rápido, como las de Terranova y las de la fosa del Tuscarora, en que se aproxima al 6 por 100, los terremotos son en ellas frecuentes, hecho que también pudiéramos aplicar á nuestra España, donde se ve la pronunciada pendiente submarina de algunos senos de la costa de Levante; en cambio, en aquellas costas cuyo perfil submarino forma una curva cóncava que difiere poco de un plano de inclinación uniforme del 1 por 100, como es la general de nuestras costas, los sismos son escasos: el pronunciamiento de pendiente indica regiones en que se inician surcos cada vez más profundos; zonas débiles en principio de plegamiento; el perfil suave indica, por el contrario, una cierta estabilidad terrestre. Así se puede concluir con Montessus de Ballore, sentando que «hay una relación manifiesta entre el grado de inclinación de las playas y la cifra de sismicidad».

Y si tenemos en cuenta que todo proceso orogénico se inicia por el hundimiento de las geosinclinales con la formación de pliegues internos, los cuales el continuado empuje tangencial va haciendo surgir al exterior en forma de arrugas montuosas, y que esta acción surgente, dentro de su lento proceso uniforme, ha de tener algunos movimientos bruscos más ó menos distanciados en tiempo y en espacio, correspondientes á los momentos de ruptura, de caída, ó de desgarre del material que emerge, se comprenderá el por qué los más eminentes geólogos dicen que «los sismos son los signos precursores de la elevación de las montañas»; y nosotros nos permitiríamos añadir: «y de los procesos de hundimiento»; y aun agregaríamos, por lo que á nuestra profesión se refiere: «y de la formación de los campos filonianos».

Los valles metalíferos de España son otras tantas pequeñas fosas tectónicas (Alcudia, los Pedroches, quizás la más extensa de La Carolina-Linares-Andújar, etcétera, etc.) Otras zonas filonianas, como las de Cartagena y Sierra de Gádor, aunque presenten muchos de sus yacimientos en forma de *mantos*, tienen conexión directa con fracturas del terreno, subordinadas á movimientos tectónicos; de tal modo, que se puede afirmar «que no hay campo filoniano en el mundo que no haya sido preparado por grandes sismos ocurridos en edades pretéritas».

La constitución terrestre según las ondas sísmicas

Ya hemos visto que los sismógrafos son los aparatos auscultadores de la corteza terrestre.

Ya hemos visto en los sismogramas que las velocidades de propagación directa por la cuerda ó indirecta por el arco se diferencian poco si el sismo es cercano.

Pero si es lejano, no sólo se separan en proporción á su lejanía, sino que la transmisión por la cuerda adquiere una velocidad tanto más grande cuanto más profundo sea el paso, ó, lo que es lo mismo, que se atraviesa un medio, cada vez más rígido, á medida que se adentra.

Y es más: observadas comparativamente por sí solas las ondas longitudinales, es decir, las directas del choque, según Benndorff, resulta que mientras éstas atraviesan la zona cortical de 320 kilómetros de espesor, la velocidad en kilómetros por segundo va aumentando paulatinamente desde 3 ½ kilómetros á 11 kilómetros por segundo; pero cuando el movimiento ondulatorio pasa de los 320 kilómetros á los 1.300, el aumento es muy lento y casi se sostiene en los 11 ½ kilómetros; mas cuando desciende de los 1.300 á los 4.000 de profundidad, vuelve á aumentar la velocidad de propagación hasta alcanzar la cifra de 15.700 kilómetros por segundo, que casi se conserva hasta el centro terrestre.

Esto nos quiere decir que en los 320 kilómetros, en la *coraza* de Sieberg, la rigidez va aumentando progresivamente; que entre los 320 y los 1.500 hay una zona cuya rigidez no varía, la *corteza planetaria* del mismo

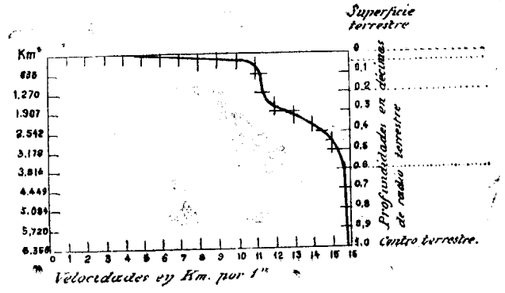


Fig. 13.—Variaciones de las ondas longitudinales, según Benndorf. (Véase también la figura de "constitución de la tierra„ del principio de este trabajo).

autor, y desde 1.500 hasta los 4.000 vuelve á aumentar paulatinamente la rigidez terrestre, para ya desde los 4.000 volver á ser constante *(fig. 13)*.

Nos dicen los sismógrafos además, que no puede

haber en nuestro interior, al menos de modo continuo, nada líquido ni nada gaseoso en el concepto general que de líquidos y gases tenemos, pues estos flúidos no podrían transmitir las ondas elásticas transversales que acusan aquellos instrumentos por ser ondas de *distorsión*, ó sea procedentes de un cambio de forma incompatible con la fluidez.

En definitiva, estos preciosos aparatos han venido á demostrar que habitamos sobre un enorme bólido comprobándose así las teorías meteoríticas, pero también han venido á decirnos que este mundo pétreo no tiene la rigidez cadavérica, sino que es un organismo vivo que está siempre vibrando, siempre agitándose, conmoviéndose sin cesar.

En efecto, en el Japón se suceden actualmente más de 1.500 sacudidas por año, y en el mundo, según Milne, el número de los terremotos ocurridos anualmente no bajará de unos 30.000, amén del infinito número de microsismos observados por los *tromómetros* (microsismógrafos).

No hay, pues, en todas partes sismos, pero sí en todo el mundo «microsismos»; es decir, que la tierra tiembla sin cesar, pero sus principales movimientos son debidos á que su corteza, de temperatura media invariable, tiene que ajustarse á un corazón que se enfría lenta y constantemente; y como esta adaptación es á la postre la causa de que cambien de posición los mares, de que, plegándose los estratos surgen nuevas montañas, debemos decir, que los terrenos son verdaderos aldabonazos geológicos que nos indican, según sea su número y su intensidad, el lugar donde se va á abrir al mundo un nuevo ciclo orogénico.

Conclusión.—En conclusión, estamos sobre una enorme piedra meteórica perfectamente consolidada en su núcleo central, férreo y rígido; también consolidada aunque no tan perfectamente, en la pétrea corteza externa, y más imperfectamente todavía en una zona intermedia donde están recluídas las más ó menos extensas bolsadas magmáticas.

Esta particular constitución de nuestro globo, es la que le da condiciones de habitabilidad, pues si, como creían los antiguos, el núcleo estuviera al estado fundido, la menor rotura de la corteza produciría el desbordamiento externo de los magmas ígneos; y si estuviera total y completamente consolidado, sería como nuestro satélite lunar; que, habiendo gastado sus flúidos, es un mundo muerto.

Así, aunque sintamos de vez en cuando esas violentísimas conmociones que con sus consecuencias catastróficas aterran á la humanidad, debemos conformarnos con ellas, pues son indicios de vitalidad precursores de grandes movimientos terrestres que, cambiando la configuración del globo, hacen variar las condiciones de vida de los seres, impulsándolos á seguir su evolución hacia ese tipo perfecto que en sus altos designios tenga reservado el Creador.

He dicho.

EL OXIDO DE CARBONO EN LAS MINAS

IV

GENERALIDADES SOBRE LOS MÉTODOS DE ANÁLISIS DE AIRE QUE CONTENGA ÓXIDO DE CARBONO

Es innegable, y digno de las mayores alabanzas, el esfuerzo realizado por los químicos para encontrar métodos rápidos de análisis de aire; los métodos de laboratorio habían llegado ya á un grado extremo de precisión, pero no bastaba esto. Era preciso poner al alcance de quienes tienen que trabajar en atmósferas sospechosas, un medio, á la par sencillo y rápido, que les permitiera ponerse en guardia oportunamente y antes de que llegasen á ser víctimas de un accidente.

Tampoco puede negarse la orientación práctica que la guerra dió á estos trabajos, lo que ha contribuído á que nos deje una serie de medios de prevenirnos y luchar con éxito contra los peligros del óxido de carbono, y que permitirán economizar muchas vidas en tiempo de paz. Así, hoy ya no debe asfixiarse un obrero al subir á un coladero, ni emplear al hombre, cualquiera que sea su nivel intelectual, para reconocer si una atmósfera es ó no respirable.

Afortunadamente, la ciencia ha puesto á nuestro alcance medios muy poderosos de evitar tales cosas, y si no han sido todavía en nuestro país de uso corriente, se debe, en gran parte, á haber sido publicados bien en revistas dedicadas al cultivo de las ciencias puras ó en forma de pequeñas monografías de las que es muy difícil adquirir noticias bibliográficas. Esto podría evitarse introduciendo algunas modificaciones en la forma en que vienen funcionando nuestros centros oficiales de investigación, en los que podría implantarse un servicio de publicaciones semejantes á las del *U. S. Bureau of Mines*; y á las de las Comisiones de dicha naturaleza existentes en algunos países europeos. Tengase presente que la situación actual del ingeniero es muy distinta de la en que se encontraba hace años; á los problemas técnicos, cada vez más complicados á causa de la competencia industrial, han venido á sumarse las cuestiones sociales, lo que nos permite asegurar que el tiempo le es corto y necesita que se intensifique la compenetración que debe existir entre él y el hombre de ciencia, que se le den las cuestiones estudiadas, ya que no puede dedicar á la experimentación el tiempo necesario ni lograría hacerlo con la tranquilidad del hombre de ciencia, alejado, en general, de estas luchas.

Aun cuando no nos detendremos en el estudio de los métodos de laboratorio, sí diremos que se clasifican en tres grupos. En el primero comprendemos aquellos en que el óxido de carbono es absorbido por un cuerpo conveniente, sangre desfibrinada, óxidos metálicos, carbón, etc. En el segundo grupo incluímos los que utilizan la esponja de platino para catalizar la oxidación del óxido de carbono, dosificando el ácido carbónico formado ó apreciando la elevación de temperatura, y, finalmente, el tercero lo integran los procedimientos basados en el empleo de agentes oxidantes del óxido de carbono.

Siendo nuestro objeto el exponer métodos prácticos y sencillos, que estén al alcance de todo el mundo y no requieran manipulaciones especiales, no podemos entrar en detalles de los métodos de laboratorio, aunque sí insistiremos algo en los que emplean la sangre como absorbente, pues al exponer los principios en que se basa precisaremos aún más los conceptos expuestos al tratar de la oxicidad del óxido de carbono.

Ya hemos indicado que la combinación del oxígeno y del óxido de carbono con la hemoglobina de la sangre es seguida por la ley de Guldberg y Waage. Este principio, que constituye el fundamento del *ensayo al carmín* debido á J. B. y J. B. S. Haldane (1), puede traducirse en la ecuación siguiente:

$$\frac{(100 - y)\,x}{y\,(100 - x)} = k$$

en la que x y $100 - x$ representan las proporciones de óxido de carbono y oxígeno en el aire, considerando dichos gases como únicos componentes de éste, é y y $100 - y$, las proporciones de hemoglobina oxicarbónica y oxigenada en la sangre.

Dicha ecuación, que puede ponerse bajo la forma

$$y = \frac{100\,x}{x\,(1 - k) + 100\,k},$$

representa una hipérbola equilátera pasando por el origen, y cuyas asíntotas son

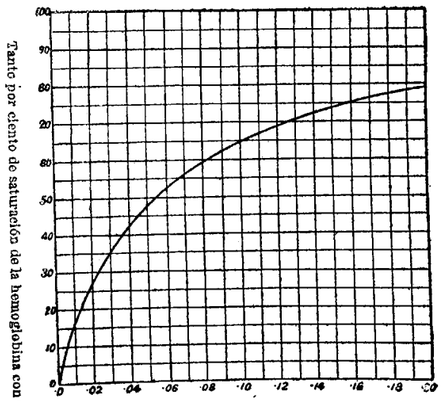
$$x = -\frac{100\,k}{1 - k}$$

$$y = \frac{100}{1 - k}.$$

El valor de k es constante para cada especie animal, lo que está de acuerdo con los experimentos llevados á cabo por Krogh, Douglas y Haldane. Así, $k = 0.0045$ para el cerdo, $k = 0.00316$ para el perro, y en el caso del hombre la hipérbola correspondiente es la representada en la *fig. 1.ª*

Con el empleo de dicha curva y apreciado el grado de saturación de la sangre es fácil deducir la proporción de óxido de carbono en el caso de que se trate de una atmósfera que contenga la proporción normal de oxígeno, para la cual está graduado el eje de las $x\,x$ (2).

También indicamos anteriormente que la determinación de la proporción de óxido de carbono empleando la sangre de un animal que haya estado expuesto á sus efectos el tiempo suficiente para alcanzar el correspondiente grado de saturación, está sujeta á error y es distinta, menor, que la obtenida empleando sangre normal saturada con una muestra del aire á analizar. Así lo demuestran los experimentos de M. Nicloux (3), que operando con un perro expuesto á la acción del óxido de carbono, adicionado á una atmósfera de oxígeno puro ó de aire normal, obtuvo los resultados indicados en el cuadro, los cuales nos muestran que las cantidades de óxido de carbono fijadas por la sangre *in vitro* son mayores, debido sin duda, de un lado, á la diferencia de temperatura á que tiene lugar la saturación, y de otro, á que en el animal vivo la influencia, ya indicada, de las células epiteliarias puede contribuir á que el equilibrio se establezca más rápidamente, con un grado menos de saturación, ya



Tantos por ciento de CO en el aire.

Curva que expresa el tanto por ciento medio de saturación de la sangre humana con diferentes contenidos de CO en el aire.

que la reversibilidad de la reacción puede permitir que el oxígeno desaloje parte del óxido de carbono fijado.

	Por ciento de *CO*.	Proporción relativa de *CO*.	Tiempo necesario para el equilibrio.	Por ciento de oxicarbohemoglobina. *In vivo*.	*In vitro* (1)
Oxígeno puro ...	1	1	30 minutos.....	75.1	76.4 (a)
	0.5	0.5	1 hora 30 min..	58.0	61.0 (a)
	0.25	0.25	1 hora 45 min .	38.0	44.2 (b)
	0.1	0.1	2 horas	20.0	24.05 (b)
Aire con el $^0/_0$ normal de O	0.105	0.5	2 horas 30 min.	59.5	61.0 (a)
	0.0525	0.25	4 horas	42.0	44.2 (b)
	0.021	1.0	5 horas 30 min.	22.0	24.05 (b)

Cuanto venimos diciendo confirma la poca importancia que tiene el conocimiento de la proporción de óxido de carbono existente en una atmósfera sospechosa *si no se conoce la del oxígeno*. Examinando el cuadro vemos que el mismo grado de saturación, 58 por 100, por ejemplo, se obtiene respirando oxígeno con 0,5 por 100 de óxido de carbono que respirando un aire con la proporción normal de oxígeno y que contenga solo un 0,1 por 100 de óxido de carbono. Y por esto es por lo que indicamos al hablar de la toxicidad que con 0,1 por 100 de óxido de carbono en el aire, y en el caso del hombre, puede llegar la sangre á saturaciones superiores á 50 por 100; basta para ello que se trate de una atmósfera confinada en la que la proporción de oxígeno vaya disminuyendo por la respiración ó por ésta y otras causas.

Terminaremos, pues, esta parte estableciendo:

1.º Que nada podemos deducir del conocimiento de la proporción de óxido de carbono en una muestra de aire si no conocemos la del oxígeno, salvo cuando se trate de proporciones peligrosas de óxido de carbono aun para un aire que contenga la proporción normal de oxígeno;

2.º Que para una mezcla dada, y que no sea mortal, de aire y óxido de carbono, este gas es fijado por la sangre hasta alcanzar un cierto grado de saturación, que no puede ser traspasado en tanto que no se varíe la proporción relativa de oxígeno y óxido de carbono; y,

3.º Que la reacción que conduce á la formación de la oxicarbohemoglobina es reversible, y, por tanto, que el oxígeno desaloja al óxido de carbono de dicha combinación, lo que hace del oxígeno el mejor medio terapéutico de combatir las intoxicaciones producidas por el óxido de carbono,

Varios son los métodos basados en el empleo de la sangre para determinar cualitativa ó cuantitativamente la presencia del óxido de carbono en el aire. Hoy día los más usados son el de Haldane y el espectroscópico, que de método cualitativo, muy rápido y sensible, ha pasado á la categoría de método cuantitativo, si bien requiere cierta práctica, que puede dar una aproximación hasta de un décimo de la ley de óxido de carbono (1). Sin embargo, ninguno de dichos métodos puede ser empleado por un simple minero, lo que hace que no nos detengamos en su exposición.

(Se continuará.)

JUAN SÁNCHEZ Y ARBOLEDAS.
Ingeniero de minas.

(1) *The Journal of Physiology*, XLIV pág. 275.

(2) La técnica de estos métodos de ensayo está expuesta con toda claridad en la obra *Prácticas de análisis de gases*, de mi querido compañero D. Luis Torón.

(3) *Comptes rendus de l'Académie des Sciences*, tomo 158, pág. 363.

(1) En el caso *in vitro* los resultados indicados con (a) son obtenidos experimentalmente y los (b) deducidos por cálculo.

(1) Kohn Abrest, *Technique sanitaire et municipale*, Abril 1921, página 88.

Sociedades.

COMPAÑÍA SIDERÚRGICA DEL MEDITERRÁNEO

En la Junta general de esta Sociedad, celebrada el día 28 último en Bilbao, se leyó la Memoria correspondiente al año 1921.

Durante el ejercicio se han recaudado, por saldo del 7.º dividendo de 10 por 100, 2.772.350 pesetas, y por el 8.º dividendo de 10 por 100, 3.992.500, ó sean, 6.764.850, que sumadas á las 29.227.650 cobradas hasta el 31 de Diciembre del precedente, hacen un total de 35.992.500 pesetas, quedando por consiguiente un saldo de 4.007.500 para liberar por completo las acciones, que se han recaudado durante el mes de Enero.

ESTADO ACTUAL DE LAS INSTALACIONES.—La de fuerza es á terminada.

Todos los materiales se han recibido en Sagunto, excepción hecha de una pequeña partida de unas 70 toneladas que será entregada en breve.

También se han recibido la maquinaria y tubería para los hornos de cok, las grúas, el mezclador y la tubería de agua del horno alto, la de vapor para la central de fuerza, los motores eléctricos de los hornos de cok, tres locomotoras eléctricas destinadas al servicio interior de la fábrica y materiales diversos.

Han contratado la instalación de un horno eléctrico y adquirido la maquinaria del mismo.

También tienen contratadas las máquinas para probar materiales, las cintas transportadoras de carbón, básculas, material para seis kilómetros de línea eléctrica, ladrillos de sílica y magnesita para los hornos de acero y revestimiento del horno alto, etc., etc., todo lo cual será entregado en breve.

La situación de las obras es la siguiente:

PUERTO.—No se han comenzado los trabajos para prolongar los 100 metros de dique de escollera á que se referían en la Memoria última, á causa de que las grúas necesarias para este trabajo están empleadas en otros más urgentes é importantes, pues hasta que se termine el muelle de pilotes de hormigón armado para el servicio de la fábrica, no sería de gran utilidad dicha prolongación, cuyo objeto es dar protección al referido muelle.

MUELLE DE ATRAQUE.—Siguen suspendidas estas obras, esperando momentos más oportunos de abundancia de obreros y baratura de materiales y por considerar que las necesidades de la fábrica se pueden satisfacer por ahora con los muelles y grúas existentes.

HORNOS DE COK.—Está completamente terminada la batería de 70 hornos capaz de producir 350 toneladas de cok al día, montadas todas las máquinas auxiliares para su servicio, así como los aparatos para la recuperación de subproductos.

También la torre de carbón para estos hornos se ha concluído, como igualmente el edificio de molienda y el transportador del mismo; y adelanta el montaje de la maquinaria que completará este servicio de suministro de combustible, en el espacio de un par de meses.

Han terminado los edificios de sulfatación, benzol y aceite, y se construye el de destilación de alquitrán que se completará en Abril.

Se hallan montados el vagón para enfriar el cok y la locomotora eléctrica que lo ha de maniobrar.

Las máquinas y aparatos correspondientes á estos edificios y recuperación de los subproductos, sulfato amónico, benzol, aceites pesados y ligeros, naftalina, brea, etc., etc., se instalan con grande actividad y confían quedarán en disposición de prestar servicio en Junio.

HORNO ALTO. — Tiene montadas las estufas y sus dos chimeneas, y construidos gran parte del horno, aparatos de limpiar gases, tubería de gases á la batería de calderas de vapor y las de aire de las dos máquinas soplantes. Está terminado el plano inclinado que ha de servir las primeras materias; se hallan revestidas de ladrillo refractario las tuberías de gas, aparatos de limpieza de gases y las cuatro estufas y parte del horno y actualmente se está trabajando en el montaje del aparato de carga.

Las obras de la instalación para enfriar lingote, quedarán terminadas durante el mes de Abril y montados los seis vagones cucharas para hierro fundido y los seis para la escoria.

OTRAS OBRAS. — El patio de chatarra se concluyó y se utiliza actualmente para el montaje del edificio metálico de la planta de acero.

Están terminadas las fundaciones de los tres hornos de acero de 65 toneladas de capacidad y las del mezclador; se está montando con gran actividad el edificio metálico que se construye en aquellos talleres.

FERROCARRIL ELÉCTRICO. — Comprende todos los servicios de la fábrica y sus relaciones con las instalaciones de

Sierra Menera, puerto, muelles de descarga, almacenes, etcétera, etc., formando una red de vías de unos 11 kilómetros y además un ramal de ancho normal de cinco kilómetros de longitud que pondrá en comunicación la fábrica y las instalaciones de Sierra Menera con los ferrocarriles del Norte y Central de Aragón en la estación de Sagunto. Las vías de la primera parte, de un metro de ancho, están colocadas y actualmente se instala la línea de fuerza.

Están montadas también tres locomotoras eléctricas de 1.000 kilovatios cada una que han de transformar la corriente alterna de 5.250 voltios producida por la central de fuerza en corriente continua de 500 voltios, que ha de alimentar toda la red.

En cuanto á la vía de empalme con los ferrocarriles del Norte y Central de Aragón, toca á su fin el expediente de expropiación necesario para ocupar los terrenos, y una vez autorizados para ello, procederán á la construcción de este ramal. Se hallan ya acopiados en Sagunto todos los componentes de vía necesarios y en estudio las ofertas de locomotoras eléctricas y material complementario.

RESUMEN.—*Fabricación de lingote.* — Se puede considerar que la fabricación de lingote comenzará á fines del próximo mes de Junio, y así esperan hacerlo si reciben á tiempo algunos materiales que faltan para la terminación de los últimos detalles.

Fabricación de acero.—Son necesarios unos cinco meses para terminar esta instalación y creen que los tres hornos se hallarán en condiciones de trabajar en el próximo mes de Septiembre.

LAMINACIÓN. — Actualmente están construyendo el tren comercial para la laminación de pequeños perfiles, que podrá empezar á producir en el primer semestre del próximo año.

EDIFICIOS.—Además de las 72 viviendas terminadas para obreros y empleados, se construyen en la actualidad las oficinas, el laboratorio y la casa gerencia.

ENSEÑANZA. — Han establecido una escuela de artes y oficios y un colegio donde se dan las enseñanzas de bachillerato, perito mercantil y náutica, que se ven muy concurridos de alumnos. Ya anteriormente funcionaba, con los mismos provechosos resultados, una escuela completa de primera enseñanza.

La necesidad de crear estas instituciones en un poblado completamente nuevo, casi improvisado, era bien notoria, si habían de proporcionar á sus empleados y obreros la oportunidad de educar é instruir á sus hijos.

PROPÓSITOS.—En la circular anunciando la apertura de la suscripción de acciones de esta Compañía, se decía que la construcción de la fábrica se dividiría en tres etapas. En la primera se acumularían todos los elementos necesarios para la producción de 100 000 toneladas anuales, en la segunda se ampliaría su potencia á 200 000 y, por último, en la tercera se capacitarían las fábricas para producir 300.000 toneladas al año.

Los trastornos ocasionados por la guerra hicieron al Consejo proceder con mucha cautela en el cumplimiento de este programa, no precipitando la realización de la primera etapa, por razones ya explicadas en memorias anteriores. Los hechos han demostrado el acierto que presidió tales determinaciones, pues cercano ya el día en que han de dar cima á dicha primera etapa, puede asegurarse que el costo total de la misma no llegará á lo presupuesto en la circular, mientras que, si dejándose llevar de impaciencias se hubieran apresurado en el período agudo de la guerra á contratar la maquinaria y materiales necesarios, no se estaría muy lejos de haber empleado en lo construído el doble de lo que ha costado.

La Compañía se halla próxima á ver terminada lo que ha venido llamando primera etapa de su instalación, y el Consejo, teniendo en cuenta que comienzan á notarse indudables síntomas de que las leyes económicas han de recobrar pronto su imperio y hay indicios notorios de una marcada tendencia de las corrientes comerciales á volver á sus propios cauces, cree que los momentos son propicios para emprender la segunda etapa, y para ello se ocupa atentamente en los correspondientes estudios, guiado, como es natural, por sus técnicos. Esta segunda etapa consistirá en la construcción de otro horno alto y los correspondientes de cok, así como los trenes «blooming», de chapa y de viguería y carriles, que permitirán producir todos los perfiles que tienen colocación en el mercado español. El tiempo necesario para poder terminar todas estas instalaciones es algo incierto, pero aspiran á conseguirlo en un plazo de quince á diez y ocho meses. Con esta ampliación se propone producir 200 000 toneladas de lingote y los aceros derivados correspondientes, y no es preciso ponderar lo que esto ha de contribuir á regularizar la marcha de las fábricas y á que sus productos se abaraten.

El presupuesto de estas obras no se halla todavía terminado, pero dada la baja experimentada en las primeras materias y el ajuste en progreso de la mano de obra en los grandes centros industriales, no parece demasiado optimista el confiar en que la instalación ha de tener un costo moderado

Los recursos necesarios se arbitrarán poniendo en circulación una parte de las obligaciones que por los Estatutos sociales están autorizados para enajenar, y en cuya colocación el Consejo espera han de colaborar entusiastamente sus consocios.

Balance en 31 de Diciembre de 1921.

ACTIVO		Pesetas.
Acciones en cartera:		
Valor nominal de 20.000 acciones en cartera números 80.001/100.000		10.000.000,00
Obligaciones en cartera:		
Valor nominal de 100 000 obligaciones en cartera números 1/100.000		50.000.000,00
Accionistas:		
Importe del 10 por 100 s/ pesetas 40.000.000 valor nominal de 80 000 acciones en circulación	4.000.000,00	
Pendiente de cobro del 8.º dividendo	7.500,00	
		4.007.500,00
Gasto de constitución:		
Importe á que ascienden los mismos		338 233,42
Efectos á negociar:		
Saldo deudor de esta cuenta		15.204,10
Instalación: Costo de la misma hasta la fecha como sigue:		
Estudios	45.708,63	
Muelle de carga y descarga	535.013,75	
Grúas para descarga general	58.070,28	
Muelle de hormigón armado	58 776,79	
Tolva de cok en los depósitos	30.137 26	
Terrenos	1.271.147,94	
Depósitos de cok, mineral y caliza	349.645,62	
Dirección técnica	1.844.023,40	
Edificios	549 333,17	
Hornos de acero	4.490.855 59	
Planta de fuerza eléctrica	4.814.283,78	
Talleres	2.611.392,75	
Administración	111.272,71	
Vías	2.534.076 37	
Dragado	1 260.830,67	
Horno eléctrico	5.503.93	
Hornos altos	5.818.712 51	
Diversos	267.474,68	
Hornos de cok	5.150.692,64	
		31.806.952,47
Cuentas corrientes:		
Saldo de varias cuentas deudoras		4.079.302,84
Almacén:		
Valor de las existencias		868.522,47
Caja:		
Existencia en metálico		2.432,19
TOTAL		101.118.167,49

PASIVO		
Capital (acciones):		
Emisión de 100 000 acciones números 1/100.000 de 500 pesetas nominales cada una	50.000.000,00	
Obligaciones (capital):		
Emisión de 100.000 obligaciones números 1/100.000 de 500 pesetas nominales cada una	50.000.000,00	
		100 000.000,00
Cuentas corrientes:		
Saldo de varias cuentas acreedoras		799.540,53
Administración de Sagunto:		
Saldo acreedor de esta cuenta		318.626 96
TOTAL		101.118.167.49

COMPAÑÍA GENERAL DE ASFALTOS Y PORTLAND ASLAND

El aumento de consumo registrado en 1921, la persistencia de precios remuneradores, la baja de los de algunos materiales que se emplean en la fabricación del cemento y el regular funcionamiento de las fábricas, han contribuído á que la liquidación del último ejercicio haya sido para esta Empresa bastante satisfactoria.

La producción ha crecido de 118.366 toneladas de clinker, á 134.417 toneladas, y las ventas de 119.609 toneladas á 129 383 toneladas, superando estas cifras á todas las obtenidas hasta la fecha según el detalle que insertamos á continuación referido al último quinquenio, en cuyo año 1918 se llegó á 113.745 y 113.055 toneladas, respectivamente.

	Producción	Ventas.
1917	74.223	73 307
1918	113.745	113.055
1919	83.125	86.133
1920	118.366	119.609
1921	134.417	129.383

Las labores en las minas de lignito cretáceo del Catllarás han continuado normalmente, extrayéndose 1.919 toneladas que se consumieron en la fábrica de Lillet. En las minas de Almatret, de lignito terciario, se suspendieron los trabajos en virtud de la baja experimentada por los carbones de mejor calidad.

Los ingresos del ferrocarril secundario ascendieron á 478.492 pesetas, de ellas 14.909 por el tráfico de viajeros y el resto por el de mercancías, aparte 52.259 pesetas de ambos transportes no pertenecientes á la Compañía.

El ejercicio se salda con una utilidad de 2.537.824 pesetas, de las que descontadas 625.397 pesetas, que se aplican al fondo de amortización, 275 000 pesetas á impuestos y 81.871 pesetas á reserva, queda un líquido de 1,5 millones de pesetas, del cual se asignan al Consejo 155.555 pesetas y 1.400 000 á un dividendo de 20 por 100 á las 14.000 acciones en circulación (100 pesetas por título).

Del desarrollo de los beneficios y del dividendo dan fe los siguientes datos, referidos también al quinquenio 1917 1921:

	Utilidades.	DIVIDENDOS	
		Pesetas.	Por 100.
1917	832.979	32,50	6,50
1918	984.021	40	8
1919	977.566	45	9
1920	1.146.232	70	14
1921	1.555.555	100	20

El capital social sigue siendo de 10.000.000 de pesetas, de los que hay desembolsados 7.000.000. Las obligaciones en circulación suman 11.404.500 pesetas, contra 11.539.000 pesetas del ejercicio precedente.

—

MINAS DE THARSIS

El ejercicio 1921 rinde, incluso el remanente anterior de 26.156 libras, á 73.100 libras, contra 138.406 libras en el ejercicio precedente. En vista de las perspectivas indecisas del mercado, el Consejo ha decidido llevar á cuenta nueva el saldo, mientras que en el año último se repartió un dividendo de 6 chelines.

El total del mineral extraído de Tharsis y Calañas ha bajado á 260.758 toneladas, contra 313.918 en 1920 á consecuencia de la disminución de demandas mundiales de piritas Las minas están en estado de hacer frente á todo aumento de demandas.

Sección oficial.

Real decreto sobre tasación de saltos de agua para pago de derechos reales.

Señor: En el Real decreto de 16 de Marzo de 1920 se propuso, como indica su preámbulo, buscar un medio sencillo y fácil para valorar, en relación con el impuesto de Derechos Reales, las concesiones de aprovechamiento de aguas en que no existe canon, evitando la necesidad de acudir á la tramitación que el Reglamento de 20 de Abril de 1911 establece para la tasación pericial y sustituyéndola con otra que, ofreciendo iguales garantías, abreviase el procedimiento, con beneficio para los concesionarios y sin agravio para los derechos del Tesoro.

Mas aun cuando las bases en aquella disposición establecidas lo fueron de acuerdo con informes y opiniones técnicos, han motivado reclamaciones extraoficiales, que llegaron á tomar estado parlamentario y que apoyadas en ejemplos prácticos de valoraciones que, aplicando estrictamente los preceptos del Real decreto, atribuían á concesiones determinadas un valor muy superior al que el mercado les reconoce, movieron á este Ministerio á someter íntegra la cuestión al

Departamento ministerial que por su especial competencia se halla más que ningún otro capacitado para señalar la orientación que armonice todos los intereses.

El Ministerio de Fomento, oídas no sólo las opiniones de los mismos concesionarios, sino también las de los Centros técnicos de máxima autoridad en España, ha llegado á conclusiones que varían las del Real decreto de 1920 y que estima justas en las condiciones actuales de la riqueza hidráulica de nuestro país y ante la indudable conveniencia de fomentar su importancia y desarrollo.

La aceptación de esas conclusiones, que reúnen, por la información que las ha precedido, las mayores garantías, mueve al ministro que suscribe á someter á la aprobación de V. M. el siguiente proyecto de Decreto.

Madrid, 2 de Mayo de 1922.—Señor: A L. R. P. de V. M., *Francisco Bergamín y García.*

REAL DECRETO

A propuesta del ministro de Hacienda,

Vengo en decretar lo siguiente:

Artículo 1.° En las concesiones administrativas de aprovechamiento de aguas para la producción de energía eléctrica, siempre que para fijar su valor en relación con el impuesto de Derechos Reales y transmisión de bienes haya de acudirse á la tasación pericial, podrá aceptarse como tal la que se fije por la dependencia técnica oficial del Ministerio de Fomento encargada de proponer se otorgue la concesión, siempre que esa tasación se consigne en el mismo expediente antes de otorgar aquélla y que en ella se haga constar el número de caballos de vapor de 75 kilográmetros que el salto sea susceptible de producir y el valor del caballo en la localidad en que haya de realizarse el aprovechamiento, y, en su defecto, en la más próxima. El valor liquidable no podrá, en ningún caso, ser inferior al que resulte del cálculo hecho con arreglo á la siguiente escala:

Potencia calculada del salto.	Valor unitario por caballo. — Pesetas.
Hasta 50 caballos	15
De 51 á 1.000 íd	30
De 1.001 á 5.000 íd	95
De 5.001 á 10.000 íd	65
De 10.001 á 20.000 íd	40
De 20.001 á 40.000 íd	25
Los que excedan de 40.000 íd	15

Art. 2.° La Oficina liquidadora practicará la comprobación fraccionando la potencia total calculada en tantos grupos como sea posible de los comprendidos en la escala del artículo anterior, multiplicando en cada uno de ellos el número de caballos por el valor unitario señalado á dicho grupo y sumando el resultado de todas estas operaciones parciales para obtener el valor total que ha de servir de base á la liquidación.

Art. 3.° Cuando al serle notificado el resultado de la comprobación practicada en la forma que determinan los dos artículos anteriores, no se conformare el interesado, se procederá á la tasación pericial con arreglo al procedimiento establecido por los artículos 84 y siguientes del Reglamento de 20 de Abril de 1911. Lo mismo se hará cuando en el expediente instruído en el Ministerio de Fomento no constaren todos los datos exigidos por el art. 1.° de este Decreto. En uno y otro caso los gastos que la tasación pericial origine se satisfarán por el interesado.

Art. 4.° Las disposiciones de este Decreto se aplicarán en todos los casos que al presente se hallen pendientes de comprobación ó de liquidación y en los ya comprobados ó liquidados que no hayan motivado reclamación económico-administrativa actualmente en curso.

Queda derogado el Real decreto de 16 de Marzo de 1920.

Dado en Palacio á 2 de Mayo de 1922.—ALFONSO.—El ministro de Hacienda, *Francisco Bergamín y García.*

Concurso para la provisión de una plaza de profesor en la Escuela de Minas.—Según lo que dispone el art. 76 del Reglamento vigente de esta Escuela, debe cesar en 30 de Septiembre próximo en el desempeño de las Cátedras de Metalurgia general y Preparación mecánica de las menas y de Siderurgia, Electrosiderurgia y Metalografía, el profesor que las tiene á su cargo, por ascenso de escala á inspector general del Cuerpo de Minas.

Ofreciendo indudables ventajas que quien haya de reemplazarlo disponga de tiempo necesario para preparar el curso venidero, se anuncia el concurso entre ingenieros del Cuerpo de Minas, ya estén en servicio activo ó en situación de supernumerarios, para proveer la citada plaza de profesor con arreglo á lo que dispone el art. 70 del Reglamento vigente. El plazo para el mencionado concurso será de treinta días, á contar desde el siguiente al de la publicación de éste en la *Gaceta de Madrid.*

Los aspirantes deberán solicitar del excelentísimo señor director de la Escuela, haciendo constar en la instancia los méritos y servicios prestados, tanto al Estado como á particulares.

Las instancias se admitirán en la Secretaria de la Escuela especial de Ingenieros de Minas, calle de Río Rosas, número 5, todos los días laborables, de nueve á doce de la mañana, dentro del plazo fijado en el concurso.

Madrid, 6 de Mayo de 1922.—El director, *Eduardo Gallón y Daván.*—(*Gaceta* del 13 de Mayo de 1922.)

Aguas.—Se ha concedido autorización á D. Garibaldo Marcos Frias y á D. Arturo Ros Silvestre, mancomunadamente, para ampliar hasta 12.000 litros de agua por segundo el caudal de 5.000 por igual tiempo que por Real orden de 24 de Marzo de 1915 se autorizó derivar del río Mundo para la producción de energía eléctrica.

Variedades.

La industria de las minas de hierro francesas en 1921.—Con la devolución de Alsacia y Lorena, Francia se ha hecho el mayor productor de mineral de hierro de Europa, capaz de suministrar, como en 1913, 43.000.000 de toneladas, con el distrito de Thionville. Muchas esperanzas se han fundado, dice *L'Echo des Mines*, sobre esta hegemonía que debía dar á Francia una preciosa moneda de cambio para otros muchos productos que está obligada á importar.

Pero á consecuencia de circunstancias diversas y de la grave crisis económica que atraviesa la industria metalúrgica en todos los países, la extracción de las minas de hierro francesas no es, en general, más que la tercera parte de la cifra normal de 1913. Esta producción reducida es aún mayor que las necesidades del consumo, puesto que las existencias acumuladas en las diversas zonas pasan de 4.000.000 de toneladas.

He aquí los primeros resultados de las estadísticas de la Administración de Minas, comparados con los de 1920 y del año normal 1913, y los *stocks* á fin de Diciembre de 1921 (en millares de toneladas):

DISTRITOS	1913	1920	1921	Existencias
Metz-Thionville	21.136	8.074	7.817	1.561
Briey-Longwy	17.961	4.180	4.819	998
Nancy	1.916	816	605	959
Otros distritos franceses	1.938	798	865	863
TOTAL	42.951	13.368	14.105	4.382

El año 1921 no ha suministrado, por consiguiente, más que 14 millones de toneladas de mineral contra 43 millones en 1913, y el 30 por 100 de aquella producción quedaba á boca mina á fin de Diciembre. No es un resultado brillante, pero todavía es preciso considerarlo feliz, pues hay países como España, igualmente gran proveedor de Europa, cuya extracción no ha alcanzado más que la sexta parte solamente de un año normal.

Este aserto del periódico francés no es grande. El descenso de la producción de España ha sido muy exacto, sobre todo el año pasado, pero no ha llegado á las cinco sextas partes. La extracción de 1921 ha sido aproximadamente el 30 por 100 de la obtenida en los años de normalidad minera.

El tráfico marítimo de España.—Durante el primer semestre del año último entraron en los puertos españoles 9.007 buques de vapor y vela, con 9.055.830 toneladas de arqueo, y conduciendo 2.249.413 toneladas de mercancías los buques cargados, que sumaban las dos terceras partes del total.

En igual período de 1920, estas cifras sólo ascendieron á 8.385, 7.413.995 y 1.338.046, respectivamente, y á 6.609, 4.160.383 y 1.775.079 en 1919, lo que evidencia el continuo crecimiento de nuestro tráfico marítimo.

Los buques salidos en dichos períodos ascendieron á 7.761, 6.725 y 7.167, respectivamente, con un arqueo total de 7.501.905, 5.740.255 y 4.275.680 toneladas, y una carga de 2.880.950, 3.727.679 y 3.395.570, respectivamente.

La flotación en los Estados Unidos.—Según los datos publicados en los Estados Unidos, resulta que se han tratado allí por los diferentes sistemas de flotación 26.545.564 toneladas de minerales de todas clases en 1919, dando 3.105.313 toneladas de concentrados.

La cantidad total de aceites y otros reactivos empleados se ha elevado á 113.510.234 libras. Los reactivos siguientes han sido utilizados en cantidades especialmente importantes: para los minerales de oro y de plata, *fuel oil*, aceite de alquitrán, de pino y esencia de trementina; para los minerales de cobre, alquitrán de hulla, ácido sulfúrico, lodos ácidos procedentes del refino del keroseno y aceite de pino; para los minerales de zinc, aceite de pino y sulfato de cobre, y para los minerales de plomo y plata, la creosota de las maderas duras, los alquitranes de hulla y el aceite bruto de petróleo.

Las mujeres en las minas del Japón.—La *Revue Internationale du Travail* ha publicado un estudio sobre las condiciones del trabajo en las minas japonesas, según el cual de un total de 348.240 obreros empleados en las minas de carbón, 95.283 eran mujeres que trabajaban en el interior y 52.013 eran mujeres encargadas de la carga de vagonetas.

El empleo de las mujeres en los trabajos del interior es una antigua costumbre del país, donde los picadores se hacen acompañar de sus mujeres y sus hijas, que trabajan igualmente en las minas, y ayudan á los hombres á cargar. Esta costumbre está universalmente aceptada y no ha sido sometida á ninguna prohibición legal.

Usos del acero stainless.—En un trabajo del inspector general de Minas de Bélgica M. Hubert, acerca de las sorprendentes cualidades del ya famoso acero *stainless* (de que hemos hablado en otros números), publicado en la *Revue Universelle des Mines*, se trata ampliamente de las aplicaciones del mismo.

La resistencia del acero *stainless* á los agentes atmosféricos y á muchos ácidos hacen á este metal particularmente propio para un gran número de usos. Cuando, además de esta propiedad, es necesaria una resistencia mecánica moderada, el acero *stainless* reemplaza ventajosamente á metales más frágiles, como los bronces, ó al acero recubierto de baños protectores, tal como el acero galvanizado. Como este metal debe, para desarrollar sus cualidades de resistencia á oxidarse, empañarse, etc., ser endurecido después de obtenido, su resistencia mecánica aumenta por este tratamiento permitiendo una gran disminución de peso y, por consiguiente, una importante economía.

La aplicación más natural del acero *stainless* es evidentemente la fabricación de cuchillería. Permite suprimir los afiladores y las máquinas de limpiar, ahorrar mucho trabajo, y disminuir el desgaste de las láminas. Los instrumentos de cirugía y del arte dental que deben presentar una gran fuerza y conservar un corte agudo, deben ser protegidos contra la herrumbre producida por los agentes esterilizadores por medio del estañado que ofrece inconvenientes. Estos se suprimen por el empleo del acero *stainless*. En Sheffield se producen anualmente 550 toneladas de este metal exclusivamente para cuchillería. El acero *stainless* encuentra también ventajosos empleos en las habitaciones, para bandas de escalera, guarniciones de hogares, tenazas y atizadores de chimenea, instrumentos de jardinería y de agricultura. Su uso está enteramente indicado en todos los sitios en donde el acero está en contacto con el agua del mar en los buques, yates, hidroplanos, etc. Es igualmente aplicable en muchas industrias en las cuales el metal puede ser atacado por el agua ú otros líquidos como sucede en las fabricas de cerveza, dulces, conservas en vinagre *(pickles)*, curtidos, productos químicos y en descremadoras, moldes de hielo, fábricas de goma elástica ó caucho y de jabones, y en un gran número de aparatos y efectos, tales como muelles de reloj y para coches, contadores, básculas y accesorios de calderas y de máquinas de vapor, etc.

Tres aplicaciones muy importantes, dice el autor, mere-

ESTA EN PRENSA EL
Anuario de Minería, Metalurgia, Electricidad y demás Industrias de España.
TOMO XXII. — 1922.
Contendrá las señas de todos los ingenieros de España y el Escalafón del Cuerpo de Ingenieros de Minas del Estado, Sociedades mineras, metalúrgicas, electricistas, químicas, etc., etc.
Precio del Anuario: 8,50 ptas. en Madrid, 9,50 en provincias, y 11,50 en el extranjero, incluidos los gastos de envío certificado.

BASCULAS
ARCAS para caudales
PIBERNAT
Parlamento, 9, interior.—BARCELONA

BOLETIN
núm 304.

SOCIEDAD ESPAÑOLA DE ELECTRICIDAD

Brown Boveri.

MADRID

Gran Vía, 21 y 23. Teléfono 1842, Apartado 695.

LA CALDERA ELECTRICA

(Continuación.)

Para el interior de la caldera y, sobre todo, para las piezas que se encuentran bajo el agua, el cuarzo es la única materia que presenta á la larga una resistencia suficiente y que da las garantías de aislamiento necesarias. El cuarzo es un aislante de primera calidad. Tiene además un coeficiente de dilatación tan pequeño, que los calentamientos rápidos y variables ó locales (cortos circuítos), no ejercen ningún efecto nocivo sobre él. Los tubos de cuarzo pueden actualmente suministrarse sin dificultad alguna, en plazos muy cortos y pueden construirse de todas las dimensiones deseables. Gracias á esta materia de calidad superior, nos hallamos, hoy día, en condiciones de construir calderas de electrodos que puedan funcionar de manera normal y perfecta á tensiones de 20.000 voltios.

Las figuras 6.ª y 8.ª representan una caldera de 15.000 voltios instalada en un vagón de calefacción de los ferrocarriles Federales suizos. Como se puede ver por la fig. 6.ª, la circulación natural en el tubo de vaporización no es suficiente para tensiones tan elevadas. En este caso, una bomba centrífuga 4, pone el agua en circulación y permite el enfriamiento del electrodo 2. Para tensiones que excedan de 10.000 voltios, no son posibles una marcha normal y una regulación amplia, más que procediendo de este modo. Nuestro dibujo permite ver muy claramente cómo están dispuestos la bomba y los tubos de llegada de agua para el enfriamiento. Los extremos del conducto bajo presión 5, están dispuestos debajo del tubo de vaporización, á fin de que un chorro de agua potente riegue los electrodos. La caldera, contrariamente á las de las figuras 2.ª á 5.ª, está colocada horizontalmente. Comprende dos sistemas, independientes uno de otro, que normalmente trabajan aisladamente. La puesta en marcha exige el empleo de los dos sistemas, toda vez que la resistencia del agua varía con su temperatura, en tanto que la vaporización no empiece.

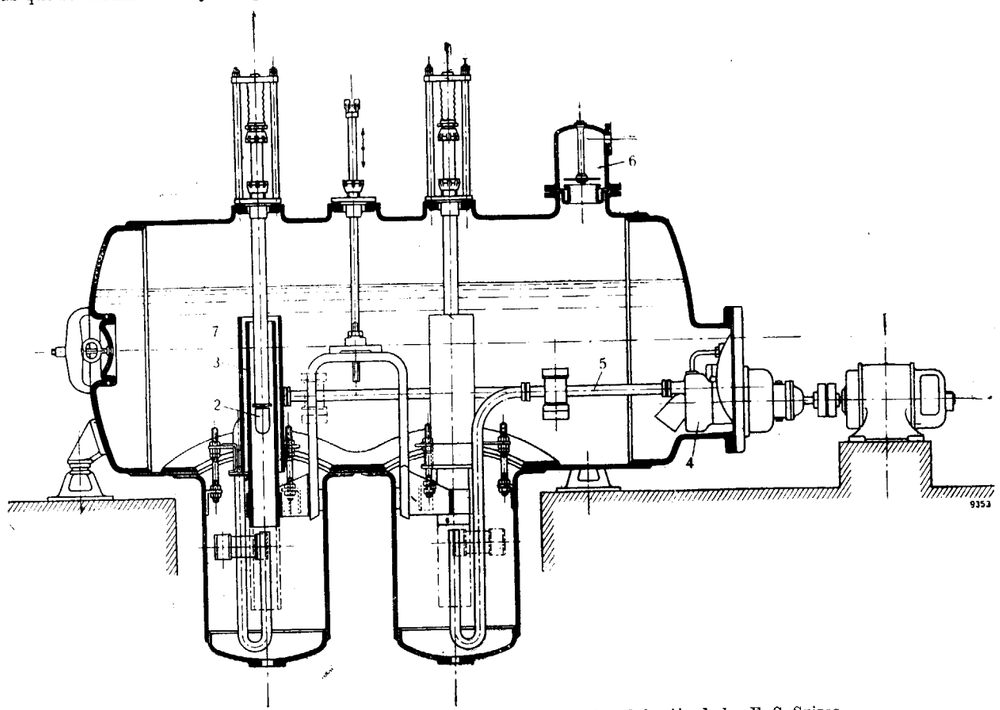


Fig. 6.—Caldera eléctrica BBC prevista para un vagón de calefacción de los F. C. Suizos.

2 — electrodo.
3 — tubo aislante interior.
4 — bomba de circulación.
5 — válvula.
6 — separador de agua.
7 — tubo aislante exterior.

(Se continuará.)

cen mención especial por interesar particularmente á la construcción mecánica: los pistones de bombas y de prensas hidráulicas, las paletas de las turbinas de vapor y las válvulas de los motores de combustión interna. Los resultados que cita referentes á maquinaria en marcha, son muy satisfactorios.

Los compresores rotativos. — Durante mucho tiempo no se ha conocido como compresor más que la máquina de pistón de movimiento alterno que hoy todavía y gracias á los perfeccionamientos aportados á su construcción, ocupa un sitio preponderante entre las máquinas de comprimir aire. Sin embargo, tiene una desventaja, que siendo inherente á este tipo de compresor, no puede eliminarse: las grandes masas de vaivén y en consecuencia un mecanismo pesado y caro, de velocidad poco favorable al acoplamiento directo con un motor eléctrico. Para moverle es, por consiguiente, necesario servirse de correas ó de engranajes; de donde resulta un espacio considerable, que aumenta indirectamente los gastos de instalación. Por último, es preciso citar también como desventaja, la impulsión intermitente por cada pistonada, originada en los conductos, pulsaciones que se trata de amortiguar instalando grandes depósitos de aire.

Mirando estos inconvenientes, es comprensible que la técnica haya tratado desde hace tiempo de crear máquinas que no tengan estos defectos. Los esfuerzos se han dirigido por una parte á la creación del turbocompresor y por otra á la del compresor rotativo de células. El primero, cuyo funcionamiento está basado en el efecto de la fuerza centrífuga, conviene, gracias á su movimiento rotativo y á su gran velocidad, para acoplamiento directo con motor eléctrico y muy particularmente, con turbina de vapor. Se adapta bien á los grandes gastos y á las presiones de impulsión relativamente débiles. El segundo está indicadísimo para los gastos medios y pequeños y para las presiones elevadas.

El compresor de células se compone principalmente de un cilindro horizontal que contiene un rotor alojado excéntricamente. Este rotor lleva un número bastante grande de ranuras radiales en las cuales se alojan paletas planas. Por la fuerza centrífuga provocada por la rotación del rotor, estas paletas son proyectadas contra la pared del cilindro. El espacio en forma de media luna entre el rotor y el cilindro resulta dividido en tantas celdas como paletas tiene el rotor. A cada revolución, el volúmen de las celdas pasa de cero á un máximo y de nuevo á cero, produciendo así la aspiración, la compresión y la inyección de un gas cualquiera.

La máquina tal como acaba de ser descrita, era conocida ya desde hace mucho tiempo, pero encontraba pocas aplicaciones industriales, pues para grandes gastos no podía convenir á causa del desgaste demasiado rápido de las paletas y del interior del cilindro, que limitaba la velocidad circunferencial.

Una invención ingeniosa, de la cual la Sociedad suiza para la construcción de locomotoras y de máquinas, en Winterthur, posee las patentes, remedia este defecto, mediante captación, por medio de anillos móviles, de la fuerza centrífuga de las paletas é impidiéndola así obrar por rozamiento sobre el cilindro. Gracias á estos anillos, la velocidad periférica del rotor puede ser aumentada en vez y media, sin producir un desgaste de la capa interna del cilindro.

Acerca de estas máquinas publica un artículo ó ilustraciones en la *Revue Universelle des Mines* (15 de Abril) el señor Jules Defays.

MORENO Y C.ia (S. en C.), Ingenieros.

Carrera de San Jerónimo, núm. 44, MADRID

Herramientas para minas.
Poleas diferenciales.
Máquinas de extracción.
Bombas.
Cabrestantes.
Gatos.
Cables de acero y abacá, planos y redondos.
Sombreros para mineros, chapas para conchas.

La agrupación de antiguos politécnicos.—El domingo 14 se reunieron á almorzar en el restaurant Parisiana, los que fueron alumnos de la extinguida Escuela Politécnica, asistiendo cerca de 80 exalumnos, y reinando en el banquete la mayor cordialidad.

Por la mañana, el P. Luis Leguina, antiguo politécnico, dijo una misa por los compañeros fallecidos.

He aquí los asistentes al banquete:

Sres. Prieto, Peláez, Herbella (A., E. y J.), Colás, Fernández Quintana, Otamendi (J. y M.), Harguindey, Torán, Naveira, Prados, Gámir, González y González, Encina y Varona, Montenegro, Crespo, Castro, Perosterona, Cantero, Abreu, Ramírez de Dampierre, Loma, Clavería, Suárez, Barón, Castañón, Ledesma, Martí, Garayzabal, Sánchez Cuervo, Tauler, Juanes, Hernández Delas, Moya, Varo, Roncal, Moreno Osorio, Escosura, Roda, Ariza, Díaz, Sitges, Soriano, López y S. Sandino, Ruiz Benito, Alonso, Guisasola, Aparici, Picó, Casares, Menéndez Boneta, Bertodano, Peñóñori, Ruano, Villalba, Gómez de Velasco, Uhagon, Fungairiño, Hernández Mateos, Barber, Romero de Tejada, Barandica, Cervantes, Mazarrasa, Mendoza, González Quijano, Felipe Pérez, Serret, Luiña, Fernández Antón, Blanch, Valcárcel, Menéndez Ormaza, Soriano, Rojas, Morán.

Los asistentes se citaron para celebrar el año próximo su grata reunión anual.

La A. E. G. Ibérica.—La Sociedad *A. E. G. Ibérica de Electricidad, S. A.*, que hasta ahora ha tenido su Dirección y Oficinas en la calle de Nicolás María Rivero, 8 y 10, ha trasladado su domicilio al paseo de Recoletos, núm. 17, inmueble que ocupó el Banco Español de Crédito, y que recientemente ha adquirido en propiedad con objeto de instalar sus Oficinas con toda la amplitud necesaria.

Subastas, concursos y adjudicaciones.—*Cilindros apisonadores con motor de explosión, de 10 á 12 toneladas de peso en vacío.*—El día 14 de Junio próximo se celebrará en la Dirección General de Obras Públicas un concurso para adjudicar el suministro de cinco cilindros apisonadores con motor de explosión de 10 á 12 toneladas de peso en vacío con tres rodillos, con destino á la consolidación del firme de las carreteras del Estado en las Jefaturas de Obras Públicas de Burgos, Gerona, Segovia, Zaragoza y Baleares. (*Gaceta* del 13 de Mayo.)

—El día 17 de Junio próximo se celebrará en la Dirección General de Obras Públicas un concurso para adjudicar el suministro de cinco cilindros apisonadores con motor de explosión de 10 á 12 toneladas de peso en vacío con tres rodillos, con destino á la consolidación de las carreteras del Estado en las Jefaturas de Obras Públicas de La Coruña, Lugo, Orense, Pontevedra y Zamora. (*Gaceta* del 13 de Mayo.)

Personal.—En la sección correspondiente insertamos el concurso anunciado para la provisión de la plaza de profesor de Metalurgia general, Preparación mecánica de las menas y Siderurgia, en la Escuela de Minas.

ANUNCIOS

MINERAL DE MANGANESO

Minas de Estopiñan (Huesca). T. SICART. Despacho: *Condal, 9, pral., 1.ª—BARCELONA*

(SANTANDER) Calle de J. Vial

CONSTRUCTORA MONTAÑESA

Básculas.—Balanzas.—Romanas

PUENTES-BASCULAS

Aparatos de pesar de todas clases.

ANÁLISIS de minerales, carbones, tierras, abonos, aguas, productos industriales, etc.

Laboratorio de Análisis del Dr. E. ORTEGA (Sucesor del Dr. Calderón),

(FUNDADO EN 1866)

Carretas, 14.—MADRID.—Teléfono 2.903.

MINERALES

COMPRADOR DE MINERALES

de Hierro, Manganeso, Wolfram, Vanadio, Estaño, Cobre, Plomo, Antimonio, etc. Piritas de cobre y de hierro, Blendas de zinc tostadas y calamina calcinada.

Solicito ofertas, con análisis exactos ó aproximados y toda clase de particulares.

MIGUEL PÉREZ FUENTES

Luchana, 1.—BILBAO

Compagnie Belge des Mines, Minerais & Métaux.

Capital social: 10.000.000 de francos.

Domicilio social: 113, Avenue de France, AMBERES

Compra de minas. Compra y venta de toda clase de minerales de hierro, manganeso, cromo y de piritas, igualmente de aleacciones, tales como ferromanganeso, ferrocromo, ferrosilicio, silicomanganeso, Spiegel, etc.

Telegramas: «EYBEN - ANVERS»

CENTRAL HIDRO-ELECTRICA

Recién construída é instalados 500 HP en dos grupos. Situada á 15 kilómetros Gerona sobre estación importante M. Z. A. y ferrocarril secundario á 30 kilómetros puerto de mar.

Se arrienda para alumbrado ó fuerza motriz junto con grandes terrenos edificables pie estación.

Informará S. MASÓ, *Ballesterías, 31, GERONA.*

CALDERAS DE VAPOR EN VENTA

Cuatro, acuotubulares con trescientos metros de superficie cada una.

Francisco López. Ronda de Atocha, 21 duplicado, MADRID

MINAS DE COBRE Y PLOMO, en la provincia de Cáceres.

Se vende por junto ó separado

Pertenencias, Terrenos, Edificios, Maquinaria, compuesto de:

Máquina á gas Benz, dinamo, transmisiones. Bomba de pistón acoplada á electromotor con una tubería Mannesmann.

Lavadero mecánico completo, con machacadora de mandibulas, molino de bolas, tubo Mill, clasificadores hidráulicos, once mesas Dallemagne, bomba centrífuga, tubería, etc.

El material está en estado de nuevo.

Para informes, escribir á **D. José Noel Remy, Ingeniero, Quinta de Caima, Albergaria-a-Nova, Portugal.**

VENDO

MINERAL DE MANGANESO. De 47 por 100 manganeso metal y 7/70 hierro á **PESETAS CINCUENTA Y CINCO** tonelada franco puerto La Coruña ó Gijón. Garantizo un tipo mínimo de un 40 por 100 manganeso metal.—CARLOS ROMERO.—San Pedro, 8.—LEÓN.

L. M. KOHLER

INGENIERO DE MINAS (HOLANDÉS)

CONSULTAS, ESTUDIOS Y PROYECTOS MINEROS

18 años de práctica en España.

MADRID. Alfonso XII, 44, pral.—Teléfono M. 2263.

OCASIÓN

2 locomotoras de vapor, poco uso, 20 caballos, 600 vía.

2 locomotoras nuevas de benzol, 500 y y 600 vía.

5.000 metros de vía 600, adecuada para tracción mecánica.

Véndese precios excepcionales por liquidación stock.

Dirigirse: **J. J. ZUNZUNEGUI**

Gran Vía, 1.—BILBAO

Sección mercantil.

SITUACION DE LOS MERCADOS DE MINERALES METALES Y COMBUSTIBLES

Cobre.—En Nueva York siguen subiendo los precios, que ahora son de 13 1/8 centavos al contado y de 13 1/8 á 13 1/4 centavos á plazos, y no cabe duda de que la situación industrial se afirma bastante. Las estadísticas de final de Abril son muy optimistas; la *American Metal Market Report* calcula las necesidades totales, de América y el extranjero, de 130 á 140 millones de libras por mes, desde Enero á fin de Abril. Las exportaciones en Marzo llegaron á 78 millones de libras, excluído Canadá, que es la mayor cifra registrada desde Mayo de 1920.

En Londres, el mercado del *standard* también ha estado más firme y las cotizaciones han ganado algo. La demanda es activa.

Se cotizan en Londres: el *standard*, de £ 60.2.6 á £ 60.5.0 al contado y de £ 60.10.0 á £ 60.12.6 á tres meses; el *best selected*, de £ 62.10.0 á £ 65.10.0; el electrolítico, de £ 65.10.0 á £ 67.10.0; las barras para alambre, de £ 67 á £ 67.10.0, y las chapas á £ 88.

Estaño.—Ha transcurrido tranquila la semana en el mercado del estaño, y los precios muestran muy poca variación respecto á la semana anterior.

Se cotiza el metal *standard* en Londres, de £ 149.7.6 á £ 149.10.0 al contado y de £ 150.17.6 á £ 151 á tres meses.

Plomo.—El plomo ha tenido un mercado duro durante la semana pasada, ganando, sin embargo, los precios al contado 2 chelines y 6 peniques. Se han realizado muy pocas transacciones. Las importaciones en el mes pasado han sido de 14.580 toneladas, de las cuales 5.460 fueron recibidas de Australia, 3.101 de España y 4.009 de otros países. Los consumidores continúan demostrando muy poco interés por este mercado.

Se cotiza el plomo español en Londres de £ 24 2.6 á £ 23. El plomo inglés se cotiza á £ 25.5.0.

Zinc.—Este mercado se sostiene con firmeza. Los consumidores continúan comprando para entregas inmediatas y la demanda de los galvanizadores es excelente. Las importaciones de zinc en Abril fueron de 3.966 toneladas.

Se cotizan oficialmente en Londres las clases corrientes á £ 27 al contado y á plazos.

Plata.—Este metal no ha cambiado cotizándose á 35 1/2 peniques al contado y á plazos, por onza de plata *standard*.

En América, la última cotización ha sido de 70 3/8 centavos.

Oro.—Se cotiza en Londres á 93 chelines y 3 peniques por onza de oro fino.

Aluminio.—De 98 á 99 por 100, £ 105 para el consumo inglés y £ 110 para la exportación.

Níquel, de 98 á 99 por 100, garantizado, £ 162.10.0 para el consumo inglés y para la exportación.

Antimonio.—Régulo, inglés, £ 32.10.0 á £ 35 por tonelada, según marcas.

Paladio.—Nominal.

Bismuto.—9 chelines por libra.

Cadmio.—5 chelines y 6 peniques á 5 chelines y 9 peniques por libra.

Cromo.—5 chelines 6 peniques por libra.

Platino.—£ 19, nominal.

Cobalto.—12 chelines y 6 peniques por libra.

Selenio.—9 chelines á 10 chelines por libra.

Teluro.—Nominal.

Azogue.—£ 11 por frasco, nominal.

Arsénico blanco.—Por tonelada, £ 40 entregado en Londres.

Mineral de manganeso.—De la India, 13 1/4 peniques á 13 1/2 peniques por unidad en el Continente. Del Cáucaso, nominal.

Molibdenita.—De 85 por 100, á 30 chelines.

Mineral de cromo.—Rhodesia y Nueva Caledonia (50 por 100), £ 5 á £ 6; De la India, 48 por 100, £ 3.17.6. á £ 4 por tonelada c. i. f. puertos Reino Unido, nominal, pronto embarque.

Grafito.—De Madagascar, 80 por 100, 18 libras por tonelada c. i. f. puerto inglés.

Wolfram. — De 65 por 100, 10 chelines 6 peniques á 11 chelines por unidad WO_3 en tonelada, nominal.

Tungsteno en polvo.—1 chelín 6 peniques por libra, nominal.

Ferro-tungsteno. — De 80 á 85 por 100, 1 chelín 4 peniques por libra de tungsteno contenido, nominal.

Ferro-silicio.—De 90 por 100, £ 32 por tonelada.

Ferro vanadio.—De 35 á 40 por 100, 21 chelines por libra contenida de vanadio, nominal.

Ferro-manganeso.—£ 15 por tonelada para el consumo inglés; £ 14.10.0 á £ 14.15.0 para la exportación.

Ferro-molibdeno.—De 70 á 80 por 100, nominal.

Ferro-cromo.—70 por 100 sin carbono, 2 chelines y 10 peniques á 3 chelines por libra de aleación.

Latón:
Alambre, 1 á 0 p. por libra.
Tubos, 11 ½ peniques ídem.
Chapas, 11 ½ peniques ídem.

Ultimos precios de Londres.

Telegramas (12 de Mayo) de la Casa *Bonifacio López*, *Bilbao*:

Cobre.	Cobre standard, al contado	£	60. 2 6
—	Electrolítico		65.10 0
—	Best selected		63.10.0
Estaño.—*Straits*, lingotes, al contado			149.10.0
—	*Cordero Bandera* inglés, lingotes		151.10 0
—	— — laminas		152.10 0
Plomo español			24 2 6
Plata (Cotización por onza)			25 1 2
Sulfato de cobre			27. 0 0
Régulo de antimonio, en panes			29 á 33
Aluminio en lingotillos dentados			120. 0.0
Mercurio, (Frasco de 75 libras)			10.15.0

Telegramas (12 de Mayo) de la Casa *Miguel Pérez Fuentes*, Bilbao:

Estaño standard	£.	152. 0. 0.	tonelada.
Estaño inglés "Cordero & bandera"		150. 0. 0.	—
Estaño "Straits"		152. 5 0.	—
Cobre standard		64. 0. 0.	—
Cobre electrolítico		67. 0. 0.	—
Cobre "Wire Bars"		67. 0. 0.	—
Cobre best selected		64.10. 0.	—
Cobre chapas y barras		68. 0. 0.	—
Cobre (sulfato de)		27. 0. 0.	—
Zinc inglés (ordinario)		27. 2. 6.	—
Zinc refinado		29. 0 0.	—
Zinc electrolítico		31.15. 0.	—
Zinc chapas		36 á 37.	—
Antimonio régulo inglés		29 á 35.	—
Antimonio régulo chino ó japonés		24.10. 0.	—
Antimonio óxido inglés		59. 0. 0.	—
Aluminio, lingotillos (exportación)		87.10. 0.	—
Plomo inglés		25 10. 0.	—
Niquel inglés (exportación)		162.10. 0.	—
Ferromanganeso 75 80 por 100		14.10. 0.	—
Ferrosilíceo 45/50 por 100		13.15. 0.	—
Mercurio (frasco de 75 libras)		10 15. 0.	frasco.

Oro	93/3	onza.
Plata	35 1/2 d.	—
Platino	17 á 19	—

Mercado siderúrgico español.

Precios de la *Central Siderúrgica*:

	Pesetas por 100 kilogramos
Redondos y cuadrados, según dimensiones	De 49 á 55
Pletinas y llantas, id., id.	De 49 á 60
Flejes, ídem, id.	De 71 á 95
Angulos y T	54
Cortadillos para clavo	De 51 á 60
Idem para herraje	De 61 á 65
Pasamanos	60
Hierros y aceros trabajados al martinete	De 88 á 114
Vigas de 80 á 140 milímetros	50
Idem de 160 á 240 id.	48
Idem de 250 á 320 id.	52
Hierros en U de 80 a 140 milímetros.	52
Idem, id. de 160 á 240 id.	54
Chapas de 5 ½ y más milímetros	De 55 á 57
Idem de 3 á 5 milímetros	61
Planos anchos de 201 á 600 × 6 milímetros y más	De 56 á 58
Chapas para calderas, sobreprecio	6
Idem forma circular, id.	16
Idem otras, id.	8

NOTA.—Los precios son al por mayor, neto, sobre vagón en las fábricas ó c. i. f. en cualquier puerto de España.

Salvo para chapas y planos, habrá escala de bonificaciones según consumo anual, de 1 á 3 por 100.

Lingote de hierro.—Lingote de hierro núm. 1, 240 pesetas tonelada, ¹/v. fabrica, para pedidos desde 10 toneladas y 250 pesetas tonelada ¹/v. fábrica, para pedidos de menor cantidad.

Precios del azogue en España.—310 pesetas por frasco, en Almadén; 312 sobre vagon Almadenejos. (A deducir los descuentos comerciales). Los pedidos han de dirigirse al Consejo de Administración de las Minas de Almadén, calle de Zorrilla, 27, Madrid.

Carbones, Asturias.

Precios de la *Central Hullera Asturiana*.

La cotización de carbones en el mes de Mayo s/v mina para el interior y f. b. para embarque, es como sigue:

Cribados y galletas, clases superior	58 pesetas.
Idem id., corrientes	56 —
Granzas	48 —
Menudos de gas	40 —
Idem secos	57 —
Cok metalúrgico	68 —
Cok de hornos s/v mina	40 —
Briquetas s/v mina	52 —

Sales potásicas de Suria (Barcelona).

La casa *Almacenes Jorba*, de Manresa, anuncia los siguientes precios:

De	1 á	100 kilos, á pesetas	10 los 100 kilos.	
„	100 á	500 „ á	9 „ „	„
„	500 á	1.000 „ á	8 „ „	„
„	1.000 á	10.000 „ á	7 „ „	„

Tomándose un saco que contiene 100 kilos, pesetas 10.

REVISTA MINERA, METALÚRGICA Y DE INGENIERÍA

IMPRENTA DEL SUCESOR DE E. TEODORO
Glorieta de Santa María de la Cabeza, núm. 1. — Madrid, Tel. 552.

REVISTA MINERA
METALURGICA Y DE INGENIERIA

SUMARIO

Seccion científico industrial: Los fosfatos térreos y su investigación en España.—Instalaciones exteriores de hormigón armado en las minas de carbón de Limbourg-Meuse.—**Sociedades.**—**Variedades**: Venta de azogue de las minas de Almadén.—Las huelgas de Asturias y Bilbao.—Nuevo modo de dar solución á una huelga.—El acumulador de vapor Rutha.—Conferencia del Sr. Valle y Lersundi en el Ateneo.—Personal.—**Sección mercantil**: Situación de los mercados de minerales, metales y combustibles.—Anuncios.

Sección científico-industrial.

LOS FOSFATOS TERREOS Y SU INVESTIGACION EN ESPAÑA

Conferencia dada en el Ateneo de Madrid el día 3 de Mayo

POR

D. PRIMITIVO HERNÁNDEZ SAMPELAYO

Pertenecen los fosfatos térreos á una clase de minerales que podrían llamarse menas agrícolas y los cuales alcanzan el interés máximo respecto á la riqueza de un país. Hace unos días, mi compañero del Instituto Geológico, D. Agustín Marín, mostraba, en esta misma tribuna, cómo los estudios geológicos que hizo en Cataluña con nuestro actual director, se han transformado en espléndida realidad industrial, representada por los pozos para el laboreo de las sales potásicas.

Los yacimientos de fosfatos del N. de Africa equivalen actualmente á una riqueza inagotable para Francia, no solamente en sentido minero, sino como sólida base de su agricultura, circunstancia que determina la constancia absoluta de una progresiva explotación, con precios sostenidos. Esta riqueza se ha desenvuelto en treinta y cinco años.

Y tales consideraciones avivan y justifican las investigaciones en nuestro suelo, para las cuales el mayor acicate es la identidad en las formaciones geológicas.

Estas ideas fundamentales fueron brillantemente expuestas en varios artículos (1) por el profesor de Geología de la Escuela de Minas, D. Pablo Fábrega, á quien con razón se debe considerar el verdadero precursor de la activa investigación.

En esta conferencia voy á dar la esencia de un trabajo enorme, realizado por seis ingenieros: Marín, Gavala, Fernández-Iruegas, Rubio, Milans del Bosch y yo. En Africa hemos recorrido los yacimientos de fosfatos térreos desde el Golfo de Trípoli, en Túnez, hasta el Marruecos español, más de 1.600 kilómetros, y en España la unión de los terrenos geológicos semejantes: eoceno y cretáceo, en las zonas N. S y O. otros 1.000 kilómetros aproximados de recorrido. Hay, pues, una desproporción, que puede llamarse enorme, entre la intensa acción del trabajo realizado y la modesta expresión sintética que de mí pueda tener.

(1) Los artículos fueron:
Una riqueza inexplorada.—Los fosfatos térreos, REVISTA MINERA, 1910.
Los fosfatos norteamericanos, *Boletín Oficial de Minas y Metalurgia*, 1918.

EXCURSIÓN A TÚNEZ Y ARGELIA (1)

Como los yacimientos de fosfatos están extendidos á más ó menos distancia de la costa, pero paralelamente á ella, resolvimos empezar por el punto más alejado é ir recorriéndolos por el interior de Túnez y Argelia y en dirección á Occidente, para terminar en Orán desde donde habían de enlazarse con los criaderos del Marruecos francés.

Los yacimientos visitados fueron los más importantes de ambos países, la mayoría en activa explotación, A Túnez pertenecen, entre los vistos, los de Gafsa Metlaui, Kalaat-Djerda y Kalaat-es-Sennan, mientras que son argelinos los de Tebessa, El Kuif, Bordj-Redir y Boghari. Estos depósitos consisten en capas intercaladas entre los estratos del eoceno inferior, y geográficamente casi todos están repartidos á lo largo de la frontera N. S. entre Argelia y la Regencia tunecina. Su explotación representa unos 2.000.000 de toneladas anuales, con un beneficio que quizás llegue á 40.000.000 de francos.

SITUACIÓN GEOGRÁFICA Y GEOLÓGICA.—Es tal la compenetración de ambas disposiciones, que hay que considerar unidos ambos conceptos: el geográfico y el geológico.

Todos los criaderos de Argelia y Túnez se encuentran apoyados en las sierras que se extienden en largas tiradas y paralelamente al Mediterráneo.

El territorio de Argelia y Túnez, de un modo concreto geográficamente, está integrado por dos cordilleras casi paralelas de S. O. á N. E. y amoldándose al contorno determinado por la costa: el pequeño Atlas ó cordillera del Tell al N. y el gran Atlas ó sistema del Sahara al Sur; de este modo queda dividido el país en tres zonas: 1.°, el Tell, que se extiende desde el litoral por toda la vertiente septentrional de la cordillera de su nombre y que constituye la región más colonizada y civilizada; las mayores alturas en la Kabylia llegan á 2.300 metros; 2.°, las altas mesetas comprendidas en la separación de ambas cordilleras; su altura será de unos 1.000 metros y da lugar á una zona de pastos. Su anchura que llega á 300 kilómetros en la provincia de Orán va disminuyendo, aproximándose cada vez más ambas cordilleras en las provincias de Argel y Constantina hasta terminar en Túnez casi juntas, la del Tell en el Cabo Blanco y la meridional en el Cabo Bon, y 3.°, el Sahara argelino que se prolonga con sus estribaciones al E. hasta las grandes lagunas ó schots del Sur de Túnez.

(1) Los datos completos de la expedición á Túnez y Argelia se publicarán en el *Boletín de Minas* del Ministerio de Fomento.

Las cordilleras definidas de un modo tan sencillo se descomponen, como es natural, en una serie de corridas paralelas y con la dirección señalada como general de S. O. N. E., y las cuales se van abriendo en abanico, hasta llegar á disponerse de E. O. al Sur de Túnez. Estos pliegues orográficos representan á los geológicos y coinciden con los isleos eocenos y cretáceos en su longitud.

Geológicamente puede decirse que no entran en la composición del subsuelo más que terrenos secundarios y terciarios, y únicamente en las laderas marinas del Tell se encuentran algunas manchas graníticas ó paleozoicas como bordes más inferiores que sirviesen de testigos del último hundimiento mediterráneo. En el departamento de Orán tiene bastante desarrollo el Jurásico, pero á medida que se recorren las formaciones hacia Oriente van disminuyendo los isleos de este terreno hasta desaparecer entre las dos cordilleras, en Túnez, y queda como masa geológica que forma el fondo del país, el cretáceo superior que dispuesto en grandes pliegues, constituye las llanuras y sierras que soportan al eoceno inferior en concordancia aparente, pues el mioceno, ya discordante, tiene mucha menor representación.

Todas las sierras, que es tanto como decir pliegues geológicos, tienen, por lo general, su vertiente más abrupta, dando cara al N. y su declive más suave hacia el S., disposición de isoclinales bastante tendidos que cuadra muy bien con la idea del geosinclinal mediterráneo (constante zona de debilidad) y el centro resistente del granito sahárico.

En general estos pliegues se hacen más suaves hacia la costa, y esta modificación contribuye á una presentación topográfica distinta en los diferentes criaderos; el complemento para que quede bien señalada esa diferencia en el relieve, consiste en que la parte alta de la zona fosfatada, en los yacimientos meridionales está superpuesta por capas yesosas, mientras que al N. es la caliza de numulites la que corona al tramo productivo; de este modo las capas de la zona fosfatada al S. se disponen bastante levantadas, limitando de E á O. con las sierras cretáceas en su longitud; así están en el Dselja donde se descubrieron por Thomas, mientras que hacia el N., por el contrario, se tienden con los pliegues, y la caliza superior forma los resaltos y escarpes que producen, destacándose á los lejos las siluetas características, llamadas por los árabes «Kalaat», que quiere decir Castillo.

YACIMIENTOS.—Los criaderos visitados se pueden distribuir en esta forma: al S., en las estribaciones más meridionales de la cordillera sahárica, están enclavados los de Gafsa con su explotación principal de Metlaui; mas al N., á unos 140 kilómetros en la frontera de Túnez y Argelia, ya en el macizo montañoso que va al Cabo Bon, se encuentran el Dyr, el Kuif y el de Tebessa, y 20 kilómetros más al N., en las mismas sierras transversales á la frontera, los de Kalaat es-Senan y Kalaat Djerda. Por fin, como pertenecientes á la cordillera del Tell, sólo podemos citar los de Borj-Redir y Boghari, ambos de la vertiente meridional; el primero sobre la línea Constantina, y el segundo en la línea férrea desde Blida al interior.

Representan dos grupos distintos según la falta ó presencia en su coronación de la caliza de numulites. Los de Gafsa al S. de Túnez, están desprovistos de la caliza numulítica, y todos los demás coronados por grandes tablas de esa roca que da lugar á siluetas escarpadas.

Antes de indicar las características de cada criadero, señalaremos los rasgos principales del eoceno inferior.

Tanto en el S. como en el N., la zona fosfatada no tiene más de 30 á 40 metros de potencia y en ella los horizontes fosfatíferos explotables de 2 á 4 metros; pero así como en la región meridional, en Gafsa, descansa el haz fosfatado sobre una serie de lumaquelas alternadas con algunas margas y con abundancia grandísima de fósiles, en los yacimientos del N. son las margas negras y grises, con yesos, las que sirven de apoyo; en ambas series hay un fósil común, el más repetido y característico y que sirve para equipararlos en la investigación. Nos referimos á la *Ostrea multicostata.*

La zona fosfatada en los dos eocenos es bastante parecida, contribuyendo sin duda á ello su constitución de margas, capas de fosfato y calizas margosas alternadas, es decir, un conjunto de capas deleznables con riñones de sílice, que principalmente se señala por el tono obscuro ó pardo que en ella producen las margas fosfatadas sobre los escarpes desmoronados por la erosión. Y llegamos á la parte alta de la zona que es el punto de más embate de este eoceno inferior del Norte de Africa.

En los depósitos del Sur, é inmediatamente sobre la zona fosfatada, se ofrece un resalto producido por una lumaquela compacta, que llega hasta 15 ó 20 metros de espesor y que se destaca, tanto alterada exteriormente, por el horizonte de grandes bolas rojizas que produce, como recién fracturada, de tono blanquísimo, en las canteras donde se explota. En esta lumaquela meridional vuelve á encontrarse la *Ostrea multicostata.* Sobre la lumaquela hay arcillas yesosas con nódulos silíceos. En cambio, en los criaderos del centro y del Norte de Argelia y Túnez ya no vemos en la parte alta la lumaquela, sino que está reemplazada por la caliza de numulites, con espesor muy variable; los numulites suelen estar unidos á las Tershiteas, y es precisamente este gasterópodo el que sirve para sincronizar las *tablas* superiores del Dyr y Kuif, por ejemplo, pues á veces los numulites están ausentes.

Otra facies diferente, dentro de este horizonte numulítico, es la desarrollada en Boghari, hasta dar nombre á una formación arenácea, que, sin duda, representa al Flysch eoceno, pues entre las abundantes algas tuvimos la suerte de encontrar hieroglífidos, como el *Paleodyctium,* y huellas muy parecidas á la *Scolitia prisca* y no señaladas anteriormente por los geólogos franceses.

Vemos, pues, que lo más semejante en ambas formaciones, Norte y Sur, son las zonas fosfatadas y es la *Ostrea multicostata,* de las lumaquelas y margas inferiores, el mejor lazo de unión. Sin embargo, las diferencias pa-

enteológicas, de la parte superior principalmente, son as que han inducido á Pervinquière á considerar los yacimientos de Gafsa, como más altos que los de Tebessa, atribuyendo los depósitos del Sur al Lutetiense ó eoceno medio, mientras que suponía Tranetienses los del Norte; sin embargo, la determinación no es muy exacta, pues los reptiles de Metlaui, parecen más antiguos que los lamelibranquios.

No obstante, como en la región de Mactar el eoceno medio está muy marcado, se impone la idea de que la transgresión del Lutetiense se haya extendido hasta Gafsa; de cualquier manera puede deducirse que la sedimentación de las margas fosfatadas se ha efectuado en diferentes tiempos, aunque siempre en el mismo medio, pues son idénticos los depósitos detríticos que los constituyen y con los mismos restos fosilíferos.

CARACTERÍSTICAS DE LOS DISTINTOS YACIMIENTOS

YACIMIENTOS DEL SUR.—Por lo general, son conocidos con el nombre de Gafsa y se encuentran en las sierras que de Este á Oeste se extienden próximas y al Norte de las grandes lagunas del Sur de Túnez. Son los clásicos y en los que se efectuó el descubrimiento por Thomas el 1885. La banda fosfatada, ó lo que es lo mismo, el eoceno inferior, en esta región alcanza un recorrido de unos 60 kilómetros, sobre los cuales, con las interrupciones producidas por la erosión, se siguen las capas productivas. En los 30 metros de potencia sólo se benefician las capas 1.ª y 2.ª de las cinco que se encuentran. Sus potencias suelen ser de 3 metros en la superior y poco más de dos en la segunda ó inferior; la separación entre ambas es de margas fosfatadas y no llega á 2 metros. La parte del yacimiento que se encuentra en explotación comprende cinco grandes *tablas,* ó láminas de estratos sin fracturar, que tienen una inclinación de un 10 por 100 con la horizontal y en esta porción de los criaderos sometida á explotación, se cubican más de 60.000.000 de toneladas, dato que puede dar idea de la inagotable cantidad total.

El fosfato es granulo, con elementos en su mayoría inferiores á un milímetro, de tono grisáceo ó pardo, que aclara por meteorismo. Es sumamente deleznable, condición que se aviene perfectamente con la conveniencia de un secado natural.

Son muy frecuentes los coprolitos y los dientes de escualos; también se encuentran abundantes vértebras y aun cabezas de reptiles.

La capa núm. 1 tiene un término medio de 59 á 60 por 100 de fosfato tricálcico, y la 2.ª, algo más rica, llega hasta 64 por 100.

Como las fábricas de superfosfatos exigen un 5 por 100 de agua, cantidad máxima, se trata el mineral en hornos giratorios a la salida de la mina para llevarlo hasta 80°, consumiéndose unos 8 a 9 kilos de carbón por tonelada; en verano se ventea al sol para que pierda la humedad de exceso. Se transporta el mineral á Sfax por un ferrocarril de 250 kilómetros, propiedad de la empresa explotadora *Compagnie des Phosphates de Gafsa,* que lo construyó en diez y ocho meses; esto es explicable por las llanuras que atraviesa. Actualmente se están produciendo unas 4.000 toneladas diarias.

YACIMIENTOS DE TEBESSA.—Pertenecen ya á los depósitos que venimos llamando del N. y que se distinguen por su coronación de calizas potentes, casi horizontales y con numulites.

Los principales depósitos del grupo, llamado de Tebessa, por su proximidad á esta ciudad, son los del Kuif y el Dyr; el 1.º en plena explotación y el 2.º abandonado hace doce años después de haber sido explotado durante otros quince anteriores. Estos yacimientos se encuentran en la frontera y á unos 160 kilómetros de Bona, que es el puerto más próximo y por donde se embarcan.

Se trata geológicamente de dos sinclinales eocenos, á los que topográficamente corresponden dos colinas con su remate calizo, que se elevan unos 600 metros sobre la llanura, reunidos por un anticlinal senonense correspondiente á la depresión topográfica. El suesoniense de los dos sinclinales parece descansar en concordancia sobre las margas dordonienses de *inoceramus Crispi.* El corte del eoceno inferior se ajusta al patrón que dimos para la región del Norte; margas negras yesosas con dientes de escualos y *Ostrea multicostata* en la parte inferior; sobre ellas los 15 ó 20 metros de la zona fosfatada con cuatro capas, de las cuales sólo se explota la llamada núm. 1 ó inferior con 3 y 4 metros de potencia, y en la parte alta la caliza de numulites, muy desarrollada en el Dyr, con gran número de Thersiteas espatizadas, pero sin numulites en la explotación del Kuif, donde sólo se encuentran algunos gasterópodos.

La ley del mineral es de 60 á 70 por 100 de fosfato, desde luego más rico que el de Gafsa, pero en cambio, en algunos sitios se carga de sílice hasta pasar á verdaderos horizontes de riñones silíceos. En la explotación del Kuif, modelo en cuanto á los medios técnicos é instalaciones, se producen unas 2.000 toneladas diarias que, lo mismo que en el caso de Gafsa, se desecan al sol ó en hornos giratorios, según la época, y que son conducidos por un ferrocarril de 20 kilómetros hasta Tebessa en la línea general.

YACIMIENTOS DE KALAAT-ES SENAN Y KALAAT-DJERDA.—Estos depósitos se pueden considerar unidos á los anteriores, pues pertenecen á la misma región y tienen la misma disposición geológica, con la diferencia de que las calizas superiores son más potentes y enteras, formando siluetas características á gran distancia.

Los fósiles, numulites y Thersiteas, son los mismos que en el Dyr, del cual no son estos yacimientos más que una prolongación, habiendo desaparecido por denudación los puntos intermedios. La zona fosfatada no tendrá de potencia más de 15 metros y la capa llega hasta 4,50.

YACIMIENTOS DE BORJ REDIR Y BOGHARI.—Son los únicos que están situados en la Cordillera septentrional, pero en su vertiente Sur. Borj-Redir sobre la línea general, casi á la mitad de distancia entre Constantina y Argel, á unos 60 kilómetros de la costa; Boghari corresponde al departamento de Argel y se encuentra á unos 100 kilómetros al S. O. de esta población unido á la línea general de la costa por un ramal desde Blida, unos 80 kilómetros.

Los depósitos de Bo'j-Redir son exactamente homotáxicos con los de los Kalaat y Tebessa, confirmando el tipo geológico que hemos l amado de Norte; arcillas negras yesosas en la parte inferior, zona fosfatada de margas entre 10 y 20 metros y la caliza numulítica en la parte superior. Lo único digno de mención es el tono negro del fosfato que se explota, circunstancia sin duda debida á la mayor cantidad de materia orgánica.

En Boghari la presentación geológica es la misma, pero la caliza que recubre la zona fosfatada tiene pasos laterales á arenisca eocena, con muchas algas, que, por su desarrollo, ha recibido el nombre de Arenisca de Boghari y representa una fase más agitada de sedimentación; los fósiles que hemos visto son los del Flysch guipuzcoano.

MARRUECOS FRANCÉS

En el Marruecos francés la disposición es la misma; capas del eoceno inferior descansando horizontalmente sobre las del del cretáceo, idéntica la potencia, análisis y constitución de la zona fosfatada, variando únicamente la coronación y, como término de enlace, suele estar formada por una lumaquela. Las existencias enormes, como en el caso de Argelia y Túnez.

FORMACIÓN.—El carácter marino de la formación es evidente y los fósiles indican profundidades entre las zonas nerítica y bathyal. El conjunto de la roca se descompone, con pocos aumentos, en granos redondeados casi calibrados y en contacto con cemento arcilloso calizo; los granos, en su mayoría, son de fosfato de cal, y aunque escasos, no faltan los verdosos de glauconia. Por una serie de comparaciones y razonamientos, que nos extenderían demasiado, se deduce la analogía entre estos depósitos eocenos y los actuales cordones terrígenos á lo largo de los continentes, cargados de glauconia y nódulos fosfatados.

DEDUCCIONES

Del examen de los distintos depósitos que hemos visitado se deducen consecuencias importantes para la investigación de yacimientos análogos:

1.ª Geológicamente el terreno en que asientan los depósitos es el eoceno inferior, siempre en la proximidad con el cretáceo superior, en sus distintos tramos, desde el senonense inferior (coniasciense) hasta la parte alta del Danés, sin que hayamos observado discordancia apreciable.

2.ª Paleontológicamente los fósiles más repetidos y característicos han sido: *Ostreas Bogharensi* y *Multicostata* en las partes alta y baja de la zona fosfatada, siendo su número más bien escaso, y Coprolitos, dientes de *Oxyrhiria, Odontospis*, etc., y *Myliobatis* dentro de las capas de fosfatos, en las cuales suelen formar una parte importante del depósito terrígeno.

3.ª Como carácter negativo, pero digno de mención por lo mismo para una prospección, se encuentra la escasa consistencia del mineral y su aspecto terroso, las capas del cual se desmoronan y están con frecuencia ofuscadas entre los hundimientos parciales que se ofrecen con frecuencia en la alternancia de margas y calizas delgadas del suessoniense.

4.ª Tienen por el contrario carácter positivo, y muy estimable, las relaciones paragenéticas de los depósitos de fosfatos con los nódulos de silice que llegan á formar frecuentes y verdaderos niveles, y la presencia de la glauconia no sólo en la zona fosfatada, sino en las capas cretáceas inferiores á ella.

Pero sobre todas estas deducciones prácticas, como verdadero primer lugar de los resultados alcanzados, se debe contar la apreciación, *á la vista* de los distintos yacimientos clásicos y como síntesis de la cual sorprenden dos rasgos: *la absoluta igualdad* con las formaciones geológicas del litoral mediterráneo español y la *diversidad* de aspectos que, dentro de sus tonos apagados y confundibles, toma el fosfato térreo.

Después del rápido examen anterior se imponían tres consecuencias:

1.ª Teniendo toda la formación litoral mediterránea de España terrenos geológicos idénticos á los del Norte de Africa y en la misma colocación relativa, es verosímil y probable el descubrimiento de yacimientos fosfatíferos en nuestro país.

2.ª Los beneficios serían incalculables y con ellos se lograría un gran impulso á la agricultura.

3.ª Aun cuando los criaderos que se descubriesen fuesen menores ó más pobres que los de Túnez y Argelia tendrían para nosotros y sobre ellos la ventaja de supresión del flete y el conocimiento que actualmente se tiene del modo de explotar y preparar estos minerales para su empleo como abonos.

ZONAS ESPAÑOLAS APROPIADAS

Todo el eoceno español pertenece á la vertiente mediterránea y está caracterizado por las formaciones numulíticas; sus contactos con el cretáceo son frecuentes sin que, por lo general, sea muy aparente la discordia.

En estos isleos se reproducen geológicamente las mismas presentaciones del suessionense del Norte de Africa y sobre ellos debe de llevarse la investigación de los fosfatos.

Las manchas del eoceno de España son cuatro, la más septentrional se extiende de E. á O. paralelamente á los Pirineos en unos 370 kilómetros, desde Tremp en Lérida hasta Villarcayo en Burgos, correspondiendo la mayor amplitud á las provincias de Huesca y Navarra.

Está en estudio por el ingeniero Sr. Rubio y en ella, hasta ahora, se han hecho los siguientes cortes: Vitoria á la Sierra de Andía; Vitoria á Subijana y Osuna, para cortar el extremo O. de la faja, y el último por Azaeta, Atauri, Santa Cruz de Campezo, Estella y Pamplona; unos 200 kilómetros sobre el contacto del eoceno y cretáceo. En todos los cortes hay semejanza, en la disposición de la caliza numulítica, con los Kalaat africanos y á veces casi identidad, como en la subida á la Sierra de Andía. El horizonte de margas fétidas ha estado con frecuencia representado por debajo de la caliza de numulites y sobre las areniscas eocenas. Los análisis han acusado fosfato tricálcico en cantidad aproximada al 2 por 100.

La segunda mancha se extiende á lo largo del litoral catalán desde Figueras al N. de Gerona, hasta Valls, en Tarragona; por el N. se bifurca en una banda estrecha, paralelamente á la Sierra del Cadí, formando en conjunto los bordes de la gran cuenca oligocena de Cataluña.

Mis compañeros Marín y Milans del Bosch estudian este isleo irregular y hasta ahora sus reconocimientos se han llevado únicamente á parte de la provincia de Barcelona, al eoceno de Oliana y su unión con el cretáceo, y al corte del suessionense desde Puigreig, Gironella, Prat de Llusanés, Vich y Santa Eulalia. Los resultados son análogos á los del isleo del N.

La tercera mancha es la Andaluza, que desde Cádiz corre al N. E. entre las provincias de Córdoba y Jaén; en su parte meridional de la provincia de Cádiz ha sido cuidadosamente reconocida por el ingeniero Sr. Gavala, mientras que en su porción más septentrional se efectúa la investigación del eoceno por los ingenieros Milans del Bosch é Iruegas, siguiendo el contacto con el cretáceo entre Martos y Santiago de Calatrava en la zona de Jaén, y en los de Baena y Doña Mencía en la de Córdoba. Estos trabajos que se prosiguen en la actualidad, continuarán hacia Lucena y la provincia de Granada, fijando especialmente la atención sobre el cretáceo que, en esas comarcas, según los compañeros citados, ofrece semejanzas petrográficas con la zona fosfatada del Marruecos francés.

Por fin, en la serie de isleos de las provincias de Alicante y Murcia y conforme á las enseñanzas deducidas del estudio de los yacimientos fosfatados del N. de Africa, el examen preferente se ha verificado en las uniones de los terrenos cretáceo y eoceno dentro del suessionense de Levante: desde la Sierra Aitana sobre Alcoy, en Alicante, hasta la Sierra de las Cabras en Murcia, en el límite de la provincia de Córdoba.

Los contactos examinados han sido: al N. y cerca de la ciudad de Alicante, los de Villafranqueza y Tangel; en la misma dirección, el de Busot y los tres en la faja eocena que se extiende de Alicante á Villajoyosa. Después recorrimos la unión de los terrenos citados en la zona quebrada que separa Alcoy de Jijona con las elevadas y pintorescas sierras de Carrascal, Carrasqueta y Aitana, terminando los recorridos en la provincia de Alicante por el examen de los isleos en Agost, en las faldas del Maigmó.

En la provincia de Murcia, y con mejor resultado, reconocimos la Sierra de Espuña, haciendo después el recorrido de Alhama, Mula, Bullas hasta Caravaca. En esta villa establecimos el segundo centro haciendo los cortes: primero, hasta Moratalla, al N. del pico Buitre, y en segundo lugar, hasta Sabinar, en la vertiente sur de las Cuevas de Zaen. El final de las verificaciones en la provincia de Murcia consistió en el examen de los isleos de Caravaca á Lorca.

En casi todos los contactos hemos podido apreciar la existencia de un horizonte de margas, fétidas á la percusión, que ocupaba una posición contigua é inferior á la caliza de numulites y que acusaba al análisis alguna cantidad de fosfato tricálcico de cal; sin embargo, en la mayoría de los casos han variado de 0,60 á 2 por 100.

Debemos hacer excepción de la Sierra de Espuña, Justo es consignar, al hablar de la Sierra de Espuña, los nombres de nuestros compañeros Jordana y Menéndez, primeros descubridores de los fosfatos murcianos. Los altos de la parte Norte destacan sus calizas amarillentas y de tonos rosados tan propios del titónico en esta región, mientras que los barrancos que dan hacia Pliego y Mula, entre ellos el de Malvariche, están en calizas numulíticas; comprendida entre estas dos formaciones hemos encontrado una faja cretácea que sin duda corresponde al centro de un pliegue invertido.

Hacemos esta afirmación aun sin haber llegado á la determinación específica de los fósiles, porque hemos encontrado en el barranco de la Cabra, desde los altos hasta la línea de talweg, los siguientes fósiles en un corte: Ammonites, margas glauconiosas (tres niveles con equinidos), margas carbonosas con señales de plantas en lignito, ammonites y scaphites, margas blancas con un ejemplar de inoceramus que parece crispi y restos de hipurites; por fin, en el fondo del barranco, una abundancia extraordinaria de numulites, circunstancia que ha dado el nombre de Barranco de las Bentejas al más inferior.

El ancho de la zona cretácea no llegará á 200 metros; su longitud unos 3.000 metros y, por los restos orgánicos citados, suponemos estarán presentes los tramos más altos del cretáceo.

Los niveles glauconioso-fosfatados parecen tres con potencias de 0,50 á 1 metro y ley de fosfato tricálcico variando de 16 á 22 por 100, llegando á 25 por 100 y 30 por 100.

Según nuestra clasificación geológica, más relación podrían tener estos fosfatos con los yacimientos del cretáceo del N. de Francia que con los clásicos del suessoniense mediterráneo, sin que de ninguna manera reste tal diferencia su importancia al descubrimiento y únicamente, de un modo científico, variarían sus características con las de los yacimientos africanos.

Este es un punto en el que quizás no estamos por completo de acuerdo los compañeros que seguimos con interés este estudio, y precisamente por esa razón prometo intentar la demostración de diversidad de características en cuanto tenga más adelantado el trabajo micrográfico.

El resultado que hemos señalado no puede tomarse como un éxito completo, pero si se tiene en cuenta que las primeras margas encontradas en Africa no pasaron de la ley señalada y que tanto el eoceno como el cretáceo tienen una presentación muy extensa en esta zona, se comprenderá determinemos, como muy intereresante, la continuación de las investigaciones en esta región tan agrícola y en la cual un descubrimiento de fosfatos, ó siquiera primeras materias para elaborar un abono inferior, alcanzaría la enorme importancia de asegurar el mercado de toda la producción, por grande que fuese, pues tendría á su favor, en una competencia de productos, la supresión de gasto de conducción desde Argelia.

Hasta ahora, pues, consecuencias prácticas del estudio efectuado son:

1.ª Que debe de reconocerse el cretáceo de Levante y Andalucía que se encuentre en condiciones análogas á de La Espuña.

2.ª Que en esta Sierra se deben hacer trabajos de investigación sobre las margas fosfatadas.

INSTALACIONES EXTERIORES DE HORMIGÓN ARMADO EN LAS MINAS DE CARBÓN DE LIMBOURG-MEUSE.

Puede afirmarse ya que las construcciones de hormigón armado han adquirido un desarrollo importante en las instalaciones mineras.

En artículos anteriores hemos dado cuenta de la construcción de algunos castilletes de hormigón armado en Bélgica, pero se nos ofrece hoy ocasión de describir con algún detalle una instalación completa ejecutada con dicho material sobre un pozo de gran importancia en las minas de Limbourg-Meuse, en la Campine belga.

Se trata de un pozo circular de 6,20 metros de diámetro y 800 de profundidad, de los cuales 600 han sido perforados por el sistema de congelación y entubados con anillos de acero.

La producción de dicho pozo es de 4 000 toneladas por veinticuatro horas.

La instalación de los servicios de extracción es realmente notable, pues el castillete tiene 35 metros de altura, habiendo sido construído totalmente de hormigón armado, así como los edificios para sala de máquinas, lampistería, vías elevadas *(pasarelas)* para las manipulaciones de las vagonetas á su llegada á la superficie y circulación del personal, etc., etc.

Ese conjunto de construcciones que constituyen una instalación grandiosa y perfecta ha sido ejecutada por la conocida casa *Léon Monnoyer et Fils*, de Bruselas (1) que ha tenido la amabilidad de facilitarnos los detalles de la misma.

En las minas de Limbourg-Meuse, de conformidad con la ley de Minas del país, se ha perforado, además del que nos ocupa, otro pozo similar, pero hasta la fecha solamente se han ejecutado las instalaciones exteriores definitivas del pozo número 1, debiendo repetirse las instalaciones para el pozo número 2, en cuanto se halle concluído.

Las instalaciones del pozo número 1, cuya importancia hemos hecho resaltar antes, tuvieron la particularidad de ser ejecutadas al mismo tiempo que se llevaban á cabo las labores de profundización del mismo por el sistema de congelación que, como es sabido, exige instalaciones mecánicas de consideración, las cuales venían á entrelazarse con las de las construcciones de hormigón armado que no fueron nunca suspendidas, como tampoco lo fueron lasoperaciones de profundización del pozo.

(1) La casa *Léon Monnoyer et Fils* que ya tiene construído en Madrid el Palace Hotel y los edificios del Catastral de Gravina, y en Valencia una gran fábrica de Abonos químicos acaba de instalar su sucursal para España en esta capital, calle de Valvarde, número 20, cuya gerencia ha sido confiada al conocido ingeniero D. José Verardini.

Los elementos y disposiciones especiales de las instalaciones ejecutadas en hormigón armado son las siguientes:

Sala de máquinas.—Cuando esté terminada, la sala de máquinas constará de un cuerpo de edificio principal con orientación Este-Oeste, con dos salas en escuadra cuyos ejes respectivos estarán dirigidos hacia los centros de los dos pozos. Actualmente no se han construído más que las partes del edificio necesarias para el servicio del pozo núm. 1, ó sea un ala lateral de 40 metros de longitud y 49 metros próximamente de la nave central, cuya longitud total prevista es de 66 metros. Tienen una y otra 23 metros de luz. Su armazón, hecho de hormigón armado, lleva sobre cada lado una serie de postes coronados por una techumbre de hormigón armado, de perfil parabólico. Los pies derechos se hallan empotrados en la mampostería de fachada, construída según líneas severas y sencillas propias de este género de construcciones industriales. Sobre la bóveda parabólica de hormigón armado se ha colocado una cubrición de pizarras de *fibrocemento*.

La cámara de aire que resulta de esta disposición, preserva el interior del edificio de los fenómenos de condensación, muy nocivos en locales donde funcionan máquinas eléctricas.

Los ventanales que decoran las fachadas y los piñones están cortados por una traviesa de hormigón, á la altura de la viga del puente-grúa en el ala lateral y coronados de un friso que sirve de asiento á las ventanas del ático en el cuerpo principal del edificio. Unas y otras van provistas de cierres metálicos con partes móviles manejadas á distancia por un mecanismo eléctrico especial.

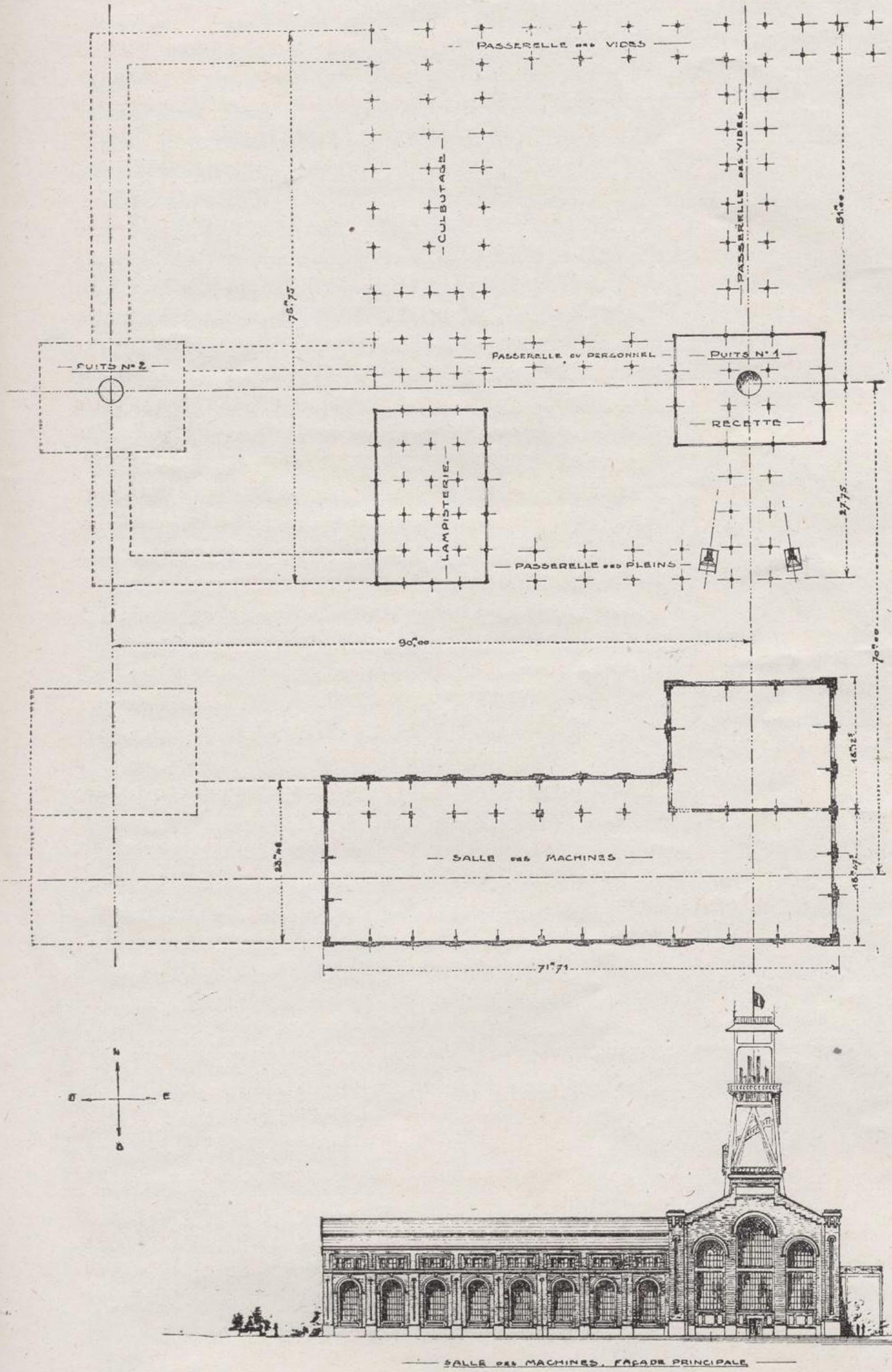
En el edificio el piso para el servicio de las máquinas estará colocado á nivel del terreno exterior y cubriendo un sótano de cuatro metros de altura.

En el ala lateral se colocarán las máquinas de extracción, mientras que la nave central se destinará á los grupos de compresores, cuadros de distribución eléctrica, etc., etc. La nave central llevará, además, un puente-grúa eléctrico de 30 toneladas y de 17,25 metros de luz, mientras que las alas laterales tendrán cada una un puente de mano de 25 toneladas y de 17 metros de luz. Las vigas que soportan los carriles para los puentes grúas sirven también de arriostramiento longitudinal á las vigas de hormigón armado, que van enlazadas transversalmente y en cabeza por tirantes metálicos regulables, destinados á absorber el empuje de la bóveda En el plano de los tirantes y de los pilares, la bóveda de perfil parabolico está atirantada por tirantes exteriores espaciados 6 metros.

De la superficie lisa del intradós de la bóveda cuelgan, en el interior del edificio, los pendolones de soporte de los tirantes metálicos que impiden su flexión.

La sala de máquinas tiene además dos juntas de dilatación, espaciadas 30 metros, que permiten al edificio soportar sin inconvenientes los cambios de temperatura.

Edificio del brocal del pozo.—Este edificio, que rodea el pozo, ocupa un rectángulo de 21 metros



— VUE GENERALE DES CONSTRUCTIONS —

BATIMENTS ET CHEVALEMENT
EN BÉTON ARMÉ
AUX
CHARBONNAGES DE LIMBOURG-MEUSE

— SALLE des MACHINES, FAÇADE PRINCIPALE —

Instalaciones exteriores de hormigón armado en las minas de carbón de Limbourg-Meuse.

por 15,60 metros. Tiene dos niveles de recepción de vagonetas á 11 y 14 metros de altura, respectivamente. La circulación general se hace de Norte á Sur. Las vagonetas que van á ingresar en la jaula y las que suben del pozo recorren las plataformas correspondientes, solicitadas únicamente por la fuerza de la gravedad.

El edificio tiene como cubierta una bóveda de hormigón armado, atirantada por tirantes interiores, espaciados 1,85 metros, lo cual ha permitido darles una altura menos considerable que si hubieran sido colocados en el plano de los pilares.

Dos canalones de hormigón armado, dispuestos sobre las fachadas Norte y Sur, recogen las aguas que caen directamente sobre la bóveda, impermeabilizada por una capa especial de cemento.

Sería superfluo el insistir sobre los problemas delicados que se planteaban al construir este edificio, en cuyo centro se encuentra el pozo. Durante su construcción las instalaciones de perforación no han dejado de funcionar, y gracias á las disposiciones, en extremo ingeniosas, que se tomaron, se ha podido, sin el más pequeño accidente, realizar esta construcción, durante la cual se ha extraído del pozo un total de 11.000 toneladas de materiales diversos.

Las fachadas del edificio van cerradas con fábrica de ladrillos, y recibirá la luz en el interior por medio de ventanales de cristales de 6 metros de alto, colocados á lo largo de los piñones Este y Oeste, y á 14 metros de altura sobre el piso. Las fachadas Norte y Sur llevarán también cuatro ventanales.

VACÍE DE VAGONES Y LAMPISTERÍA.—Este edificio está colocado á igual distancia de los dos pozos y perpendicularmente al eje que los reúne. Está instalado para el servicio de ambos.

La lampistería tiene una longitud de 35 metros y ocupa la parte Sur del edificio. La conservación y reparación de lámparas se hará en el piso bajo. En el primer piso, ó sea á 6,25 metros sobre el nivel del suelo, estará el almacén, donde el personal se proveerá de sus lámparas antes de bajar á los pozos. Dos pasarelas reúnen este piso, por un lado, al guardarropa, y por el otro, al piso de recepción del personal, situado á la cota de 11 metros.

Los aparatos volcadores de vagonetas ocupan en una longitud de 31 metros la parte Norte del edificio, estando dispuestos sobre una plataforma á 5 50 metros de altura sobre el suelo. A una altura de 3,50 metros se colocará un piso metálico, destinado á las correas transportadoras que pasan debajo de los volcadores y llevan el carbón á diferentes sitios del taller y á su carga sobre vagón.

Encima de los vacíes y de la lampistería, sobre un piso situado á una altura media de 10 metros, estarán colocadas las vías para las vagonetas que salen de ambos pozos. Estas se desplazan por la acción de la gravedad, deslizándose sobre la pendiente que se le ha dado al piso. El conjunto está protegido por una cubierta de hormigón armado de igual tipo que la del edificio de recepción del carbón; perfil parabólico atirantado por tirantes inferiores que constituyen con los tirantes de acero redondo y las péndolas que sujetan estos últimos, verdaderas armaduras espaciadas 5 y 6,50 metros una de otra con una luz de 16 metros.

Las aguas que vienen de la cubierta impermeabilizada son recogidas por dos canalones y evacuada por seis tubos de bajada. En este edificio, el piso de servicio, como también los dos pisos de recepción, son del tipo de tirantes próximos. Estos tirantes de un ancho medio de 8 centímetros forman un saliente de 40 centímetros, bajo un forjado de 5 centímetros de espesor, y están separados entre sí 50 centímetros. Además de la economía de materiales y mano de obra, realizada por este tipo de piso, éste tiene un aspecto agradable y posee una gran ventaja para su ejecución por el empleo repetido de moldes movibles, preparados con antelación. Estos pisos están calculados para una sobrecarga de 1.000 kilogramos por metro cuadrado, en los sitios donde circulan las vagonetas cargadas y de 500 kilogramos en los de circulación de las vagonetas vacías. Se han adoptado disposiciones especiales para la colocación de cadenas flotantes y de su motor.

Asimismo los cuatro vertederos de carbón han necesitado un estudio profundo para su instalación, y han conducido á soluciones originales que serían demasiado largas de enumerar en el presente estudio. El conjunto del edificio está afianzado sobre 80 pilares, repartidos en cinco filas. Todas las fachadas quedarán abiertas, menos las de la lampistería, en el piso bajo y primero. Para obviar al fenómeno de dilatación se ha dispuesto una junta transversal de dilatación hacia el centro del edificio.

VÍAS ELEVADAS

Comprenden las *pasarelas* de circulación de las vagonetas y las dispuestas para el tránsito del personal. Las vagonetas, como es sabido, son extraídas de las jaulas á su llegada á la superficie á los niveles 11 y 14 metros en el edificio de recepción. Son solicitadas por la gravedad sobre la pendiente del entarimado en dirección Norte-Sur en primer término, y después de Este á Oeste y se juntan en este trozo antes de llegar al edificio de la lampistería y de los volcadores.

A la salida de este edificio, las vagonetas vacías destinadas al pozo núm. 1 son dirigidas Oeste-Este, sobre una pasarela que se empalma con otra orientada Norte-Sur, y cuyo eje pasa por el centro del pozo. Un plano inclinado hecho en la segunda pasarela, permite que las vagonetas suban á la cota de 14 metros para su introducción en la jaula á este nivel, mientras que las otras siguen su recorrido para entrar en la jaula á la cota de 11 metros.

Para evitar el importante desnivel que ocasionaría la longitud de las pasarelas, se ha colocado de trecho en trecho una contrapendiente donde las vagonetas son subidas por cadenas flotantes. El ancho de estas pasarelas es de 5,50 y 5 metros en los dos trozos destinados á las vagonetas cargadas y de 4,50 metros en los de las vacías.

El piso para las vagonetas cargadas ha sido calculado igualmente para una sobrecarga de 1.000 kilogra-

mos por metro cuadrado, y de 500 kilogramos por metro cuadrado para la parte destinada á las vacías.

Tres instalaciones anejas van unidas á la pasarela de las vagonetas vacías:

1.ª Una pasarela de 20 metros de largo por 3,50 metros de ancho que la prolonga hacia el Este, y desemboca en un montacargas.

2.ª Un piso cuadrado de 5,50 metros de lado, dispuesto á 17 metros sobre el suelo coronando la parte Norte-Sur de la pasarela de las vagonetas vacías. Está destinado á llevar el torno de socorro y el torno de visita del pozo, que dan lugar á esfuerzos dirigidos de abajo á arriba, inclinados á 45 grados y pudiendo alcanzar 10 toneladas y 3 toneladas, respectivamente.

3.ª Dos pisos de hormigón armado, dispuestos bajo la pasarela de las vacías á 6,50 metros y á 9,50 metros sobre el suelo, y destinados á recibir los aparatos motores de las cadenas de circulación de las vagonetas. De estas diversas pasarelas para la circulación de las vagonetas, una sola, la orientada Oeste Este, está cubierta por un techo de perfil parabólico.

En lo que se refiere á la circulación del personal, se ha dispuesto á la cota de 6,25 metros debajo de la pasarela de vagonetas cargadas, dirigidas Este Oeste, un piso de 4 metros de ancho que da acceso al guardarropa y á la lampistería. Una segunda pasarela de 3,50 metros de ancho dirigida Oeste-Este reúne la lampistería (cota 6,25 metros) á la entrada del pozo (cota 11 metros).

Esta diferencia de nivel es vencida por una pendiente regular de fácil circulación. Habiendo sido construída esta pasarela por encima de una de las máquinas de extracción en servicio durante la perforación, lleva unas vigas laterales de más de 12 metros de luz y de tal altura que sirven al mismo tiempo de barandillas. Va recubierta con una techumbre de perfil parabólico.

ARRIOSTRAMIENTO Y DISPOSICIONES PARTICULARES

Como las pasarelas reúnen entre sí los edificios, éstos han sido estudiados para resistir al empuje del viento ejercitado sobre sus elementos propios, y al empuje transmitido por las pasarelas bajo la acción del viento. Esta concepción ha permitido realizar en estas últimas ligeros soportes que solo tienen que resistir los esfuerzos verticales.

La extensión de estas construcciones de hormigón armado ha obligado á disponer diferentes juntas de dilatación. Ya hicimos mención de las que se han colocado en la lampistería. Para las pasarelas de las vagonetas cargadas y de las vacías, las juntas de dilatación han sido dispuestas en su unión con los edificios de lampistería y de vacíes y en la pasarela del personal se han hecho estas juntas de dilatación en su punto de unión con el edificio del pozo.

En general, estas juntas han sido realizadas por medio de una viga vertical formando rótulas en sus dos extremos, la cual recibe por su parte superior el extremo atirantado del piso de la pasarela, y descansa por el otro sobre una viga de unión de las repisas dispuestas sobre los pilares del edificio en su unión con la pasarela. El juego de esta viga permite y absorbe las oscilaciones resultantes de las variaciones de temperatura.

CASTILLETE

Con su coronación á 45 metros sobre el suelo, constituye la parte más típica de las obras ejecutadas. Está destinada á soportar cuatro grandes poleas de 6 metros de diámetro, cuyos ejes respectivos se hallan á 35 y 37 metros sobre el suelo y las cuales sustentan los cables de extracción.

Actualmente se organizan las tiradas á 600 y 700 metros de profundidad, pero la explotación ha sido estudiada para llegar hasta 1.000 metros.

Los datos de la explotación normal y las características que han servido para calcular los elementos del castillete, son los siguientes:

Diámetro del pozo	6,20 metros.
Número de jaulas	2 —
Dimensiones de las jaulas	3,30 × 2,10 × 8 —
Peso de una jaula con ocho vagonetas	19,5 toneladas.
Peso del cable	14 —
Esfuerzo del cable al arranque	40 —
Carga de ruptura de los cables	212 —
Altura de las poleas sobre el suelo	35 y 37 metros.
Superficie del edificio anterior del castillete	5,20 × 5,90 —
Distancia del eje del pozo al pie de las vigas de arriostramiento	25 —
Distancia del eje del pozo al eje de las bobinas	48 —
Distancia entre los pies de las vigas de apoyo	11 —
Peso total del caballete	700 toneladas.

El aspecto grandioso del castillete y lo atrevido de su construcción son consecuencia de la disposición de las vigas de apoyo, de una longitud de 45 metros, completamente aisladas del resto de la construcción, que transmiten directamente á sus fundaciones los esfuerzos de compresión que reciben en cabeza al nivel de la plataforma. Generalmente, en los castilletes las vigas de apoyo están reunidas á diferentes niveles con la parte anterior del mismo que por este motivo tiene que resistir empujes horizontales que obligan á disponer en ella travesaños muy juntos ó frecuentemente un verdadero sistema de celosía.

De todos modos las vigas del castillete han de estar calculadas para resistir el esfuerzo resultante de la ruptura del cable en caso de acuñamiento de las jaulas en los aparatos salva-poleas.

En esta instalación se han dispuesto esas vigas en forma que este esfuerzo máximo oblicuo se verifique en su sección normal por bajo del centro de gravedad, dando lugar así á un momento flector opuesto al que es debido á su propio peso. Gracias á este artificio la sección más fatigada *á priori* trabaja casi uniformemente.

Por medio de un fuerte saliente, redondeado en su extremo superior estas grandes vigas de apoyo se unen á los montantes verticales del cuerpo anterior, del castillete y reciben los esfuerzos transmitidos por el robusto travesaño en que se apoyan los durmientes de las poleas de extracción.

Su separación oblicua permite el paso entre ellas de la pasarela de los vagones cargados. Sus puntos de apoyo en el suelo son constituídos por dos grandes bloques de fundación, situados á 11 metros de distancia entre sí.

Los montantes del cuerpo anterior van ensamblados á varios niveles en la forma siguiente:

1.° Al nivel del suelo por medio de un cuadro completo.

2.° A siete metros de altura, entre las dos columnas de delante por medio de una viga destinada á sostener dos poleas de socorro.

3.° Al nivel de la salida del pozo establecida á 11 metros por otra viga preparada para la suspensión de un polipastro capaz de elevar 15 toneladas, que es el peso de una bobina de cable.

4.° A los 24 metros de altura por las vigas en las que van dispuestos los taquetes de seguridad que habrán de recibir la jaula en caso de ruptura del cable después de haber quedado aquella encerrada entre las guiaderas por las salva-poleas.

5.° A los 35 metros por la plataforma de las poleas de extracción.

Las cuatro columnas que constituyen la torre de extracción que son solidarias con las plataformas de enganche del exterior atraviesan libremente la bóveda de cubierta del edificio á fin de evitar la transmisión de las vibraciones.

Un poco por cima de esa bóveda se ha constituído una barandilla al nivel de los taquetes de seguridad y una segunda barandilla igualmente de hormigón armado también se ha construído al nivel del piso de las poleas.

Esta última plataforma va coronada por un pabellón de 8 metros de altura que comprende una serie de vigas de hormigón en las que pueden colocarse los polipastros para maniobrar las poleas.

Este pabellón sostenido por pilastras verticales sin ensambladuras ni contrafuertes debe resistir á los esfuerzos horizontales de los cables de maniobra de las poleas, esfuerzos que pueden llegar hasta cuatro toneladas en cualquier sentido.

El castillete que como hemos dicho ha sido construído totalmente de hormigón armado lo mismo que el edificio para recepción de los productos extraídos, las pasarelas y el edificio de la lampistería y de los volcadores, se armoniza muy bien con el conjunto de la instalación.

El conjunto con sus numerosos soportes de sección rectangular con aristas vivas, sus techumbres parabólicas y las grandes líneas horizontales de los pisos interrumpidos por los elementos oblicuos del castillete forman una instalación que da la impresión de sobriedad, solidez y armonía muy propia de los fines para los que ha sido proyectada, demostrando bien á las claras que el empleo del hormigón armado está perfectamente justificado para las instalaciones mineras y no dudamos que la experiencia habrá de demostrar que sus resultados son inmejorables.

Sociedades.

SOCIEDAD HIDROELÉCTRICA IBÉRICA

Se ha celebrado en Bilbao la Junta general de esta Sociedad el día 26 último.

El ejercicio de 1921, según dice la Memoria, es el que, desde la constitución de la Sociedad, ha exigido mayor esfuerzo económico-industrial, tanto por el gran impulso que ha habido necesidad de dar á las obras del Cinca, como por las atenciones á que tuvieron que hacer frente.

Contribuyó á agudizar esta situación las excepcionales condiciones del estiaje tan intenso como prolongado, que agotando las disponibilidades termo-eléctricas, obligó á recurrir á otros elementos auxiliares ajenos á la Sociedad, entre ellos Altos Hornos de Vizcaya.

De la gran importancia de las obras ejecutadas, dará idea la cifra de cerca de 30.000.000 de pesetas invertidas en ellas sobre la cantidad que representaba el montante de las instalaciones en el balance anterior. La mayor parte de esta suma corresponde al salto del Cinca y á la subestación de Larrasquitu para la recepción de la energía procedente de aquella Central hidroeléctrica, y el resto se ha destinado á nuevas líneas de distribución para un suministro de flúido más amplio y perfecto, á lo que hay que añadir las necesarias modificaciones hechas en la instalación de Puentelarrá, para prepararla á un cambio de tensión que mejore las condiciones del transporte, elevando el voltaje de 30.000 á 60.000 voltios con la línea que ha de transportar además la energía del salto de Quintana. Cantidades de menor importancia se han invertido igualmente en los trabajos preliminares del Cinqueta, mejoras del salto de Leizarán, reforma de líneas y terminación de las instalaciones de Asúa, Altos Hornos y Galindo, las cuales se encuentran prestando servicios.

Las obras hidráulicas del Cinca (Huesca) están, en este momento, virtualmente terminadas, pues construídas la presa, vertedero, canal, depósito de extremidad, tubería de cemento armado, casa de máquinas y sus desagües, falta únicamente el revestimiento, enlucido é inyección de cemento en los muros del canal, operaciones que se dejan para lo último en atención á que los hielos frecuentes en esta época del año perjudicarían llevarlas ahora á cabo, pero que se realizarán en poco tiempo, para lo cual están preparados todos los elementos necesarios.

Tanto la maquinaria eléctrica como la hidráulica, que han sido entregadas por las casas constructoras en los plazos señalados, se hallan ya á pie de obra, en su mayor parte, é igualmente gran parte de la tubería de palastro construída por la casa Mannesmann, cuya entrega total se realizará dentro del presente mes, y que hubiera estado ya puesta en Lafortunada de no haberse retrasado su construcción cerca de dos meses á causa de una huelga en sus talleres y en los ferrocarriles alemanes.

Respecto á la línea de transporte, están colocadas las columnas metálicas en las provincias de Zaragoza, Navarra y Guipúzcoa, y quedan por instalar pequeños trozos de las de Huesca y Vizcaya. Se hallan ya colocados más del 90 por 100 de los postes con sus aisladores, y, en la actualidad, se están tendiendo los cables para el transporte de la energía, todo lo cual quedará terminado en breve para proceder á probar la línea y dejarla en condiciones de prestar servicio inmediatamente.

Está ya bastante adelantado el montaje de las turbinas, y se ha dado principio al de los generadores y material eléctrico, tanto en la Central del Cinca, como en la estación receptora de Larrasquitu.

	Kilovatio hora.
La producción total hidroeléctrica ha sido de	69.829 615
Y la de origen térmico se ha elevado á.....	8 578 280
TOTAL.....	78.407.895

	Pesetas.
Importan los ingresos obtenidos por suministros directos.....	3.481.438,77
Por servicio del contrato de la Unión Eléctrica Vizcaína.....	2.066.969,35
Que hacen un total de.....	5 48 408,12

ó sean 474.720,06 pesetas menos de recaudación que en el ejercicio anterior, disminución que se debe al menor recargo de los precios facturados á su clientela en el último estiaje por la energía de origen termoeléctrico.

La Cartera ha producido únicamente pesetas 286.395 contra 722.220 en el anterior ejercicio, que hacen un quebranto de 435.825 en comparación con las del año pasado, á causa de que á la Hidroeléctrica Española, por idénticas razones que á la Ibérica, ha afectado mucho el régimen adverso de disponibilidades hidráulicas, lo cual ha motivado un menor dividendo.

Los gastos por todos conceptos suman 3.666.703,95 pesetas, con una economía de 18.321,61 comparada con el ejercicio del año 1920.

El líquido de los beneficios ha sido de 1.693.697,67 pesetas.

Los importantes desembolsos demandados por el salto del Cinca y sus instalaciones, así como los compromisos de las suscripciones que han venido á aumentar el valor de la Cartera, han sido cubiertos por operaciones que demuestran la solidez del crédito de esta Sociedad. La garantía de la emisión de 15.000.000 de pesetas, constituída por el valor de la misma en 1918, lanzada al mercado aquel mismo año, ha sido sustituída por la hipoteca de las obras hidráulicas del salto del Cinca y el valor de esta misma Cartera ha sido pignorado á fin de obtener los nuevos recursos que, para atender al amplísimo plan industrial, sean necesarios.

Por último, ha sido preciso concertar una nueva emisión de 20.000.000 de pesetas en obligaciones al 6 por 100, de los cuales 12 se han puesto en circulación y conservan 8 en Cartera con la garantía hipotecaria de la línea y maquinaria eléctrica del salto del Cinca.

Como es natural, se han ocupado activamente en buscar una rápida y ventajosa colocación de la energía procedente del aprovechamiento del Cinca, y están en negociaciones muy adelantadas con importantes entidades que la consumirán en una gran parte. Creen, pues, que no ha de pasar mucho tiempo sin que el mercado absorba la mayor parte y quizás toda la energía eléctrica de que puedan disponer, que esperan sea triple de la producción actual.

La Memoria da cuenta de la puesta en marcha del salto del Lima (*Electra del Lima* y *Unión Eléctrica Portuguesa*) y su comienzo de explotación y del consumo de la distribuidora indicada, lo que esperan contribuya, con sus productos, á reforzar los ingresos en el ejercicio del año 1922 y sucesivos.

Balance en 31 de Diciembre de 1921.

ACTIVO		Pesetas.
Cartera:		
4.242 obligaciones de la E. del Lima.....	1.957.903,15	
4 772 acciones íd. íd. íd....	2.548.367,69	
700 íd. B.° C.° Industrial 25 por 100.....	93.661,45	
13.410 íd. H. Española (viejas).....	7.117.329,32	
13.410 íd. (nuevas).....	6.705.000,00	
600 íd. E. Industrial 50 por 100.....	162.856,95	
50 íd. Hotel Carlton.....	28.322,25	
1.032 íd. Electra Valenciana.	521.805,00	
516 íd. íd. íd. (nuevas 35 por 100).....	90.300,00	
8 íd. Hispano Bolteñesa.	2 028,88	
1.500 íd. I. Consts. Eléctricas 10 por 100.....	75.875,00	
		19.304.449,69
Caja y Bancos.....		395.892,08
Cuentas corrientes. Saldos deudores.....		7.831.984,39
Almacenes.....		339 112,15
Depósitos en garantía.....		32.076,77
Instalaciones.....		88.664.876,97
Mobiliario.....		103.431,76
Gastos de la tercera emisión de obligaciones		551 259,95
Idem de la cuarta íd. íd.....		924.390,60
Idem de constitución.....		3 500,00
Obligaciones en cartera.....		8.000.000,00
Acciones.....		20.000.000,00
Accionistas.....		297.950,00
VALORES NOMINALES		
Depósitos necesarios.....		1.200.000,00
TOTAL.....		147.651.824,36

PASIVO		
Capital.....		60.000.000,00
Obligaciones 1.ª emisión....	4.836.000,00	
Idem 2.ª íd.....	4.830.000,00	
Idem 3.ª íd.....	14.770.000,00	
Idem 4.ª íd.....	20.000.000,00	
		44.436.000,00
Fondo de amortización.....	3 600.000,00	
Idem de reserva.....	500.000 00	
Idem de previsión.....	500.000,00	
		4.600.000,00
Banco de Vizcaya.....		5.846.024,95
Dividendos activos.....		2.950,00
Efectos á pagar.....		23.741.347,05
Cuenta de libras.....		69.807,50
Cupones de las obligaciones.....		373.466,49
Cuentas corrientes. Saldos acreedores.....		5.688.541,70
Ganancias y Pérdidas.....		1.693.697,67

ORENSTEIN Y KOPPEL
Arthur Koppel S. A.
MADRID
Grandes existencias. Suministros rápidos y garantizados.

Fábricas destinadas exclusivamente á la construcción de
Material para ferrocarriles mineros,
LOCOMOTORAS
de vapor y de motor de explosión para servicio en galerías.
PALAS DE VAPOR Y EXCAVADORAS
Tenemos toda clase de modelos funcionando en España.

VALORES NOMINALES

	Pesetas.
Depositantes.....	1.200.000,00
TOTAL.....	147 651 824,36

Cuenta de Pérdidas y Ganancias.

DEBE		Pesetas.
Gastos generales y de explotación.....		3.666.703,95
Beneficio líquido.....		2 293.697,67
TOTAL.....		5.960.40 62
HABER		
Remanente del año anterior.	125.598,50	
Producto del ejercicio:		
Intereses de cartera.....	286.395,00	
Venta de energía.....	3 481.438,77	
Idem á la U. E. V.....	2.066.969 35	
		5.930.401,62
TOTAL.....		5.960 40 62
Beneficio líquido.....		2.293.687,67
A deducir:		
Para fondo de amortización.....		600.000,00
LÍQUIDO REPARTIBLE.....		1.693.697 67

DISTRIBUCIÓN DE BENEFICIOS DEL EJERCICIO DE 1921

DEBE	Pesetas.
Previsión.....	100.000 00
Reserva.....	100.000 00
Consejo.....	89 621,80
Dividendo.....	1.400.000 00
Remanente.....	4.075,87
TOTAL.....	1.693.697 67
HABER	
Beneficio líquido.....	1.693.697,67
TOTAL.....	1.693.697,67

Variedades.

Venta de azogue de las minas de Almadén.—He aquí el resumen de las ventas de azogue de Almadén efectuadas á partir de 1.° de Enero de 1922, en cuya fecha se encargó de dichas ventas el Consejo de Administración, por haber terminado el contrato con la casa Rotschild:

	Frascos vendidos.	Importe. Pesetas.
Enero.....	34	9.717,00
Febrero.....	10	3.200 00
Marzo.....	69	20.705 12
Abril.....	10.518	3 1 6 459,76
TOTALES.....	10.531	3 180 079 88

Las huelgas de Asturias y Bilbao.—Por la prensa diaria saben nuestros lectores que el día 15 y después de algunos titubeos y vacilaciones, comenzó la huelga parcial de mineros asturianos y que el día 20 el Sindicato acordó la huelga general, de la que han quedado exceptuadas solamente las minas de la *Hullera Española*, por no haber anunciado esta Empresa ni la rebaja de jornales ni el aumento de jornada.

No necesitamos insistir sobre la gravedad de la situación, no sólo para la región asturiana, sino para la economía nacional, y de esperar es que se llegue pronto á un acuerdo para evitar las consecuencias que acarrearía la prolongación de una situación como ésta.

Sabemos que el señor ministro del Trabajo dedica todo su interés á esta cuestión, y parece ser que nombrará una Comisión técnica que estudie las diferencias existentes entre patronos y obreros y proponga unas bases de arreglo.

También el día 15 se declaró la huelga de obreros metalúrgicos en Bilbao, igualmente con carácter casi general, pues sólo se trabaja en los astilleros y en los pequeños talleres.

El alcalde, Sr. Arancibia, ofreció su intervención, como presidente de la Junta local de Reformas Sociales, para intentar la solución de la huelga, y ha sido aceptada por patronos y obreros, si bien estos últimos creemos que la han condicionado á los tres puntos siguientes:

La Comisión obrera actuará de simple oyente por carecer de poderes para aceptar nada; negociarán bajo la base de que no se rebajen los salarios; y los acuerdos que en todo caso se adopten deberán ser sancionados por la Asamblea general obrera, á la cual tendrán siempre que someterles.

Si estas condiciones son ciertas podemos augurar que fracasará la intervención del Sr. Arancibia, y en este caso la cuestión vendrá á Madrid, y nos inclinamos á creer que el ministro del Trabajo nombrará un Comité paritario que proponga un laudo para la solución del conflicto.

Nuevo modo de dar solución á una huelga.—El *Mining Journal*, en su número de 13 del corriente, publica bajo el epígrafe anterior la siguiente nota firmada por E. Mackay Heriot, sobre la Real orden dictada por el ministro del Trabajo Sr. Calderón, referente á la huelga de Peñarroya. Dice lo siguiente:

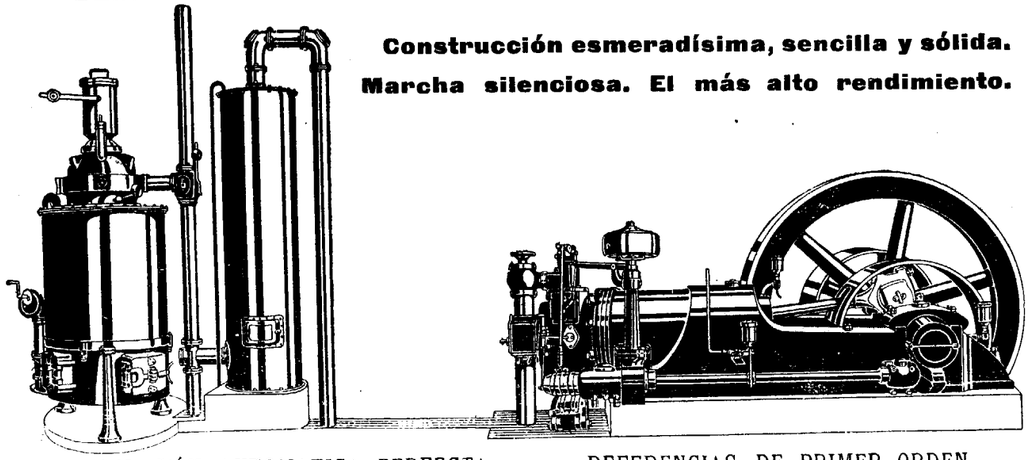
«En España, el ministro del Trabajo ha publicado recientemente una Real orden con objeto de poner fin á la huelga de Peñarroya. La Real orden publicada es interesante porque señala una nueva dirección. La Compañía de Peñarroya tiene importantes negocios en España y emplea unos 15.000 obreros en tiempos normales. Explota en dicho país minas de carbón y de plomo y sus fundiciones suministran aproximadamente la décima parte de la producción mundial de plomo.

La Real orden en cuestión dispone que se constituya una Comisión formada por un obrero perteneciente al Comité de Reformas sociales de Pueblo Nuevo del Terrible (Córdoba); el secretario de la Federación Nacional de Minas de España, ó una persona elegida por ella entre los obreros de Peñarroya; un representante de los patronos elegido por la Compañía; un representante de la clase patronal elegido por el Instituto de Reformas Sociales, y dos representantes técnicos, uno ingeniero de minas y otro ingeniero industrial; finalmente un delegado del ministro actuará de presidente. Esta Comisión estudiará las diferencias existentes entre los obreros y la empresa y propondrá, en el plazo de ocho días, un laudo sobre la cuestión. Si alguna de las partes elegidas se abstiene ó cesa de formar parte de la Comisión, las otras

BASCULAS
ARCAS para caudales
PIBERNAT
Parlamento, 9, interior.—BARCELONA

MOTORES DE GAS POBRE Y SEMI DIESEL

MARCA BACHTOLD DE STECKBORN (SUIZA)



Construcción esmeradísima, sencilla y sólida.

Marcha silenciosa. El más alto rendimiento.

REGULACIÓN AUTOMATICA PERFECTA. — REFERENCIAS DE PRIMER ORDEN

Representante único para España: Pablo Zenker, Madrid, Mariana Pineda, 5.

MAQUINARIA Y MATERIALES PARA INSTALACIONES DE LUZ ELÉCTRICA

MORENO Y C.ia (S. en C.), Ingenieros.

Carrera de San Jerónimo, núm. 44, MADRID

Herramientas para minas.
Poleas diferenciales.
Máquinas de extracción.
Bombas.
Cabrestantes.
Gatos.
Cables de acero y abacá. planos y redondos.
Sombreros para mineros, chapas para conchas.

partes continuarán actuando hasta proponer el laudo. En el caso de que los términos del laudo no sean aceptados ó por los obreros ó por la Empresa, el ministro del Trabajo decidirá definitivamente.

Este es un caso de arbitraje obligatorio que no está incluído en la legislación española, ni que yo sepa, en la de ningún otro país. Es interesante observar que el ministro en su decisión, si ella es necesaria, podría obligar á la Compañía de Peñarroya á aceptar sus condiciones, mientras que en la práctica no podría obligar á los obreros á aceptarlas.»

A las anteriores manifestaciones del Sr. Mackay Heriot, hemos de decir, que en realidad no se trata de un arbitraje obligatorio, por cuanto sabemos que el ministro del Trabajo, señor Calderón, celebró previamente varias conferencias con la empresa y los obreros, conferencias que seguramente dieron lugar á la Real orden publicada. Además, como es sabido, la Comisión nombrada no llegó á ponerse de acuerdo para proponer un laudo completo, y el ministro tuvo que continuar sus gestiones para tratar de llegar á un acuerdo que fuese aceptado por las dos partes; y consecuencia de estas últimas conversaciones ha sido la disposición dictada por el Sr. Calderón, que ha dado solución á la huelga.

El acumulador de vapor Rutha.—Es harto conocido el acumulador de vapor inventado por M. Aug. Rateau en 1903. Este aparato que tiene por objeto retener el vapor que en algunos momentos sale en abundancia de las máquinas de marcha intermitente, como las máquinas de extracción y los laminadores, para emplearle de una manera constante en turbinas de baja presión, ha recibido numerosas aplicaciones en Francia y en Alemania. Un ingeniero sueco, M. Rutha, ha aplicado en estos últimos años un aparato de este género construído con dimensiones considerables y funcionando á presiones elevadas para permitir á las calderas prestarse á las variaciones de carga de las fábricas sin que su presión y su régimen normal de vaporización se alteren. Se puede así desarrollar el uso de las calderas acuotubulares con pequeñas cámaras de agua, reducir el número de las que estén en marcha, permitir á los fogoneros dedicar toda su atención al caldeo racional y á obtener una constancia casi absoluta de la temperatura de los hogares, de la composición de los gases, etc., produciendo una economía de combustible que llega al 20 por 100.

Estos acumuladores, que consisten en vastos depósitos cilíndricos, deben, á causa de sus grandes dimensiones, ser colocados al aire libre. Pero en los preservados rigurosamente por medios calorífugos, se llega, gracias á su superficie relativamente pequeña, á no perder más que el 1 por 100, aun en el clima riguroso de Suecia.

Hay ejemplos notables de estos depósitos en las fábricas siderúrgicas de Sandorken, en la fábrica finlandesa de celulosa de Enso, en la fábrica eléctrica de Malmoë, en la fábrica de polvo de huesos de Estocolmo, en las refinerías de azúcar de Gothenburg y en las fábricas de papel de Gryckebo.

En la fábrica de Enso, el acumulador está acoplado al tramo medio de una turbina Laval de 2.000 kilovatios de tres tramos, tiene 5 metros de diámetro, 15 de longitud, una capacidad de 200 metros cúbicos y puede recibir 15.000 kilogramos de vapor á 6 atmósferas.

En Malmoë hay dos acumuladores que tienen cada uno 4 metros de diámetro y 19,20 metros de longitud. Tienen una capacidad de 456 metros cúbicos y pueden recibir 36.000 kilogramos de vapor á la presión de 10 kilogramos. Pueden alimentar una turbina de 3.750 kilovatios. Dos calderas de 500 metros cuadrados de superficie cada una alimentan esta turbina, cuando falta la corriente suministrada por una fábrica hidráulica. Los acumuladores son mantenidos constantemente bajo presión, siendo compensadas las pérdidas por la noche por una pequeña caldera eléctrica. La presión disminuye solamente en 0,5 kilogramos de una carga á otra.

Conferencia del Sr. Valle y Lersundi en el Ateneo.—El miércoles 17 dió su primera conferencia en el Ateneo, sobre *El problema de Marruecos*, el distinguido ingeniero de Minas D. Alfonso del Valle y Lersundi.

Prefirió el conferenciante á elegir algún asunto relativo á la geografía física, estructura geológica, criaderos minerales é hidrología de nuestra zona de influencia, tratar de dar á conocer las normas á que debiera someterse nuestra actuación en Marruecos, por considerarlo más oportuno y práctico y de mayor interés en el momento actual.

Desarrolló la primera parte de dicho tema el Sr. Valle con una gran competencia y fué muy aplaudido y felicitado por cuantos le escucharon, entre los que recordamos á los exministres Sres. Maestre y González Hontoria y á los diputados á Cortes Sres. Lerroux y Prieto.

En nuestro próximo número tendremos el gusto de publicar esta interesante conferencia.

Personal. — En la vacante producida por pase á situación de *supernumerario* del ingeniero jefe D. Emilio Fernández y Menéndez Valdés, han ascendido: á ingeniero jefe de segunda clase, D. Antonio Mauri y Uribe; á ingeniero primero, D. Gregorio Barrientos y Pérez; á ingeniero segundo, D. Luis Jordana y Soler; é ingresa en el Cuerpo, el ingeniero tercero D. Jesús Arana y Albisuri.

—En la vacante producida por pase á la situación de *supernumerario* del ingeniero D. Luis Felipe Vereterra y Polo ha reingresado en el Cuerpo el ingeniero tercero D. José Alfaro y Cordón.

—Ha sido nombrado ingeniero jefe del distrito minero de Granada, D. Antonio María de Irimo y Larraz, que servía en el de La Coruña.

—Ha sido nombrado ingeniero jefe del distrito minero de Teruel, D. Emilio Jiménez y González, afecto actualmente al distrito minero de Salamanca.

—Ha sido trasladado al distrito minero de Sevilla, el ingeniero auxiliar D. Pedro Armendáriz.

—Ha sido nombrado, en virtud de concurso, ingeniero-auxiliar, D. Arturo Almazán San Miguel.

ANUNCIOS

MINERAL DE MANGANESO

Minas de Estopiñan (Huesca). T. SICART. Despacho: *Condal, 9, pral., 1.ª — BARCELONA*

SANTANDER Calle de F. Vial.

CONSTRUCTORA MONTAÑESA

Básculas.—Balanzas.—Romanas

PUENTES-BASCULAS

Aparatos de pesar de todas clases.

ANÁLISIS de minerales, carbones, tierras, abonos, aguas, productos industriales, etc.

Laboratorio de Análisis del Dr. E. ORTEGA (Sucesor del Dr. Calderón).

(FUNDADO EN 1866)

Carretas, 14.—MADRID.—Teléfono 2.903.

MINERALES

COMPRADOR DE MINERALES

de Hierro, Manganeso, Wolfram, Vanadio, Estaño, Cobre, Plomo, Antimonio, etc. Piritas de cobre y de hierro, Blendas de zinc tostadas y calamina calcinada.

Solicito ofertas, con análisis exactos ó aproximados y toda clase de particulares.

MIGUEL PÉREZ FUENTES

Luchana, 1. — BILBAO

ECONOMIA

VIGAS de acero H **Alas anchas y paralelas.**

A. STEEN, Sta. Catalina, 8, Madrid.

Desde 14 × 14 hasta 100 × 30 cms.

MAQUINARIA HIDROELECTRICA

2 turbinas verticales, 3 dinamos ó motores corriente continua; diversas potencias y voltios.

Razón: C. LARRABIDE. — Henao, 7, 3.º. - BILBAO

SONDEOS DE MINAS Pozos artesianos. -- Colocación de máquinas de sondear con personal especialista. — Diamantes.—Coronas patentadas CORVILAIN, montadas ó sin montar.— Herramientas para sondeo.

Herckenrode (el Belga), Villa 38, Iralla. -BILBAO

15 años sondeando en España. — Precios incomparables.

CENTRAL HIDRO-ELECTRICA

Recién construída é instalados 500 HP en dos grupos. Situada á 15 kilómetros Gerona sobre estación importante M. Z. A. y ferrocarril secundario á 30 kilómetros puerto de mar.

Se arrienda para alumbrado ó fuerza motriz junto con grandes terrenos edificables pie estación.

Informará S. MASÓ, *Ballesterías, 31, GERONA.*

OCASIÓN

2 locomotoras de vapor, poco uso, 20 caballos, 600 vía.

2 locomotoras nuevas de benzol, 500 y y 600 vía.

5.000 metros de vía 600, adecuada para tracción mecánica.

Véndese precios excepcionales por liquidación stock.

Dirigirse: **J. J. ZUNZUNEGUI**

Gran Vía, 1.º BILBAO

VENDO

MINERAL DE MANGANESO. De 47 por 100 manganeso metal y 7/70 hierro á PESETAS CINCUENTA Y CINCO tonelada franco puerto La Coruña ó Gijón. Garantizo un tipo mínimo de un 40 por 100 manganeso metal. — CARLOS ROMERO. — San Pedro, 8. — LEÓN.

Compagnie Belge des Mines, Minerais & Métaux.

Capital social: 10.000.000 de francos.

Domicilio social: 113, Avenue de France, AMBERES

Compra de minas. Compra y venta de toda clase de minerales de hierro, manganeso, cromo y de piritas, igualmente de aleacciones, tales como ferromanganeso, ferrocromo, ferrosilicio, silicomanganeso, Spiegel, etc.

Telegramas: «EYBEN - ANVERS»

ARMAZONES PARA LOS BARCOS

Patente de invención núm. 64.425.

Mr. WILLIAM MILLAR

Se reciben órdenes en:

MADRID, calle de Zurbano, número 21, bajo, derecha.

Confección de las canillas de trama en las máquinas continuas de anillos para hilar trama.

Patente de invención núm. 64.933.

Mr. MAURICE CHANÉ

Se reciben órdenes en:

MADRID, calle de Zurbano, núm. 21, bajo, derecha.

Sección mercantil.

SITUACION DE LOS MERCADOS DE MINERALES METALES Y COMBUSTIBLES

Cobre.—Los mercados de metales han mostrado mayor firmeza esta semana influidos por la tendencia más favorable del mercado de Nueva York. E *standard* ha subido continuamente y los precios al cierre acusan un avance de 40 chelines sobre los de la semana anterior.

Se cotizan en Londres: el *standard*, de £ 62 á £ 62.5.0 al contado y de £ 62.5.0 á £ 62.7.6 á tres meses; el *best selected*, de £ 65.10.0 á £ 67.10.0; el electrolítico, de £ 67.10.0 á £ 69.10.0; las barras para alambre, á £ 69.10.0, y las chapas á £ 90.

Estaño.—El mercado del estaño, acusa esta semana un alza de cerca de 60 chelines para ambas posiciones.

Se cotiza el *standard* en Londres, de £ 150.5.0 á 150.10.0 al contado y de £ 151 15 0 á £ 152 á tres meses.

Plomo.—El plomo ha tenido un mercado muy firme y los precios han pasado de £ 25. Los negocios realizados no-

han sido muchos. Los arribos también han sido reducidos.

La cotización del plomo español en Londres, ayer 23, fué de £ 25.2.6.

Zinc.—También han subido los precios de este metal y el consumo continúa siendo bastante importante. La demanda de los galvanizadores es buena, y en cambio, los arribos han tenido poca importancia.

Se cotizan las clases corrientes en Londres de £ 27.5.0 á £ 27.

Plata.—Este mercado ha estado más animado esta semana y los precios han subido, cotizándose ayer 23 á 36 3/8 peniques la onza de plaza *standard*. Las transacciones realizadas no han sido muchas y la subida parece más bien debida á la falta de suministros. El jueves de la semana pasada llegó á cotizarse á 37 peniques, que es el precio más elevado registrado desde Diciembre pasado.

Oro.—Se cotiza en Londres á 92 chelines y 11 peniques por onza de oro fino.

Aluminio.—De 98 á 99 por 100, £ 105 para el consumo inglés y £ 110 para la exportación.

Níquel, de 98 á 99 por 100, garantizado, £ 162.10.0 para el consumo inglés y para la exportación.

Antimonio.—Régulo, inglés, £ 32.10.0 á £ 35 por tonelada, según marcas.

Paladio.—Nominal.

Bismuto.—9 chelines por libra.

Cadmio.—5 chelines y 9 peniques á 6 chelines por libra.

Cromo.—5 chelines 6 peniques por libra.

Platino.—£ 18.10.0 por onza.

Cobalto.—12 chelines y 6 peniques por libra.

Selenio.—9 chelines á 10 chelines por libra.

Teluro.—Nominal.

Azogue.—£ 11 por frasco, nominal.

Arsénico blanco.—Por tonelada, £ 40 á 42 entregado en Londres.

Mineral de manganeso.— De la India, 13 1/4 peniques á 13 1/2 peniques por unidad en el Continente. Del Cáucaso, nominal.

Molibdenita.—De 85 por 100, á 30 chelines.

Mineral de cromo — Rhodesia y Nueva Caledonia (50 por 100), £ 5 á £ 6; De la India, 48 por 100, £ 3.17.6. á £ 4 por tonelada c. i. f. puertos Reino Unido, nominal, pronto embarque.

Grafito.—De Madagascar, 80 por 100, 18 libras por tonelada c. i. f. puerto inglés.

Wolfram.—De 65 por 100, 11 chelines 6 peniques por unidad WO_3 en tonelada, nominal.

Tungsteno en polvo.—1 chelín 6 peniques por libra, nominal.

Ferro-tungsteno. — De 80 á 85 por 100, 1 chelín 4 peniques por libra de tungsteno contenido, nominal.

Ferro-silicio.—De 90 por 100, £ 32 por tonelada.

Ferro-vanadio.—De 35 á 40 por 100, 21 chelines por libra contenida de vanadio, nominal.

Ferro-manganeso.—£ 15 por tonelada para el consumo inglés; £ 14.10.0 á £ 14.15.0 para la exportación.

Ferro-molibdeno.—De 70 á 80 por 100, nominal.

Ferro-cromo.—70 por 100 sin carbono, 2 chelines y 10 peniques á 3 chelines por libra de aleación.

Latón:

Alambre, 1 s 0 p. por libra.
Tubos, 11 1/2 peniques ídem.
Chapas, 11 1/2 peniques ídem.

Ultimos precios de Londres.

Telegramas (22 de Mayo) de la Casa *Bonifacio López, Bilbao:*

		£	
Cobre.—	Cobre standard, al contado	£	62 0 0
—	Electrolítico		68 0 0
—	Best selected		66 0.0
Estaño.—	*Straits*, lingotes, al contado		150.10.0
—	*Cordero Bandera* inglés, lingotes		152.10 0
—	— — barritas		153.10 0
Plomo español			24 17.6
Plata (Cotización por onza)			36 3/8
Subsulfato de cobre			27. 0.0
Régulo de antimonio, en panes			32 á 35
Aluminio en lingotillos dentados			105. 0.0
Mercurio, (Frasco de 75 libras)			10.15.0

Telegramas (22 de Mayo) de la Casa *Miguel Pérez Fuentes*, Bilbao:

	£.	tonelada.
Estaño standard	152. 0. 0.	
Estaño inglés "Cordero & bandera"	150. 0. 0.	—
Estaño "Straits"	153.10. 0.	—
Cobre standard	66. 0. 0.	—
Cobre electrolítico	69. 0. 0.	—
Cobre "Wire Bars"	69. 0. 0.	—
Cobre best selected	66.10. 0.	—
Cobre chapas y barras	68. 0. 0.	—
Cobre (sulfato de)	27. 0. 0.	—
Zinc inglés (ordinario)	27. 0. 0.	—
Zinc refinado	29. 0 0.	—
Zinc electrolítico	31.15. 0.	—
Zinc chapas	35 á 36.	—
Antimonio régulo inglés	25 á 35.	—
Antimonio régulo chino ó japonés	24 10. 0.	—
Antimonio óxido inglés	39. 0. 0.	—
Aluminio, lingotillos (exportación)	87.10 0.	—
Plomo inglés	25 5. 0.	—
Níquel inglés (exportación)	162.10. 0.	—
Ferromanganeso 76/80 por 100	14.15. 0.	—
Ferrosilíceo 45/50 por 100	12.10. 0.	—

Mercurio (frasco de 75 libras)	10 15. 0.	frasco.
Oro	99/3	onza
Plata	38 3/8 d.	—
Platino	17 á 19	—

Mercado siderúrgico español.

Precios de la *Central Siderúrgica:*

	Pesetas por 100 kilogramos
Redondos y cuadrados, según dimensiones	De 49 á 55
Pletinas y llantas, id., íd.	De 49 á 60
Flejes, ídem, íd.	De 71 á 95
Angulos y T	54
Cortadillos para clavo	De 51 á 60
Idem para herraje	De 61 á 65
Pasamanos	60
Hierros y aceros trabajados al martinete	De 88 á 114
Vigas de 80 á 140 milímetros	50
Idem de 160 á 240 íd.	48
Idem de 260 á 320 íd.	52
Hierros en U de 80 á 140 milímetros.	52
Idem, íd., de 160 á 240 íd.	54
Chapas de 5 ½ y más milímetros	De 55 á 57
Idem de 3 á 5 milímetros	61
Planos anchos de 201 á 600 × 6 milímetros y más	De 56 á 58
Chapas para calderas, sobreprecio	6
Idem forma circular, íd.	16
Idem otras, íd.	8

NOTA.—Los precios son al por mayor, neto, sobre vagón en las fábricas ó c. i. f. en cualquier puerto de España.

Salvo para chapas y planos, habrá escala de bonificaciones según consumo anual, de 1 á 3 por 100.

Lingote de hierro.—Lingote de hierro núm. 1, 240 pesetas tonelada, ³/₀ fábrica, para pedidos desde 10 toneladas y 250 pesetas tonelada ³/₀ fábrica, para pedidos de menor cantidad.

Minerales de hierro, Bilbao.

De *Información,* de Bilbao:

Debido á la huelga de maquinistas, el mercado inglés de Cleveland se encuentra paralizado; las entregas de productos se han suspendido y esta paralización alcanza igualmente al lingote hematites que, como es sabido, es la que más afecta á los minerales de Bilbao.

Por eso, nuestro mercado de minerales se encuentra estacionado, los pedidos son escasos y las ventas también y éstas generalmente á bajos precios, y, por lo tanto, guardando relación con el precio del *best* rubio en Middlesbró que se cotiza á 25/6 con 8/3 de flete más las garantías y escalas de costumbre en aquel puerto y con el carbonato de primera que igualmente se cotiza á 22/6 con 8/3 de flete y garantías de 50 por 100 de hierro y 6 peniques de escala.

Como decimos, las ventas realizadas no son de gran importancia. Los mineros vizcaínos cotizan 25 pesetas para el *best* rubio, para el rubio de segunda y lavado 22,50, y 20 pesetas para el rubio silicioso ó fosforoso.

Para carbonatos de primera, el precio es de 16/6 y para el de segunda 22 pesetas.

De ventas realizadas conocemos 1.500 toneladas rubio primera á 26 pesetas; 10.000 rubio segunda á 21 pesetas; 7.000 rubio segunda á 22 pesetas; 8.000 rubio de primera y segunda mezclados á 17/.

De carbonato conocemos la venta de 2.000 de primera á 22 pesetas.

Del mineral del Norte de Africa (Marruecos) se han realizado importantes ventas entre 21/ y 22/.

La última á 22/ ha sido de 30.000 toneladas con garantía de 60 por 100 de hierro.

Es ya un hecho la rebaja de los jornales en las minas por la que desde hace largo tiempo veníamos clamando. No nos atrevemos á afirmar si esta rebaja es la suficiente. Muchos, y no mal informados de la situación del tráfico é industria siderúrgica mundial, consideran que esta rebaja no basta, y que hay que producir más barato. Se impone ahora, por lo tanto, una rebaja en las tarifas de transportes.

Los minerales del Norte de Africa, Túnez y Argelia, están realizando una enorme competencia á nuestros minerales, y llevan una gran ventaja á su favor, pues su calidad no desmerece en nada de los minerales vizcaínos y en cambio se ofrecen en el mercado inglés con 3/- por debajo de los precios que nosotros cotizamos para nuestros productos.

Esta observación bien merece que la tomen en cuenta nuestro mineros.

Los fletes corrientes con mineral desde Bilbao son los siguientes: á Newport, 7/6; á Glasgow, 8/3; á Middlesbró, 8/3.

El mineral exportado por el puerto de Bilbao desde 1.º de Enero de 1921 al 30 de Abril del mismo año es de 262.761 toneladas y el mineral exportado desde el 1.º de Enero de 1922 al 30 de Abril es de 392 363 toneladas.

El mineral embarcado por Bilbao durante el mes de Abril del último quinquenio es:

Años	1918	1919	1920	1921	1922
Toneladas.	211 267	108.518	248.196	22.002	1 0.327

Precios del azogue en España.—310 pesetas por frasco, en Almadén; 312 sobre vagón Almadenejos. (A deducir los descuentos comerciales). Los pedidos han de dirigirse al Consejo de Administración de las Minas de Almadén, calle de Zorrilla, 27, Madrid.

Carbones, Asturias.

Precios de la *Central Hullera Asturiana.*

Cotización de carbones s/v mina para el mes actual:

Cribados y galletas, clases superior	57	pesetas.
Idem íd., corrientes	55	—
Granzas	48	—
Menudos de gas	38	—
Idem secos	36	—
Cok metalúrgico	65	—
Cok de hornos s/v mina	40	—
Briquetas s/v mina	52	—

NOTA.—Los precios de los carbones se entienden iguales s/v mina y f. ó b. puerto asturiano.

Los señalados al cok y briqueta, son solamente s/v mina.

Sales potásicas de Suria (Barcelona).

La casa *Almacenes Jorba,* de Manresa, anuncia los siguientes precios:

De	1 á 100	kilos, á pesetas	10	los 100 kilos.
„	100 á 500	„ á „	9	„ „ „
„	500 á 1.000	„ á „	8	„ „ „
„	1.000 á 10.000	„ á „	7	„ „ „

Tomándose un saco que contiene 100 kilos, pesetas 10.

REVISTA MINERA, METALÚRGICA Y DE INGENIERÍA

IMPRENTA DEL SUCESOR DE E. TEODORO
Gloria á de Santa María de la Cabeza, núm. 1, —Madrid, Tel. 552

AÑO LXXIII MADRID 1.º DE JUNIO DE 1922 NUM. 2.834

REVISTA MINERA
METALURGICA Y DE INGENIERIA

SUMARIO

Seccion científico industrial: El problema de Marruecos.—El óxido de cerbono en las minas.—**Sociedades.** - Sociedad Altos Hornos de Vizcaya.—Compañía Minera de Sierra Menera.—**Variedades:** La construcción de buques con motores Diesel en 1921.—El conflicto minero de Asturias.—D. José Carbonell.—D. Juan Garín y Modet.—Los transportes combinados del carbón.—Fosfatos de Logrosán. Segunda conferencia del señor Valle y Lersundi en el Ateneo.—Personal.—**Sección mercantil:** Situación de los mercados de metales, minerales y combustibles.—Anuncios.

Sección científico-industrial.

EL PROBLEMA DE MARRUECOS

Conferencia dada en el Ateneo de Madrid el día 17 de Mayo

POR

D. ALFONSO DEL VALLE Y LERSUNDI
Ingeniero de Minas.

Señoras y señores:

Sin detenerme á desvirtuar los inmerecidos elogios que me ha tributado el profesor Sr. Fernández Navarro, por considerarlo innecesario, dado que pronto comprenderéis todos al escucharme que esas alabanzas reflejan más la exquisita cortesía del presentador que las cualidades y merecimientos del presentado, debo comenzar ante todo por disculparme ante vosotros diciéndoos que la temeridad inmensa que en mí representa el haber venido á ocupar esta tribuna á la que siempre consideré como elevada cátedra de la cultura y la elocuencia, por lo tanto, lugar inaccesible para mí, no ha obedecido á decisión tomada por mi libre albedrío, pues á haber escuchado solamente los dictados de mi voluntad, nunca lo hubiera hecho, pues demasiado comprendo que no soy hombre de Ateneo ni reuno las condiciones, no digamos de elocuencia indispensables para ello, pero ni siquiera poseo las ya más comunes y frecuentes, de orden en la exposición y facilidad de expresión necesarias para poder hablar en público, aun en un tono familiar y sin pretensiones retóricas; pero tengo el inmerecido honor de pertenecer al Instituto Geológico de España, y cuando esta entidad fué invitada por el profesor Sr. Fernández Navarro á colaborar en estas conferencias organizadas por la sección de Ciencias Físicas y Naturales, su director, mi respetado jefe y muy querido amigo el Sr. D. César Rubio, al aceptar tan honrosa invitación, designó a los ingenieros vocales que debían tomar parte en estas conferencias y, entre ellos y sin tener en cuenta mi falta de aptitudes para el caso, fuí incluído en la lista de conferenciantes. Este es el motivo de encontrarme hoy ocupando este sitial que, ciertamente, no me corresponde, y lo expongo, señores, no para cumplir con el preámbulo obligado de modestia con que generalmente dan principio estas conferencias, no, pues en este caso especial se trata de una realidad y no modestia, sino para que comprendáis que he venido en cumplimiento de un acto de disciplina y que, por lo tanto, la responsabilidad de la desilusión ó el cansancio que con mi disertación pudiera produciros no debe de recaer sobre mí, sino sobre aquéllos que aquí me han obligado á venir.

El criterio adoptado por los distinguidos compañeros que me han precedido en estas conferencias, ha sido el de elegir como tema de sus discursos alguno de los estudios ó trabajos que estaban á su cargo dentro del Instituto y que presentaban un cierto interés práctico y nacional. Así el señor Novo os ha hablado de la investigación de los petróleos en España; el Sr. Marín, de la de las sales potásicas; el Sr. Fernández Sampelayo, de la de los fosfatos térreos.

Siguiendo yo el mismo criterio y perteneciendo á la Comisión Geológica de Marruecos, era natural que me ocupara de este interesante país, en el que hoy se fija la atención de España entera. Pero al ir á elegir el tema que acerca de Marruecos pudiera abordar, me he encontrado perplejo, porque, por un lado, me parecía más propio de la finalidad del Instituto Geológico que me envía y más en armonía con la sección de Ciencias Naturales que nos ha invitado, tratar de algún asunto relativo á la Geografía física, estructura geológica, criaderos minerales ó hidrología de nuestra zona; pero, por otra parte, consideraba más oportuno y juzgaba más práctico y de mayor interés para todos en el momento actual, en que parece se trata de rectificar ó por lo menos de precisar nuestra actuación en aquel Imperio, dar á conocer las normas á que debiera someterse, si ha de ponerse de acuerdo, como parece lógico, con la finalidad que en él perseguimos y las condiciones geográficas, étnicas é históricas de nuestra zona; y después de meditarlo me he decidido á elegir este último tema, porque además de no ser tan extraño á las ciencias naturales como á primera vista parece, pues en realidad, como veréis, sólo se trata en el fondo de un problema de geografía humana, que con arreglo á los métodos y leyes de las ciencias naturales, debe de resolverse, se observa en España una desorientación general tan grande acerca de lo que debe de ser nuestra acción de protectorado, se oyen opiniones tan contradictorias y tan extrañas, aun á personas que por sus altas capacidades y por militar en política, más tarde ó más temprano pudieran estar llamadas á dirigir aquella acción, que estimo conveniente y creo un deber de los que por allí hemos rodado un poco, el tratar de encauzar esa desorientación (que á mi juicio procede principalmente de la ficción en que descansa toda la labor diplomática que la ha precedido), en el sentido racional de basarla en las características esenciales del pueblo bereber, elemento principal de nuestra zona.

Para desarrollar este tema voy á comenzar por recordar los derechos de España, en virtud de los cuales actuamos. Expondré después algunas generalidades acerca de los elementos que definen á un pueblo y la forma de actuar sobre ellos para hacerle evolucionar. Analizaré luego estos elementos en el pueblo bereber. Y antes de terminar con la aplicación práctica de la teoría á nuestro Protectorado, citaré en apoyo de la misma un episodio de nuestra historia nacional que encierra algunas semejanzas con el caso que nos ocupa y del que se pueden deducir muchas enseñanzas políticas para nuestra futura actuación en Africa.

El tema es demasiado extenso, como veis, para tratado en una sesión, pues para su desarrollo completo sería necesario una serie de conferencias; pero con el objeto de dar una idea general de él y de reducirlo á las menos posibles, he tratado de concretarlo cuanto he podido.

Al ocuparme de los derechos de España en Marruecos, me voy á referir solamente á los de su zona septentrional, que es la que conozco, y no voy á remontarme á hablaros de la unidad tectónica de la cordillera rifeña y la Penibética, ni siquiera del famoso testamento de Isabel la Católica; me conformaré con partir de principios del siglo actual, en el que han cristalizado esos derechos en una serie de trata-

dos, que son los títulos que hoy los representan y en virtud de los cuales tenemos que obrar. Voy á examinarlos con toda la concisión posible.

El año 1902 se llegó por el Gabinete liberal, que ocupaba entonces el Poder, á un acuerdo con Francia, que no llegó á firmarse por haber caído aquel Gobierno y negarse el conservador que le sucedió á hacerlo á espaldas de Inglaterra, que no había sido consultada. En éste, lo mismo que en todos los siguientes, el acuerdo consistía en dividir el Imperio en dos zonas para que, en caso de desaparecer el *statu quo*, quedaran bajo la esfera de influencia respectiva de cada una de las potencias contratantes. Los artículos de este proyecto de tratado nos colocaban en un pie de absoluta igualdad con Francia, y la zona que se nos reconocía era la que en el plano que presento ha sido señalada con tinta roja. Como veis, se nos concedía todo el antiguo reino de Fez.

Bien sea porque Francia viese que no podía ponerse de acuerdo con nosotros sin negociar con Inglaterra, ó porque ésta comenzase la política de aislamiento de Alemania, es el caso que llegó el 8 de Abril de 1904 á firmarse la declaración franco-inglesa referente á Egipto y Marruecos, primer documento en que, de una manera fehaciente, se reconocen nuestros derechos por las dos potencias más interesadas en aquel país, después de nosotros. Citaré solamente los artículos que más interesan, que son los 7.º y 8.º de la Declaración y los 3.º y 4.º de los secretos. El art. 7.º dice:

«Con el fin de asegurar el libre tránsito del estrecho de Gibraltar, ambos Gobiernos convienen en no permitir que se levanten fortificaciones ú obras estratégicas cualesquiera en la parte de la costa marroquí comprendida *entre Melilla* y las alturas que dominan la orilla derecha del Sebú, *exclusivamente*.

»Sin embargo, esta disposición no se aplica á los puntos actualmente ocupados por España en la costa marroquí del Mediterráneo.»

El art. 8.º, que es el que reconoce nuestros derechos, dice:

«Ambos Gobiernos, inspirándose en su sentimiento de sincera amistad con España, toman en especial consideración los intereses que este país deriva de su posición geográfica y de sus posesiones territoriales en la costa marroquí del Mediterráneo, con respecto á los cuales el Gobierno francés llegará á un acuerdo con el Gobierno español. El acuerdo á que pueda llegarse acerca de este asunto entre Francia y España, se comunicará al Gobierno de Su Majestad Británica.»

El 3.º, de los secretos, dice:

«Ambos Gobiernos convienen en que una cierta extensión de territorio marroquí adyacente á Melilla, Ceuta y demás presidios, debe caer dentro de la esfera de influencia española el día en que el Sultán deje de ejercer sobre ellas su autoridad y que la *Administración desde la costa de Melilla hasta las alturas de la orilla derecha del Sebú, debe confiarse exclusivamente á España.*

»Sin embargo, España deberá dar previamente su adhesión formal á las disposiciones de los artículos 4.º y 7.º de la declaración de este día y comprometerse á cumplirlas.

»Se comprometerá, además, á no enajenar todo ó parte, de los territorios colocados bajo su autoridad, ó en su esfera de influencia».

El artículo 4.º dice:

«Si España, al ser invitada á adherirse á las disposiciones del artículo anterior, creyera deber abstenerse, el arreglo entre Francia y la Gran Bretaña, tal y como resulta de la Declaración de este día, no dejaría por eso de aplicarse inmediatamente.»

En esta Declaración no se cita para nada á Tánger, que queda incluído claramente en nuestra zona, por el art. 3.º de los Secretos.

Se adhirió España á este Tratado una vez firmado el convenio con Francia de 3 de Octubre de 1904, al que antepuso una Declaracion en la que ambos Gobiernos dicen «*que permanecen firmemente adictos á la integridad del Imperio de Marruecos, bajo la soberanía del Sultán*». Del convenio que permaneció secreto hasta 1912, citaré parte del artículo 2.º que define nuestra zona y forma de actuar en ella:

«La región situada al Oeste y al Norte de la línea que se determina á continuación constituye la esfera de influencia que resulta para España de sus posesiones sobre la costa marroquí del Mediterráneo.

En esta zona queda reservada á España la misma acción que se reconoce á Francia por el párrafo segundo del artículo 2.º de aquella declaración de 8 de Abril de 1904, relativa á Marruecos y al Egipto.

Sin embargo, en consideración á las dificultades actuales y á la conveniencia recíproca de allanarlas, *España declara que no ejercerá esa acción sino de acuerdo con Francia*, durante el primer período de aplicación del presente convenio.

De su parte, durante el mismo período, deseando Francia que los derechos y los intereses reconocidos á España por el presente convenio sean siempre respetados, *dará conocimiento previo al Gobierno del Rey de su acción cerca del Sultán de Marruecos, en lo que toque á la esfera de influencia española.*

Como véis, las condiciones que especifican estos primeros párrafos, son verdaderamente lamentables, pues nuestra actuación dentro de nuestra zona quedaba completamente mediatizada.

El art. 9.º hace el papel del clavo del conocido cuento del jesuíta, pues hasta ahora no se había citado á Tánger para nada, y éste estipula que «la ciudad de Tánger conservará el carácter especial que le dan la presencia del cuerpo diplomático y sus instituciones municipales y sanitarias».

No parece á primera vista que este artículo tan vago tenga importancia, pero ya veréis cómo va tomando cuerpo en los tratados posteriores.

En el art. 14 se aumenta en 30 kilómetros la zona en la que no pueden levantarse fortificaciones, pues dice: «Queda entendido que la zona indicada en el párrafo primero del artículo 7.º de la Declaración franco-inglesa de 8 de Abril de 1904, relativa á Marruecos y al Egipto, que recordaréis empezaba en Melilla, empieza sobre la costa á 30 kilómetros al Sudeste de Melilla».

Claro es, que el objeto perseguido, es que sólo puedan levantarse fortificaciones en la zona francesa, porque hay que tener en cuenta que si no han extendido la prohibición aún más hacia el Este, ha sido, sin duda, porque siempre han aspirado á la posesión de Cabo de Agua.

Al comparar este tratado con el de 1902, salta á la vista que el no habernos atrevido á firmar aquél nos condujo á perder la parte de mayor valor económico que se nos reconocía. En realidad eso, al fin y al cabo, era secundario, no persiguiendo, como no perseguimos en Marruecos, la explotación de una colonia, sino solamente la defensa de una posición estratégica, y aunque siempre lamentable porque nos costaría más el sostenimiento de esa posición, no afectaba en esencia á la finalidad perseguida; lo peor fué que también perdimos el pie de absoluta igualdad en que aquél tratado nos colocaba, en relación con Francia, y que desde entonces no hemos vuelto á conseguir.

En cuanto á este aspecto, el de 1904, era verdaderamente detestable como habéis visto.

Al ver Alemania que sin su anuencia se llevaban á cabo acuerdos sobre Marruecos, planteó su intervención para impedirlo, con la visita del kaiser á Tánger en 31 de Marzo de 1905 y su famoso discurso saludando al Soberano libre de un Estado libre, que provocó la conferencia internacional de Algeciras, pedida por al Sultán.

Antes de verificarse, se efectuó en 1.º de Septiembre de 1905 un canje de notas entre Francia y España, con objeto de ir de acuerdo á la conferencia y, en esta ocasión, que pudo ser aprovechada, cometimos el desacierto de estipular sobre el primer punto «Policía de los puertos», lo siguiente: «En lo que concierne al puerto de Tánger, por razón de las estipulaciones del art. 9.º del Tratado de 3 de Octubre de 1904, se conviene en que la policía de esta ciudad será confiada á un cuerpo franco español *mandado por un francés*». Ya se colgó el manteo en el clavo.

El 7 de Abril de 1906 se firmó el acta de Algeciras como resultado de la Conferencia internacional. De este documento sólo vamos á hacer constar que su parte esencial es comprometerse todas las naciones firmantes á mantener el principio de la soberanía é independencia de S. M. el Sultán (que por cierto queda completamente limitada por los artículos de la misma), *la integridad de sus Estados* y la libertad económica sin ninguna desigualdad.

El acta de Algeciras no fué una solución de la cuestión de Marruecos, sino solamente un aplazamiento de ella; pero la intervención decidida de Francia en 1911, cuando los sucesos de Fez, hizo comprender á Alemania que los acontecimientos se precipitaban, y con el envío del *Panther* á Agadir, en Julio del mismo año, provocó otra vez su intervención, que terminó con el acuerdo franco-alemán de 4 de Noviembre de 1911 en el que ya Alemania, á cambio de otras compensaciones en el Africa ecuatorial, reconoce á Francia el derecho de implantar su protectorado. En este tratado, ni siquiera se nos cita.

El 30 de Marzo de 1912 firma Francia con Marruecos el convenio de Protectorado, del que citaré parte del art. 1.º, que dice:

«Este régimen salvaguardará la *situación* religiosa, el respeto y el prestigio *tradicional* del Sultán, el ejercicio de la religión musulmana y de las instituciones religiosas, especialmente de la de los habices. Este régimen comprenderá la organización de un Magzen jerifiano reformado. El Gobierno de la República se concertará con el Gobierno español en lo referente á los intereses de este Gobierno originados por su posición geográfica y por sus posiciones territoriales en la costa marroquí. Asimismo *la ciudad de Tánger* guardará el carácter especial que se le ha reconocido y *el cual será determinado por una organización municipal*».

Y el 27 de Noviembre de 1912 se firma en Madrid el convenio con Francia, fijando la respectiva situación de ambas potencias en Marruecos.

La zona que por él se nos reconoce, es la señalada con tinta negra en el plano, y respecto á Tánger, el art. 7.º dice:

«*La ciudad de Tánger y sus alrededores* (vuelta á colgar el manteo), estarán dotadas de un régimen especial que será determinado ulteriormente y formarán una zona entre los límites, abajo descritos».

No es mi objeto ahora entrar en detalles acerca de la línea fronteriza que señala este tratado, en el que la falta de precisión de los términos que la definen ha de dar lugar todavía á varias discrepancias.

Ya en la zona oriental hace tiempo que se hallan en litigio las que podemos llamar estepas del Guerruau y del Griniu que con una aplicación leal de las cláusulas claramente nos corresponden.

La importancia de este litigio es puramente estratégica, pues si la frontera con la zona francesa llegara, como ellos pretenden, á la cumbre del Kerker quedaba completamente dominada la llanura del Garet, en donde se encuentran Batel, Monte Arruit y Zeluán y, con ello, la región de Melilla.

El error fundamental que desde luego salta á la vista en todos estos tratados, es el que se basan en la ficción de suponer á Marruecos constituyendo una unidad política, uno á modo de Estado análogo á los europeos, con sus fronteras definidas (menos la de Argelia, al Sur del collado de Teniet-es-Sasi que no convenía á los franceses), con una organización política más ó menos peculiar, pero al fin y al cabo, formando una especie de nacionalidad, y la realidad no era esa.

Marruecos, como se ha dicho con acierto, no es una expresión política, sino más bien una entidad geográfica, en cuyo suelo han luchado secularmente dos elementos de tendencias políticas completamente distintas: el Maghzen por un lado, constituído en casta privilegiada, teocrático, representante y último símbolo en el país de la organización islámica de la raza árabe invasora, y por otro, la raza bereber, indígena, de principios democráticos, más numerosa, fuerte, tenaz y muy apegada á su independencia, usos, costumbres y tradiciones.

Para encontrar en la historia de Europa una cosa análoga al viejo Marruecos de antes de la intervención, necesitaríamos remontarnos á los albores de la edad media, á las épocas anteriores á la formación de las nacionalidades, á aquellas en que una raza conquistadora invadía un país y trataba de dominar é imponerse por medio de las armas á otra indígena que condenaba á la esclavitud ó á la inferioridad, como por ejemplo, la invasión de los godos en España; sólo que aquí el proceso fué diferente, debido principalmente á que la raza conquistadora tenía una cultura muy inferior á la ibera romanizada sometida y sucedió que el vencedor acabó por adoptar el idioma, la religión y la cultura del vencido, lo que motivó la verdadera fusión de razas y costumbres que fué luego una de las bases para llegar á la constitución de la nacionalidad española.

En Marruecos no sucedió esto; la raza árabe conquistadora poseía una cultura superior á la bereber, impuso su religión con relativa facilidad (por razones que luego expondremos, aunque con algunas modalidades especiales que analizaremos); pero al querer imponer el idioma y la organización política que en el Islam son consecuencia directa del dogma religioso, encontró una resistencia encarnizada.

Era natural que la organización islámica, por origen y esencia fundamentalmente teocrática, chocase con las instituciones bereberes eminentemente democráticas, y esta lucha secular y constante, es lo que ha caracterizado la historia marroquí, siendo por lo tanto Marruecos una especie de Estado en formación, cuya conquista y fusión no sólo no había terminado, sino que se encontraba á punto de fracasar en el momento de la intervención de Europa, por no disponer los Sultanes de fuerza suficiente para imponerse á las tribus bereberes.

Las regiones sometidas al Sultán recibían el nombre de «*Blaz-el-Majzen*» (país del Gobierno) y las independientes el de «*Blaz-es-Siba*» (país no sometido).

El país majzen puro, estaba caracterizado porque el Sultán nombraba en él las tres autoridades que le representaban; la militar y gubernativa (*Kaid*), la judicial (*Kadi*) y

la administrativa ó de Hacienda, que cobraba los tributos (*Amin*).

En el país completamente Siba se gobernaban las tribus por sus asambles ó *yemâas*, con arreglo á sus viejos usos y costumbres, en absoluta independencia.

Desde el país Majzen al Siba, existían una serie de gradaciones, en que iba desapareciendo paulatinamente la autoridad del Sultán; así, en una tribu, desaparecía ya el Amin, porque no le pagaban tributos; designaba el Kadi y nombraba el Kaid, pero ya de acuerdo con la tribu. En otras, desaparecía ya también el Kaid, nombrando sólo el Sultán el Kadi de acuerdo con la tribu.

Examinando un mapa, se observaba que el país Majzen ocupaba en líneas generales los países llanos y abiertos, las ciudades, los lugares más fáciles de dominar, y el país Siba la montaña, las llanuras desérticas del Sur, los parajes fáciles de defender.

De esta lucha constante y secular, resultaba que cuando un Sultán por su poder militar, por su política y astucia, enemistando á unas tribus con otras, ó por diversos procedimientos, conseguía imponerse ó dominar á mayor número de tribus, las fronteras del imperio se ensanchaban; pero en el caso contrario, cuando subía al trono un Sultán débil, se hacían independientes tribus antes sometidas y el territorio imperial disminuía.

En lo único que había unidad, relativa también, por las modalidades de las costumbres bereberes, era en religión, y precisamente esta unidad es, como prueban los Estados modernos con su libertad de cultos, la que menos necesaria es para la concepción de una nacionalidad.

Expuestos estos antecedentes, comprenderéis la ficción que representa la declaración fundamental de todos los tratados de mantener la integridad del imperio marroquí. ¿En qué puede consistir la integridad de un territorio tan heterogéneo políticamente y cuyas fronteras están en constante movimiento? Claro es que este absurdo contrario á la realidad, ha tenido que conducir después á otros mayores, pues como hemos visto al analizar los tratados, posteriormente se ha llegado á otra ficción todavía más difícil de comprender, que consiste, sin romper esta integridad, en dividir el imperio en zonas distintas, zona española, zona francesa y la subzona de Tánger, una especie de misterio de la Trinidad diplomático.

En realidad, después de la visión que he dado de Marruecos, ¿en qué viene á consistir en el fondo el protectorado tal como se ejecuta con la actual interpretación de los tratados? Pues consiste en que el Estado protector suplante y ayude al decadente poder islámico siempre abusivo y despótico, representado por el Majzen en el momento crítico que iba á desaparecer de Marruecos, para someter al pueblo bereber, que, en su mayor parte, siempre fué independiente de aquel poder.

Esta teoría de la integridad y unidad del Imperio marroquí, no debió nunca ser admitida por España; pero debemos decir en descargo de los que pasaron por las amarguras de negociar aquellos tratados, que al principio entendían que así mantenían el *statu quo*, y que después siempre fueron á ellos bajo el pie forzado de la colaboración con Francia, que más fuerte, con mayor experiencia y preparación de los asuntos africanos, y sobre todo apoyada por una opinión poderosa en la Metrópoli, de que aquí se carecía por completo, era natural que, en la lucha entablada, siempre triunfara la línea política trazada por Francia.

Y no debemos nunca olvidar que Francia, conducida á Marruecos por el imperialismo de su poderoso partido colonial, persigue allí unos fines completamente distintos que los nuestros, y que por lo tanto su política es natural que debe de ser también esencialmente distinta. Su tradición argelina, su importancia como potencia musulmana que explota en los países islámicos con esa flexibilidad tan característica de su política, que le hace ser la potencia israelita para los judíos y la hija predilecta de la Iglesia para los católicos, toda la experiencia de su protectorado en Túnez, y de sus desaciertos primeros en Argelia, acumulada, el tener en su zona el Blaz el Majzen, una importancia real y efectiva por ocupar grandes extensiones en las que están comprendidas las regiones más abiertas, ricas y fértiles, todas estas razones abonan y justifican que siga una política Majzen ó islámica.

Pero nosotros que sostuvimos cuanto pudimos el *statu quo*, que hemos ido allí obligados con el fin de defender nuestra situación en el estrecho, indispensable para nuestra seguridad nacional y uno de los pocos valores reales que nos quedan todavía hoy ante Europa, que necesitamos para ello que nuestra zona tenga el carácter de una frontera estratégica defensiva, á manera de cabeza de puente de la otra orilla, y que por lo tanto cumplirá mejor su misión cuanto más se diferencie de la zona francesa y menos enlaces y afinidades tenga con ella, que no poseemos más que una reducidísima zona Majzen y que no nos interesa el Islam ni sus problemas, nuestra norma está en seguir otra política: en despertar, á ser posible, un nacionalismo rifeño, en restablecer y proteger el idioma bereber, reorganizar sus instituciones, respetar sus usos, costumbres, organización, y desde luego, la religión, como todo, pero desarrollando en lo posible sus modalidades peculiares locales y haciéndola independiente de las influencias políticas exteriores que actúan sobre el Islam.

El Protectorado, tal como hasta ahora se ha ejercido, no tiene más remedio que comenzar por una campaña militar, sea en nombre del Majzen, que para el bereber siempre representó el despotismo más brutal, ó en el nuestro. Eso á los indígenas no les interesa y el llevar para ello como insignia el pendón verde del Jalifa ó nuestra bandera amarilla y roja, es para el caso exactamente lo mismo, pues el valor de esta formalidad es sólo diplomático; la resistencia será igual y se le ha dado una importancia que en realidad no tiene, pues tanto en uno como en otro caso el indígena sólo ve el mismo deseo; el de imponerle una organización que no es la suya.

No quiere esto decir que siguiendo la otra política, la berberisca, crea yo que hubiéramos podido evitar el tener que comenzar también por una acción militar, porque en estos países el ascendiente primero sólo se logra por medio de la fuerza, y no es posible, además, como comprenderéis, gobernar un país con ninguna clase de institución y menos aquel, con su tradición guerrera, en el estado anárquico en que se encuentra, mientras cada ciudadano posea un fusil; y en el Rif es imposible verificar el desarme, si no es por la fuerza, pues no van á entregar de grado lo único en que confían y les ha servido durante toda su existencia como único medio para garantizar la seguridad de su vida, familia y bienes; pero sí creo que la resistencia hubiera sido mucho menor.

Cualquier acción política que se hubiese llevado á cabo, hubiese tenido siempre, necesariamente, que comenzar, sin género de duda, por una acción militar, una de cuyas primeras finalidades debe de ser el desarme.

Expuestos los tratados diplomáticos que era necesario recordar y la línea política general que debemos seguir, voy ahora á determinar cuáles son las características peculiares de la población de nuestra zona, pues es indudable que lo primero que es preciso conocer para aplicar un Protectorado, son las condiciones del pueblo sobre el que va á ejercerse; pero antes voy á exponer algunas generalidades acerca de los elementos que definen á un pueblo y la forma de actuar sobre ellos para hacerle evolucionar.

Un pueblo es una agrupación natural de individuos adaptados al mismo medio geográfico y social.

Pero el medio social que es el que caracteriza el modo de ser de un pueblo, es principalmente la resultante de dos fuerzas primordiales: la raza y el medio geográfico, que actúan en función del tiempo. Y digo principalmente, porque también influyen en él elementos exteriores y extraños, que los incidentes históricos han podido poner en contacto con el pueblo.

Luego para hacer evolucionar á un pueblo, según cierta orientación, debe actuarse sobre estos elementos: raza y medio. La raza, obra por la ley de la herencia, y el medio, por la de la adaptación. La primera, transmite las condiciones que posee, es eminentemente conservadora; la segunda, siendo el gran factor de la varia bilidad de las especies, es esencialmente transformadora.

Para analizar la importancia respectiva de estos elementos, la raza y el medio, conviene recordar que existen dos tendencias ó escuelas, que no se han puesto de acuerdo y es fácil que nunca lleguen á estarlo: la de los monogenistas, para los que el medio es todo y ha producido las distintas razas, y la de los poligenistas, en las que el elemento raza encierra algunas cualidades inmutables sobre las cuales el medio no tiene acción ninguna.

Se han aducido argumentos, tanto en un sentido como en otro, que no es necesario considerar, porque aunque la teoría monogenista fuese la cierta, en la práctica hay que proceder como si lo fuera la poligenista, porque para que el medio llegase á transformar una raza, la cantidad de tiempo necesaria sería tan enorme que se saldría de los límites del problema.

La actuación directa sobre la raza sólo puede llevarse á cabo por medio del mestizaje, que es siempre contrario al principio de selección, porque obra en perjuicio de la raza superior; pero para el caso especial de Marruecos que nos ocupa, este elemento de la raza es secundario, pues, como después expondré, se trata de una antropológicamente igual á la nuestra, siendo sus únicas diferencias originadas por los incidentes históricos y por una infiltración constante de sangre negra, de la que el Rif se ha librado algo más que el resto del Imperio.

La influencia del medio geográfico sobre el social es evidente; así se observa que en los países montañosos, agrestes, de relativa pobreza y difíciles comunicaciones, el hombre se establece con su familia al lado del campo que cultiva; por lo tanto, la población se disemina sin formar centros de importancia. Este aislamiento exacerba el carácter individualista, en el que es posible intervenga también algo la raza. La falta de trato de gentes hace al hombre desconfiado; no delega, por lo tanto, en nadie sus atribuciones, y de ello se deriva que los acuerdos que interesan ya á varias familias tienen que tomarse interviniendo todos los jefes de ellas, y nace de aquí la institución de las Juntas, como forma de gobierno característica de los países que están en esas condiciones, como se ve en las yemáas de las kábilas bereberes y los batzarres de los pueblos vascos.

La falta de agua produce los mismos efectos aun en países llanos, pues aisla también á unos grupos de otros, que en este caso se fijan alrededor de las aguadas ó manantiales.

En cambio, en los países llanos y fértiles la facilidad de comunicaciones permite al hombre vivir más alejado de su campo, y las ventajas que indudablemente resultan de la vida en común le incitan á reunirse con sus semejantes y formar centros de población, cuya densidad estará en relación con la fertilidad y riqueza. La comunidad de intereses une y crea el espíritu urbano, completamente opuesto al anterior, al rural. El trato hace nacer la confianza, y con más facilidad se delegan en las personas que la inspiran las atribuciones personales, y el gobierno y el mando pueden concentrarse y ejercerse con más facilidad. Las grandes vías fluviales, al favorecer las comunicaciones, se comportan como los países llanos, y en aquellos lugares en donde se reunieron ambas circunstancias, vemos nacer en los principios de la historia las grandes ciudades de Menfis, Thebas, Nínive y Babilonia, cuna de las viejas civilizaciones históricas de Egipto, Asiria y Caldea, pues nunca veréis una gran civilización sin una gran ciudad que la represente, porque la civilización es flor que no nace en las quebradas ni en los montes, sino que solamente prospera en las villas y ciudades, donde el cambio de ideas é intereses la engendran al calor del espíritu urbano.

Aplicando estas ideas generales á nuestra zona de protectorado, se ven confirmadas. En la región litoral atlántica, de fáciles comunicaciones y más favorecida por las lluvias, existen las ciudades de Tánger, Arcila, Larache y Alcázar, que en toda esta parte tienen más importancia é influencia que la población rural y mandan en ésta: es la zona Majzen propiamente dicha, la más fácil de gobernar. Siguiendo hacia Oriente, se encuentra Tetuán, ya entre montañas, pero con un amplio valle y salida al mar. En esta zona están equilibradas las dos fuerzas, rural y urbana, y varias veces la ciudad ha sentido temores de ser asaltada por los montañeses. Penetrando en el intrincado laberinto del macizo de Yebala, llegamos á Xauen, rodeada de altas montañas que la dominan; y ya en esta ciudad, á pesar de su carácter sagrado, era preciso que sus habitantes pagasen un tributo á los kabileños para poder existir.

Y ya continuando hacia Oriente, no se encuentra ninguna ciudad, porque no podría vivir en las actuales circunstancias, porque aunque en el extremo oriental existen llanuras extensas, la falta de agua las ha hecho impropias para poder sostener una población sedentaria.

Como el medio geográfico obra por la ley de adaptación en función del tiempo, llega un momento en que verificada ya la adaptación anatómica y fisiológica del individuo, constituye éste un tipo que permanece constante, formando una especie de raza local. Si á este individuo ya adaptado se le transporta bruscamente á otro medio geográfico muy distinto, se establece una lucha contra las adaptaciones adquiridas, que puede llegar hasta causar la muerte al individuo.

La actuación sobre el medio geográfico compete á la Delegación de Fomento, que debe contrarrestar sus efectos construyendo vías de comunicación, trazando un plan de trabajos hidráulicos, y sobre todo, creando y construyendo centros de población que han de ir desarrollando el espíritu urbano en los indígenas.

Y voy ahora á ocuparme del medio social, el más importante de todos y en el que la acción puede ser más rápida, pues como Quatrefages ha escrito: «Un pueblo cambia de lengua, de costumbres, de industria á veces al cabo de un tiempo relativamente corto, pero no puede perder con la misma rapidez su estatura, su color ni su forma de cráneo».

Al analizar el medio social voy á seguir la seductora teoría de Luis Vignon, profesor de la Escuela Colonial de París.

El medio social es la obra de la mentalidad de genera-

ciones sucesivas que muy lentamente, á través de milenarios, lo han ido edificando, modificándolo y ajustándolo con arrreglo á sus necesidades, al medio geográfico y á sus modos de pensar.

Esto explica fácilmente la dificultad de variarlo bruscamente, pues al igual que he indicado, sucede con el medio geográfico; si hombres adaptados á un cierto medio social son conducidos en otras direcciones espirituales, se establece tambien una lucha tenaz contra las adaptaciones adquiridas, muy difícil de vencer.

Por eso, para modificar un pueblo, es necesario hacerle evolucionar con arreglo á sus instintos y á sus propias posibilidades, respetando su espíritu y su personalidad, sin intentar sujetarlo á un orden nuevo que le perturbaría gravemente.

El medio social obra principalmente por medio de la educación, facilitada en los animales y en el hombre por el espíritu de imitación; pero éste, por la ley del mínimo esfuerzo, hace que el individuo en general prefiera adoptar las opiniones recibidas que hacer un esfuerzo intelectual para crear otras nuevas, lo que engendra la pereza intelectual

Abandonado el hombre á la herencia y á la pereza intelectual, continuaría viviendo todavía en las cavernas; pero, afortunadamente, el hombre, además del espíritu de imitación, posee también el de invención; sólo que mientras la imitación es el acto de la masa, la invención es el don de los espíritus superiores de los mejores de la aristocracia en el sentido griego de la palabra, no en el nobiliario en que hoy se emplea. Y cuando ésta falta, el pueblo ó sociedad conducido por la masa, queda estacionario, en estado estático. Y cuando aquella existe y conduce, viene la evolución, el estado dinámico: el pueblo avanza.

Si la sociedad permaneciese sólo bajo la influencia de los inventores, estaría comprometida y expuesta á saltos demasiado bruscos y hasta á perecer si la masa «conservadora» no pudiera seguirle.

La lucha de estas dos tendencias, tradición y revolución, es la que determina la marcha de un pueblo apareciendo distinta según las razas y en las razas según los pueblos, y siendo necesario cierto equilibrio entre ellas para que se verifique la evolución en donde esté la condición propia del orden.

La conclusión es que los pueblos en donde no hay elegidos desde tiempos muy lejanos, permanecen en el estado estático; en donde esa aristocracia ha existido y se ha extinguido después de un cierto esfuerzo, Egipto, Caldea, China, la evolución cesa, todo se agosta lentamente y desaparece. Y donde esa aristocracia persiste, no cesa, á través de los siglos, de evolucionar hacia nuevas formas y nuevos progresos. El espíritu conserva lor cede ante el espíritu de invención.

En los principios de la humanidad, lo que más influencia tuvo fué sin duda la raza; luego, á medida que el tiempo transcurría y el nomadismo evolucionaba al sedentarismo, el medio geográfico iba influyendo más que la raza en la formación del carácter local, y una vez llegada á la adaptación, en las civilizaciones más avanzadas, el factor que más influye es el medio social.

La raza nos la da á conocer la antropología; sus cualidades permanentes y evolutivas, la historia; el medio geográfico, la geología y geografía física del país habitado; y el medio social, el estudio de sus cuatro principales manifestaciones: el idioma, la religión, la familia y la forma de gobierno.

Voy á ir analizando estos elementos característicos respecto al pueblo bereber, pero he abusado ya hoy demasiado de vuestra atención y paciencia para hacerlo. Lo haré en otra conferencia para terminar con la aplicación práctica á nuestro protectorado.

EL OXIDO DE CARBONO EN LAS MINAS

IV

GENERALIDADES SOBRE LOS MÉTODOS DE ANÁLISIS DE AIRE QUE CONTENGA ÓXIDO DE CARBONO

(Continuación.)

Entre los absorbentes del óxido de carbono hemos citado los óxidos metálicos, y conviene que fijemos nuestra atención en algunos de ellos por las aplicaciones prácticas de que han sido ó pueden ser objeto.

Oxido de plata.—El experimento base del empleo del óxido de plata se debe á Berthelot, que demostró que el nitrato de plata, en disolución amoniacal, es reducido por el óxido de carbono en frío, y, sobre todo, á la temperatura de ebullición. Gautier dió á conocer después la propiedad que tiene el óxido de plata húmedo de absorber el óxido de carbono, convirtiéndose en un polvo negruzco amorfo, que se conduce como un carbonato de oxidulo de plata, verificándose la reacción siguiente:

$$2\,Ag_2\,O + CO = CO_3\,Ag_4.$$

Si el precipitado se trata con ácido sulfúrico, obtiénese plata metálica, según indica la reacción

$$CO_3\,Ag_4 + SO_4\,H_2 = SO_4\,Ag_2 + Ag_4 + CO_2 + H_2\,O.$$

La absorción tiene ya lugar poniendo la fase sólida en presencia de la fase gaseosa, con la particularidad de que el óxido de plata, seco y á la temperatura ordinaria, es reducido á plata metálica por el *CO*, que á su vez pasa á ácido carbónico, según la reacción

$$CO_{\text{gas}} + Ag_2\,O_{\text{sólido}} = Ag_2 + CO_2 + 61.2 \text{ calorías},$$

acompañada del desprendimiento de calor, que puede hacer alcanzar al óxido de plata la temperatura de 130º, con lo que se aumenta notablemente la velocidad de la reacción. En ocasiones, ésta se inicia tan lentamente, que es preciso calentar el óxido de plata á 40 ó 50º. Si se le emplea en suspensión en el agua tiene también lugar su reducción, pero la reacción es muy lenta, á causa de que el calor desprendido empléase en calentar el agua, y se pierde en gran parte, con perjuicio evidente para la velocidad de la reacción.

Pues bien, Dejust y Ditte (1) han observado que empleando una solución amoniacal que contenga diez gramos de óxido de plata por litro, la reacción es muy rápida, lo que les ha servido de base para el procedimiento que indicamos más adelante.

Hopcalita.—Como era natural, la propiedad que tienen algunos óxidos metálicos de absorber el óxido de carbono á la temperatura ordinaria no podía dejar de tener aplicación durante la guerra, y el resultado fué llegar á preparar una mezcla muy eficaz para ser empleada como absorbente en mascarillas especiales. Empezó usándose una mezcla de bióxido de manganeso y óxido de plata, después se recurrió á otra mezcla de dichos óxidos y el de cobalto, en las proporciones de 34, 46 y 20 por 100, respectivamente, para concluir empleando á causa de su mayor eficacia, el producto llamado *hopcalita*, que consta de

Bióxido de manganeso.....	50 por 100.
Oxido de cobre.....	30 —
Oxido de cobalto.....	15 —
Oxido de plata.....	5 —

Cloruros metálicos.—Finalmente, y para terminar esta rápida enumeración, citaremos también que algunos cloruros metálicos tienen la propiedad de absorber el óxido de carbono, propiedad que ha sido utilizada por Potin y Drouin (1) para construir un aparato muy práctico que utiliza como reactivo, para descubrir la presencia en el aire de pequeñas proporciones de óxido de carbono, una disolución de cloruro de paladio, acidificado con ácido clorhídrico. También el cloruro de oro y el cuproso figuran entre los absorbentes de óxido de carbono á la temperatura ordinaria.

El segundo grupo de los métodos de apreciación del óxido de carbono está integrado, según se ha indicado, por los basados en el empleo de agentes catalíticos tales como la esponja ó negro de platino. A él pertenece el toxímetro Guasco sensibilizado, que no es otra cosa que un termómetro diferencial de Leslie, una de cuyas bolas está provista de cuatro prismas de negro de platino, que al catalizar la oxidación del *CO* contenido en el aire se calientan y determinan la subida de una columna de líquido coloreado á lo largo de una escala graduada. Sin embargo, el aparato no suministra muchas veces indicaciones muy precisas por depender estas, en gran parte, del estado higrométrico del aire.

Por último, al tercer grupo pertenecen los métodos fundados en el empleo de agentes oxidantes del óxido de carbono, y, aunque son varios los que pueden usarse con tal objeto (permanganato potásico, ácido crómico, etc.), nos detendremos algo en el examen del que utiliza como reactivo el anhídrido yódico, toda vez que ha servido para idear una mascarilla protectora contra el óxido de carbono.

Anhídrido yódico.—Ditte, en 1870, dió á conocer la propiedad que posee el óxido de carbono de reducir en caliente al anhídrido yódico. Después, A. Gautier (2) ha establecido que ésta reacción, que empieza á los 30º, es muy viva á los 45º y llega á ser completa á los 70º, por pequeña que sea la proporción de óxido de carbono en el aire. Sin embargo, las experiencias llevadas á cabo por Desgrez, Guillemard, Hemmerdinger y Labat (3), han demostrado que si se hace pasar una corriente de aire que contenga óxido de carbono á través de pómez granulada, impregnada de anhídrido yódico y mantenida á una temperatura de 50º, la reacción es lenta y no tiene lugar, en tales condiciones, sino la oxidación de pequeñas cantidades de óxido de carbono.

En cambio, las cosas pasan de modo muy distinto si la reacción tiene lugar en presencia del ácido sulfúrico y comprobaron que, en las condiciones en que operaban, y á partir de 35º, el óxido de carbono *es quemado* completamente. Entre 10 y 15º la misma mezcla de

Pómez granulada.....	35 gramos.
Anhídrido yódico.....	70 —
Acido sulfúrico.....	10 c. c.

deja pasar algo de óxido de carbono, pero la temperatura del reactivo se eleva gradualmente y la reacción es cada vez más completa. Como los resultados que obtuvieron empleando otros cuerpos para determinar la fijación del anhídrido yódico á la piedra pómez, fueron negativos, dedujeron que los buenos resultados logrados con el empleo de la mezcla indicada se deben á la presencia del ácido sulfúrico. El mecanismo de la reacción es desconocido y está siendo objeto de experimentación. Pero tanto en este caso como cuando se prescinde del empleo del ácido sulfúrico la cantidad de yodo puesta en libertad se deduce de la fórmula

$$5\,CO + I_2O_5 = 5\,CO_2 + I_2$$

Para determinar la proporción de óxido de carbono basta, pues, dosificar el yodo puesto en libertad, lo que efectúa Nicloux (1) aplicando la fórmula

$$CO = \frac{KI}{2{,}97} \quad \text{ó} \quad CO = \frac{KI}{3}$$

Levy y Pécoul (2) dosifican el yodo por medio del cloroformo, que toma un tinte rosa, de modo que empleando una escala de colores se deduce fácilmente la proporción de yodo fijado, y, por tanto, la de óxido de carbono. Basándose en estas ideas han construído un aparato, relativamente práctico, que puede servir para apreciar la existencia hasta de $\frac{1}{200.000}$ de óxido de carbono en el aire, bastando para hacer el ensayo la simple apertura de una llave y cuatro litros del aire á analizar.

Al emplear como reactivo el anhídrido yódico debe tenerse en cuenta que el acetileno reacciona también parcialmente á 50 ó 60º sobre el anhídrido, dejando yodo en libertad; que el etileno tiene la notable propiedad de que, aunque se oxida más difícilmente, impide la oxidación del *CO* cuando acompaña á éste, aún en pequeñas proporciones. También el hidrógeno sulfurado puede falsear los resultados, si bien su presencia se reconoce fácilmente á causa de su olor tan penetrante. En cambio, los hidrocarburos de la serie $C^n\,H^{2n+2}$, entre los que figura el metano, no se oxidan entre 65 y 80º. Tampoco se oxida el hidrógeno á dichas temperaturas.

Damos con esto por terminada esta simple enumeración de métodos de ensayo y pasamos á la parte verdaderamente interesante para nosotros: al estudio de los avisadores prácticos del óxido de carbono y de las mascarillas que permiten trabajar en una atmósfera que contenga dicho gas. Su extensión nos lleva á iniciar este estudio en otro artículo.

Juan Sanchez y Arboledas
Ingeniero de Minas.

(1) Comptes rendus de l'Academie des Sciences, t. 140, núm. 19.

(1) Comptes rendus de l'Academie des Sciences, t. 126, núm. 18.
(2) Comptes rendus de l'Academie des Sciences, tomo 126, números 11 y 12.
(3) Chimie & Industrie, Julio 1924.

(1) Comptes rendus de l'Academie des Sciences, t. 126, núm. 10.
(2) Comptes rendus de l'Academie des Sciences, t. 140, núm. 2.

Sociedades.

SOCIEDAD ALTOS HORNOS DE VIZCAYA

La Junta general de accionistas se celebró en Bilbao el día 24 de Abril.

En la Memoria leída se empieza declarando que la crisis iniciada en el mercado de hierro y acero, á comienzos del año 1921, de la que se hizo mención en la Memoria anterior, adquirió en el curso del mismo tanta intensidad que ha revestido caracteres verdaderamente inusitados como lo acreditan las estadísticas de todos los países, aun de los que venían ocupando lugar preeminente en la producción siderúrgica mundial.

A las condiciones generales que determinaron esta crisis universalmente sentida, dice el Consejo, se sumaron en España las provenientes del régimen de indefensión en que nuestra industria se hallaba por la permanencia de un Arancel que confeccionado tres años antes de que la guerra europea estallase, tenía que resultar á todas luces inadecuado para hacer frente á las derivaciones especialísimas que aquella suscitó.

La tardía publicación del Arancel provisional no pudo evitar las obligadas consecuencias de una importación sin precedentes, estimulada además por la depreciación monetaria de los países exportadores, imposible de contrarrestar por nuestra parte.

Desgraciadamente, el Arancel definitivo que en muchas partidas supone una reducción de las cifras consignadas en el provisional, no defiende suficientemente á la producción nacional de la excepcional competencia de los países de moneda depreciada, y mucho menos después de la supresión de los recargos establecidos, como compensadores, á la entrada de las mercancías originarias de las naciones de cambio depreciado.

La Sociedad, para no fiarlo todo al apoyo oficial, imprescindible en las extraordinarias circunstancias actuales de intensa lucha económica entre naciones, ha prestado especial atención á la mejora de su planta industrial y á disponer de aquellos elementos y factores de producción que el estado de cosas citado ha hecho cada vez más indispensable.

EMISIÓN DE OBLIGACIONES.—A consecuencia de la crisis, la Sociedad, para atender á sus compromisos que normalmente hubiera podido cumplir con sus propios recursos, de no mediar estas circunstancias excepcionales, habiendo estimado que las condiciones de la plaza no aconsejaban la colocación de las 50.000 acciones que se autorizó á emitir al Consejo en la Junta general extraordinaria de 30 de Enero de 1920, hubo de llevar á efecto, en virtud del acuerdo adoptado por la Junta general extraordinaria de 7 de Enero último, la emisión de 80.000 obligaciones hipotecarias de 500 pesetas nominales cada una, al 6 por 100 de interés, de las que se han puesto en circulación 50.000 que fueron en su totalidad colocadas en el mercado.

MINAS.—En las de carbón de la Sociedad *Hulleras del Turón*, cuyas acciones pertenecen á esta Sociedad en su totalidad, se han introducido importantes reformas, dotándolas de modernísimos elementos mecánicos de arranque y transporte; preparado un nuevo campo de explotación por pozos, é instalado el lavadero de flotación que destinado principalmente á recuperar gran parte del carbón inaprovechable por los procedimientos antiguos, ha proporcionado un aumento considerable de producción con notable economía en el precio de coste total.

La explotación de dichas minas ha permitido prescindir, casi por completo, de las compras de combustibles tanto nacionales como extranjeros.

El abastecimiento de mineral de hierro se halla también asegurado en gran parte, como ya lo conocen los accionistas, con las explotaciones mineras que la Sociedad posee en arriendo hasta el agotamiento y con los antiguos contratos, en análogas condiciones de plazo, con las empresas *Orconera Iron Ore C.º Ld.* y la *Société Anonyme Franco Belge des Mines de Somorrostro*.

NUEVAS INSTALACIONES.—Ha quedado completamente terminada la instalación de la maquinaria adquirida en Alemania para la producción de benzol en la fábrica de Sestao, así como la de la fábrica de Baracaldo para la obtención del mismo producto.

Siguen los trabajos para la instalación del procedimiento de combustión racional que, por vía de ensayo, se monta en el departamento de hojalata.

Se ha terminado el montaje de las turbo-soplantes para el servicio de los hornos altos en la fábrica de Baracaldo, quedando algo retrasado el de la batería de calderas correspondientes á esta instalación por la dificultad de simultanear su funcionamiento con el de las que han de sustituirse.

El ferrocarril de enlace, de servicio particular entre las fábricas de Baracaldo y Sestao, que tan necesario era y de cuya utilización se esperan obtener grandes ventajas, se halla ya en funcionamiento.

BUQUES.—Como es natural, la crisis universalmente sentida en el mercado de fletes, ha tenido su repercusión obligada en los buques de esta Sociedad, determinando una paralización más ó menos duradera de los que no estaban dedicados al transporte de las primeras materias, pudiendo afirmarse que aquella ha representado una tercera parte de la flota.

RETIROS OBREROS.—La Sociedad ha dado cumplimiento á lo establecido en el Real decreto de 21 de Enero de 1921 para el régimen obligatorio de retiros obreros que afecta á 5.556 obreros y empleados y continúa atendiendo las jubilaciones que voluntariamente venía concediendo á su personal, no comprendido en la disposición precitada y que hoy alcanzan á 86 obreros.

INSTITUCIONES DE PREVISIÓN Y ENSEÑANZA.—Las imposiciones en la Caja de Ahorros, al terminar el ejercicio, ascendían á 855.020,48 pesetas, distribuídas en 572 libretas, lo que representa un promedio de 1.494,79 pesetas por imponente, con aumento de 19,81 por 100 sobre el año anterior.

En las clínicas del Hospital, á cargo de renombrados especialistas de vista, garganta, nariz y oídos y de obstetricia se han prestado 8.400 asistencias á obreros de la Sociedad y á sus familias.

En las escuelas á cargo de la Sociedad han recibido instrucción 1.865 niños de ambos sexos, hijos de obreros y empleados al servicio de la Empresa.

El importe total de lo invertido por la Sociedad en instituciones benéficas y de enseñanza, durante el año 1921 asciende á 271.641,90 pesetas.

En cumplimiento de la Ley de accidentes del trabajo, se han satisfecho 264.627,22 pesetas por indemnización y asistencia hospitalaria en el Sanatorio propiedad de la Sociedad, á 686 obreros lesionados.

BENEFICIOS.—Los beneficios obtenidos ascienden á pesetas 11.449.533,41 sobre los que se propuso el siguiente reparto:

Pesetas	8.000.000,00	á las 200.000 acciones en circulación á razón de 40 pesetas cada una.
»	2.060.916,01	á atenciones estatutarias.
»	1.388.617,40	remanente para el ejercicio próximo.
Pesetas	11.449 533,41	en junto.

Repartidas 20 por acción, en el mes de Octubre último, queda por satisfacer 20 pesetas como dividendo complementario á las 200.000 acciones en circulación, libre de impuestos nacionales y provinciales, que se han deducido ya de la liquidación de beneficios.

Balance en 31 de Diciembre de 1921.

ACTIVO	Pesetas.
Caja y Bancos	9.097.130,58
Efectos á cobrar	814.239,15
Valores en cartera	62.135.134,63
Cuentas deudoras	26.276.974,57
Existencias de primeras materias, fabricación y efectos	23.484.795,57
Contratos de minerales y concesiones mineras (por memoria)	5,00
Terrenos, inmuebles y máquinas	71.139.992,71
Ferrocarril de enlace de las fábricas	734.124,06
Buques	9.000.000,00
Acciones del Consejo en garantía	4.000.000,00
Acciones en cartera	25.000.000,00
TOTAL	231.682.396,27

PASIVO	
Capital acciones	125.000.000,00
Obligaciones en circulación:	
Altos Hornos de 3 por 100	2.697.000,00
Altos Hornos de Vizcaya de 5 por 100	24.230.000,00
Fondo de reserva (estatutario)	11.560.319,46
Fondo de previsión	5.827.986,93
Efectos á pagar	25.075.463,05
Cuentas acreedoras	21.842.093,42
Consejeros: cuenta de garantía	4.000.000,00
Pérdidas y beneficios	11.449.533,41
TOTAL	231.682.396,27

COMPAÑÍA MINERA DE SIERRA MENERA

El 28 de Abril se ha celebrado en Bilbao la Junta general de accionistas de esta importante Empresa, casi paralizada á consecuencia de la honda crisis que aqueja á la minería del hierro.

FERROCARRIL.—Se transportaron durante el año 106.104 toneladas, ó sean 61.376 menos que en 1920, ocasionando esta restricción en el tráfico, motivada por el deplorable estado del mercado de minerales de hierro, un aumento en el costo del transporte de 3,67 pesetas sobre el que alcanzó el año precedente.

El valor, según inventario, sigue siendo el mismo, ó sea de pesetas 28.772.059,55, pues no ha habido necesidad de efectuar ningún trabajo nuevo en el ferrocarril durante el ejercicio.

PUERTO.—Se embarcaron solamente 86.083 toneladas, ó sean 84.183 menos que en el anterior ejercicio, y se descargaron 14.712 de carbones y materiales diversos.

Esta disminución en los embarques se ha reflejado en un aumento de 0,57 pesetas en tonelada de mineral embarcado, sobre el costo del año 1920.

Tampoco ha sufrido variación alguna la cifra con que figuraba esta cuenta en el inventario, que sigue siendo de 3.788.260.82 pesetas.

MINAS.—Habiéndose reducido á cifra tan exigua la exportación, necesariamente era preciso restringir la producción de las minas, de las que sólo se extrajeron durante el ejercicio 121.664 toneladas, distribuídas en las clases siguientes:

	Toneladas.
Minerales sin cribar	1.601
Idem cribados	17.128
Finos para la fabricación de briquetas	44.705
Clase «Sagunto»	58.230
TOTAL	121.664

Esta cifra representa, con relación al año anterior, una disminución de 69.093 toneladas.

El estéril arrancado lo componen 405.874 metros cúbicos de escombros, ó sean 54.608 más que en el año precedente. De aquella cifra corresponden 208.618 á lo extraído con las máquinas excavadoras que se compraron recientemente, las que, como se había previsto, trabajan admirable y económicamente, puesto que el costo del metro cúbico arrancado mecánicamente es 0,58 pesetas menor que el del extraído á brazo, ventaja que debe acentuarse cuando estas máquinas trabajen á toda su potencia, es decir, cuando cuenten con todo el servicio de vagones que necesitan.

Siendo muy desproporcionada la relación entre el mineral arrancado y el escombro extraido, se ha creído conveniente cargar el costo de 166.142 metros cúbicos á la cuenta de «Preparación de labores en las minas», pues en realidad el personal que en algunas ocasiones se encontraba inactivo se dedicó á limpiar y preparar canteras para facilitar futuros trabajos.

El costo, sin embargo, se recargó en 1,30 pesetas sobre el del año 1920, por gravitar los gastos generales de las minas y los de conservación y vigilancia de las mismas, sobre una tan reducida explotación.

EXPLOTACIÓN.—Resumiendo los datos precedentes, se produjeron 121.664 toneladas, se transportaron 106.104 y se embarcaron 86 083.

Por las razones anotadas anteriormente resulta recargado en 6,41 pesetas el costo de nuestro mineral puesto á bordo en Sagunto, con relación al ejercicio anterior.

BRIQUETEO Y NODULIZACIÓN.—Como ya se anticipó en la Memoria última, el mes de Febrero empezaron á funcionar cuatro hornos de fabricación de briquetas, los que, á consecuencia de la suspensión de los embarques de este material, hubo que parar el 15 de Mayo, después de haber producido 17.804 toneladas de mineral briqueteado.

La planta de nodulización continuó inactiva durante el ejercicio que se reseña.

El valor de estas instalaciones de preparación mecánica ha experimentado un aumento de 121.822,11 pesetas, que representa el costo de 100 vagones especiales para los hornos de briqueteo que se tenía contratados antes de iniciarse la guerra europea, los que han sido entregados durante el ejercicio. Por consiguiente en el inventario figuran estas plantas con un costo total de 5.329.385,91 pesetas.

COSTO DE LA INSTALACIÓN.—Lo componen las siguientes partidas:

MINAS.—Transferencia de las minas, compra de las *Zoila, Carlota* y *Casual*, derechos de la escritura de arrendamiento, instalación de cribas mecánicas, compra de 3 excavadoras, etc., 13.049.773,74 pesetas; saltos de agua, 126.496,35; ferrocarril, 28.772.059,55; puerto, 3.788.260,82; instalaciones de preparación mecánica, 5.329.385,91; edificios, 904.163,79; depósitos de mineral, 183.185,65; central eléctrica, 443.936,81; teléfonos, 20.000. Total, 52.617.262,62 pesetas.

Comparando este detalle con el de la Memoria precedente, se observará en la cuenta de Minas un aumento de pesetas 233.741,32 ocasionado por el costo de una tercera excavadora mecánica, que asciende á 110.054,58, y por el impor-

te de los jornales y materiales empleados hasta el 31 de Diciembre en la construcción de 50 vagones basculadores dobles para el servicio de las excavadoras de las minas, que la práctica ha aconsejado emplear para facilitar su trabajo, que consecuentemente debe producir una reducción en el costo del desescombro. El costo de dichos vagones hasta fin del ejercicio ha sido de 123.686,74 pesetas.

Otra de las cuentas que ha sufrido alteración ha sido la de instalaciones de preparación mecánica, pues con la adquisición de los 100 vagones para los hornos de briquetas de la que ya se ha hecho mención anteriormente, ha aumentado en 121.822,11 pesetas.

También se verá en el Balance que la cuenta Cánones de arriendo (reintegrables) aparece, como es natural, con un incremento de 413.916,60 pesetas, sobre el saldo del año precedente, diferencia entre el canon mínimum que están obligados á satisfacer anualmente por las minas arrendadas y el que corrresponde por el mineral embarcado.

BALANCE.—El saldo de la cuenta de explotación ha superado al de los ingresos por ventas de mineral en pesetas 725.176,07, y como los intereses de las cargas de la Compañía se han elevado á 1.655.020,70 pesetas, se salda el ejercicio con una deficiencia de 2.380.196,77 pesetas que, con 2.451.649,48 pesetas procedentes de los ejercicios de los años 1918, 1919 y 1920, y 138.733,92 pesetas importe á que asciende el impuesto del timbre de negociación sobre evaluación del capital de la Compañía, hecha por la Administración de Contribuciones, en los años 1905, 1906, 1907, 1908, 1914 y 1915, deben pasar á la cuenta de Pérdidas y Ganancias.

La causa principal de la deficiencia del balance ha sido la suspensión casi absoluta de entregas á Inglaterra, como consecuencia de la huelga de los mineros de carbón, cuyos efectos, aunque se terminó en Junio, continuaron sintiéndose durante todo el año, siendo muy contados los hornos que volvieron á ponerse en marcha. Había contratadas con fábricas inglesas unas 150.000 toneladas, que de haberse entregado en los plazos convenidos, hubieran producido lo necesario para cubrir todas las cargas de la Compañía.

Balance en 31 de Diciembre de 1921.

ACTIVO		Pesetas.
Minas de Sierra Menera:		
Valor de la transferencia de las minas	9.500.000,00	
Costo de las minas *Zoila* y *Carlota*	150.259,56	
Costo de la mina *La Casual*	5.422,52	
Costo de la apertura de canteras y asiento de vía en las minas	2.398.908,22	
Cánones de superficie	8.183,60	
Derechos de la escritura de arrendamiento	214.146,50	
Instalación del cribado	286.983,06	
Excavadoras: Costo de tres excavadoras y de 50 vagones para las mismas, en construcción	485.870,28	
		13.049.773,74
Gastos de constitución		236.969,44
Instalaciones de preparación mecánica:		
Plantas de briqueteo	4.233.831,39	
Plantas de nodulización	843.321,07	
Lavaderos de mineral	252.233,45	
		5.329.385,91
Ferrocarril		28.772.059,55
Puerto		3.788.260,82
Edificios:		
En las minas	492.824,42	
En la línea	18.610,21	
En Sagunto	392.729,16	
		904.163,79
Depósitos de mineral:		
En las minas	37.526,54	
En Sagunto	145.659,11	
		183.185,65
Teléfonos:		
En las minas	12.000,00	
En Sagunto	8.000,00	
		20.000,00
Caballerías		23.679,11
Saltos de agua		126.496,35
Tren de limpia y servicio del Puerto: Costo de la draga, remolcador, gánguiles, etc		214.619,28
Central eléctrica en Sagunto		443.936,81
Cánones de arriendo (reintegrables): Saldo deudor de esta cuenta		2.931.421,42
Gastos de las emisiones de obligaciones		348.865,90
Sucursal del Banco de España en Teruel		1.000,00
Valores en cartera: Valor de 500 acciones de 10 pesetas cada una, de la Cooperativa de Consumo de Ojos Negros		5.000,00
Dragado y conservación del puerto		65.463,79
Almacén: Valor de las existencias		1.213.875,77
Caja: Existencia en metálico		1.819,47
Minerales: Importe de 272.584.000 kilogramos de mineral en los depósitos de Ojos Negros y 35.758.108 kilogramos en los de Sagunto		1.047.555,44
Pérdidas y Ganancias		4.970.580,17
Administración en Sagunto		9.461,09
Cargamentos por cobrar		601.324,85
Preparación de labores en las minas		345.575,36
TOTAL		64.634.473,71

PASIVO		Pesetas.
Capital: Emisión de 64.000 acciones números 1/64.000 de 500 pesetas cada una		32.000.000,00
Obligaciones:		
Emision de 10 000 obligaciones de 500 pesetas cada una (1.ª emisión)	5.000.000,00	
Emisión de 10.000 obligaciones de 500 pesetas cada una (2.ª emisión)	5.000.000,00	
Importe de 8.889 obligaciones de la 3.ª emisión, de 500 pesetas cada una	4.444.500,00	
		14.444.500,00
Obligaciones amortizadas: Importe de 847 obligaciones de la 3.ª emisión amortizadas		423.997,50
Fondo de amortización		490.000,00
Préstamo con garantía especial para la instalación del briqueteo en Sagunto		1.035.000,50
Cuentas corrientes		14.932.807,97
Banco de Bilbao, cuenta de crédito		945 000,00
Dividendos activos		50,00
Obligacionistas por intereses		363.118,24
TOTAL		64.634.473,71

Variedades.

La construcción de buques con motores Diesel en 1921.—El *Engineer* se ocupa de la construcción de buques accionados por motores Diesel durante el pasado año en los diferentes países.

A pesar de la crisis de la navegación que ha dejado inempleados una gran parte de los buques existentes, se ha construído un número bastante importante de buques con motores de combustión interna. En Inglaterra, especialmente, estos barcos han sido estudiados y construídos por diversos astilleros, tales como los de MM. Harlawd and Wolf, John Brown, Vickers, Charles Hill and Sons, etc. El *Engineer* señala, entre otros, una serie de buques petroleros de 10.000 toneladas construídos por los astilleros Vickers.

Entre los nuevos tipos de motores construídos en Inglaterra se puede citar el motor Doxford, de dos pistones opuestos en el mismo cilindro; el motor Cammellaird-Fullagar, que presenta la misma disposición, etc.

En América la construcción de buques de motores ha hecho igualmente importantes progresos. Uno de los principales barcos de este género construídos en los Estados Unidos es el *William Penn*, de 12.375 toneladas, provisto de un motor Burmeister and Wain, de 4.500 caballos; puede también citarse el *Kennecott*, provisto de dos motores de 2.400 caballos, que utilizan aceites californianos muy pesados. Un buque de vapor de las mismas dimensiones ha sido construído al mismo tiempo, y la explotación de estos dos barcos permitirá útiles comparaciones.

Los países escandinavos han ocupado siempre el primer puesto desde el principio del empleo de los motores Diesel á bordo de los buques, especialmente Dinamarca, con los astilleros Burmeister et Wain. Estos astilleros han construído, entre otros, el *Málaga*, de 13.500 toneladas, provisto de dos motores que desarrollan 4.500 caballos y dan una velocidad de 12 nudos. Uno de los principales progresos del año ha sido la construcción de un motor especial de largo recorrido á pequeña velocidad, para buques de una hélice, que conviene particularmente para la transformación de los buques de vapor. El motor de este tipo instalado á bordo del *Leise Maersk*, que desarrolla 1.500 caballos, á 85 revoluciones, tiene dos cilindros de 0,63 metros de diámetro y 1,300 metros de recorrido.

En Noruega se ha construído un buque de 9.000 toneladas, accionado por dos motores de 1.500 caballos cada uno, girando á 110 revoluciones. En Suecia está en construcción una importante serie de buques de carga con motores de combustión; comprende, especialmente, 16 barcos preparados para el transporte de minerales, que deben ser accionados por motores Burmeister et Wain de 2.600 caballos.

En Holanda la Compañía Werkspoor ha equipado un cierto número de buques para las líneas del Extremo Oriente y para el Japón.

En Francia, los progresos de la construcción de buques de motores Diesel han sido retardados por el empleo de los barcos alemanes que le han correspondido. En Italia, los Astilleros Ansaldo han construído muchos buques de motores, y los Talleres Tosi han equipado un cierto número, especialmente un buque de carga de 8.000 toneladas, el *Ardito*, provisto de dos motores de seis cilindros, de 1.250 caballos cada uno, girando á 125 revoluciones por minuto.

En Alemania, en fin, el programa de construcción de buques con motores de combustión ha sido modificado por la decisión de la Conferencia de Embajadores que ha permitido el empleo de los motores Diesel de gran velocidad, destinados primitivamente á los submarinos, á bordo de los buques de carga. Una de las más interesantes entre las instalaciones de este género es la del *Havelland*, de 10.235 toneladas, movido por dos motores de diez cilindros M. A. N. que desarrollan en conjunto 3.300 caballos á 230 revoluciones por minuto.

Los Astilleros Blohm et Voss han construído algunos buques con motores de combustión para la línea Hamburgo-América y algunos están provistos de motores de dos tiempos de doble efecto.

El conflicto minero de Asturias.—La tramitación de la huelga de Asturias hasta la fecha ha sido la siguiente:

La Asociación Patronal de mineros asturianos notificó, en 19 de Abril último, al Sindicato de Obreros mineros, que el 16 de Mayo implantaría una rebaja del 20 por 100 en los jornales, por considerar que éstos, aun después de la rebaja que sufrieron en 1921, se mantenían mucho más elevados que los demás factores integrantes del precio de coste, y proponerse atenuar con esta medida la crisis de la industria hullera, motivada, á su juicio, por la restricción del consumo y la competencia inglesa.

Al hacer la notificación convocó á una reunión de la Comisión mixta de la Patronal y el Sindicato para tratar de la rebaja.

La reunión se celebró el 21 de Abril y en ella pidieron los obreros que se les hicieran por escrito las proposiciones definitivas para someterlas al Congreso del Sindicato que tenían convocado para los días 6 y 7 de Mayo.

La Asociación Patronal insistió, en 24 de Abril, en la rebaja del 20 por 100; pero ofrecía aceptar cualquiera otra solución que pudiera producir resultado equivalente.

En el citado Congreso minero de los días 6 y 7 de Mayo se presentó la proposición de trabajar una hora más, manteniendo los jornales, que fué rechazada por gran mayoría en la votación á que se sometió por todas las secciones del Sindicato.

Sin llegar después de todo esto á un acuerdo, fijaron los patronos el 15 de Mayo un edicto anunciando la rebaja del 20 por 100 desde el día siguiente 16, y en igual fecha el Comité ejecutivo del Sindicato sometió al *referendum* si debía aceptarse la rebaja ó declarar la huelga, aconsejando, sin embargo, que se continuara el trabajo hasta conocer el resultado de la consulta.

A pesar de ello, la huelga, aunque parcial, se inició el mismo 16, y recontados los votos el 19, se acordó por gran mayoría el ir á ella. A la votación concurrieron tan sólo unos 7.000 obreros de los 30.000 de la cuenca.

El gobernador civil intentó gestiones conciliatorias, sin éxito alguno, y el ministro del Trabajo llamó entonces á los representantes de patronos y obreros.

ESTA EN PRENSA EL

Anuario de Minería, Metalurgia, Electricidad y demás Industrias de España.

TOMO XXII. — 1922.

Contendrá las señas de todos los ingenieros de España y el Escalafón del Cuerpo de Ingenieros de Minas del Estado, Sociedades mineras, metalúrgicas, electricistas, químicas, etc., etc.

Precio del Anuario: 8,50 ptas. en Madrid, 9,50 en provincias, y 11,50 en el extranjero, incluídos los gastos de envío certificado.

BASCULAS

ARCAS para caudales

PIBERNAT

Parlamento, 9, interior.—BARCELONA

BOLETIN
núm. 306

SOCIEDAD ESPAÑOLA DE ELECTRICIDAD

Brown Boveri.

MADRID

Gran Vía, 21 y 23. Teléfono 1842, Apartado 695.

LA CALDERA ELECTRICA

(Continuación.)

El cilindro interior puede desplazarse en sentido vertical. El cilindro exterior es fijo; protege al primero contra los choques y aumenta el aislamiento de todo el sistema. Sin embargo, su objeto principal es permitir una regulación constante de la potencia.

el agua de alimentación se depositan en el fondo de la caldera bajo forma de barro muy fino. Ahora bien; la temperatura de las paredes, no siendo superior á la del agua de la caldera, el barro eliminado no se incrustará en ellas, sino que conservará su forma inicial. Así será fácil desalojarlo de cuando en cuando por la abertura de vaciado por medio de agua á presión.

La figura 9.ª representa una caldera eléctrica con acumulador de vapor: 1, es la caldera de electrodos; 2, el depósito

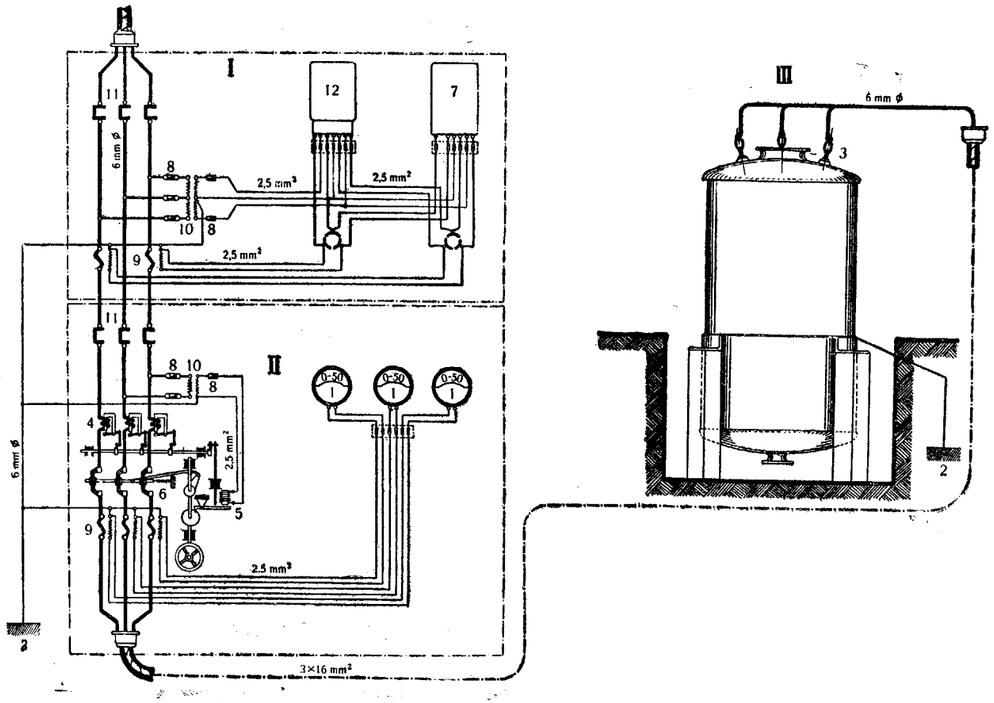


Fig. 10.—Esquema de conexiones de una instalación de calefacción eléctrica.
I, II = Cuadro de distribución III, Caldera eléctrica.

1 — amperímetro.	7 — watímetro.
2 — puesta á tierra.	8 — fusibles.
3 — aisladores de entrada.	9 — transformador de corriente.
4 — relé á máxima.	10 — » de tensión.
5 — relé á tensión nula.	11 — seccionadores.
6 — disyuntor principal.	12 — contador.

Antes de terminar la presente descripción debemos todavía señalar una particularidad de las calderas de electrodos. La cuestión de evitar la formación de incrustaciones en las calderas de vapor es de las más importantes. Las incrustaciones dificultan considerablemente el buen funcionamiento, si no se las elimina periódicamente. La caldera eléctrica de alta tensión es bajo este aspecto un ideal. Las substancias que dan lugar á inscrustaciones contenidas en el agua de alimentación se depositan en el fondo de la caldera bajo forma de barro muy fino. Ahora bien; la temperatura de las paredes, no siendo superior á la del agua de la caldera, el barro eliminado no se incrustará en ellas, sino que conservará su forma inicial. Así será fácil desalojarlo de cuando en cuando por la abertura de vaciado por medio de agua á presión.

La figura 9.ª representa una caldera eléctrica con acumulador de vapor: 1, es la caldera de electrodos; 2, el depósito de acumulación de una cabida de 30 m³, y 3, la antigua caldera que puede igualmente transformarse en acumulador de vapor. El distribuidor 4, hace comunicar las calderas 1, 2 y 3 entre sí y con los aparatos de utilización. En el momento que se desee las dos calderas trabajan en paralelo. La instalación trabaja con corriente trifásica á la tensión compuesta de 8.000 voltios.

(Se concluirá.)

No habiendo aceptado las partes la designación de un Comité arbitral, propuso el ministro, y á ello sí accedieron, el nombramiento de una Comisión puramente técnica que buscara una solución al conflicto, solución que por el ministro les había de ser comunicada.

Aprobada esta idea por el Consejo de Ministros del 25 de Mayo, designó el Gobierno á los ingenieros de Minas señores López Coca, Ruiz Valiente, Jiménez, Ariza y Castillo para formar dicha Comisión, la cual recibió por escrito las alegaciones de unos y otros, y en la tarde del 30 elevó su informe y propuesta el señor ministro del Trabajo.

El ministro del Trabajo ha reunido ayer 31 á las Comisiones de patronos y obreros mineros de Asturias para darles cuenta de la ponencia de la Comisión técnica en el pleito que los separa.

Los obreros se dieron por enterados y ofrecieron transmitir á sus compañeros las conclusiones del documento.

Y en cuanto á los patronos se dieron también por enterados, y ofrecieron contestar hoy.

D. José Carbonell.—La dolencia crónica que padecía nuestro querido compañero el ingeniero jefe de Minas don José Carbonell y Morand tuvo un triste desenlace el día 26 de Mayo.

Había dedicado el Sr. Carbonell la mayor parte de su vida oficial á la enseñanza, pues nombrado profesor de la Escuela de Minas al poco tiempo de terminar la carrera, en ella permaneció hasta el año de 1915 en que fué nombrado jefe del distrito minero de Murcia. Explicó los primeros años las asignaturas de Cálculos y Mecánica y posteriormente las de Legislación de Minas y Economía Minera. En esta segunda etapa publicó sus obras de texto *Legislación de Minas* y *Curso de Economía Minera*.

Actualmente era el Sr. Carbonell jefe del Negociado de Estadística, planos mineros y titulación, en la Sección de Minas del Ministerio de Fomento.

Dedicado también al estudio de ferrocarriles fué autor del proyecto de ferrocarril de Alicante á Villajoyosa y Denia y director de las obras, y suyo era también uno de los proyectos de ferrocarril directo de Madrid á Valencia.

Nos asociamos al duelo de su familia, á la cual, especialmente á su viuda y á su hijo mayor, alumno de la Escuela de Minas, enviamos la expresión de nuestro pésame cariñoso y sincero.

D. Juan Garín y Modet.—En Sevilla, donde había ido á reponer su quebrantada salud, ha fallecido el día 26 de Mayo el distinguido ingeniero de Minas D. Juan Garín y Modet.

Tenía el Sr. Garín treinta y nueve años, y había servido en los distritos mineros de Logroño, Málaga y Lérida. Recientemente, cuando la reorganización del Negociado de Minas del Ministerio de Fomento, había sido destinado á él, y en la actualidad estaba de ingeniero en el Negociado de Enseñanza y Técnica minera, donde era apreciadísimo de jefes y compañeros.

Descanse en paz nuestro malogrado amigo.

Los transportes combinados del carbón. — La Agrupación de Patronos mineros de la línea de la Robla ha elevado al ministro de Fomento una exposición en solicitud de que en la ley de Ordenación ferroviaria se incluya un pre-

MORENO Y C.ia (S. en C.), Ingenieros.

Carrera de San Jerónimo, núm. 44, MADRID

Herramientas para minas.
Poleas diferenciales.
Máquinas de extracción.
Bombas.
Cabrestantes.
Gatos.
Cables de acero y abacá, planos y redondos.
Sombreros para mineros, chapas para conchas.

cepto que obligue á las Empresas á establecer tarifas combinadas en los trayectos mixtos para evitar que resulten más gravados que si el trayecto perteneciera á una sola Compañía, salvo gastos de transmisión y trasbordo.

Fúndanse para ello en que las minas de carbón de esa zona no pueden competir con las de otras regiones por la diferencia en el coste del trasporte ferroviario, citando como ejemplo el caso de que un vagón de 10 toneladas facturado en Ujo para Valladolid, con un recorrido de 285 kilómetros, cuesta 304,70 pesetas, y un recorrido con igual carga de 250 kilómetros de Cistierna á Valladolid, importa 330 pesetas, es decir, que este recorrido, con 35 kilómetros menos, cuesta 25,30 pesetas más.

Fosfatos de Logrosán.—Con la denominación *Fosfatos de Logrosán* va á constituirse, según la *Información Agrícola*, una Sociedad anónima, con un capital de 3.500 000 pesetas, cuyo objeto es tomar en traspaso el contrato de arrendamiento de las conocidas minas de fosfatos de Logrosán Cáceres) y las instalaciones mecánicas allí existentes, y construir en Villanueva de la Serena una fábrica de superfosfatos que elabore aquella primera materia.

Las minas que explotará esta Sociedad contienen, según dictamen de dos conocidos geólogos, más de dos millones de toneladas de fosfatos, sin contar con la producción de otras minas denunciadas, que no se han aforado todavía.

Hasta tanto que se construya un ferrocarril que enlace las minas con la red ferroviaria, se extraerá únicamente el mineral necesario para las fábricas, pero luego se triplicará la extracción, porque entonces podrán surtirse de estas minas muchas otras fábricas de superfosfatos de otros puntos de España.

En nuestra nación se calcula que se consumen anualmente unas 500.000 toneladas de superfosfatos, que hasta ahora se han importado del extranjero casi en su totalidad lo cual es de lamentar cuando el fosfato cálcico existe con abundancia en el centro de nuestra Península.

Segunda conferencia del Sr. Valle y Lersundi en el Ateneo.—El 24 de Mayo dió su segunda y última conferencia en el Ateneo, sobre *El problema de Marruecos*, el distinguido ingeniero de Minas D. Alfonso del Valle y Lersundi.

En esta conferencia, que fué tan interesante como la anterior, analizó el Sr. Valle los elementos característicos del pueplo bereber: raza, medio geográfico, religión, etc., y terminó dando á conocer las normas á que debiera someterse nuestra actuación en Marruecos. Ha resultado un trabajo interesantísimo que prueba la extraordinaria competencia del Sr. Valle en estas cuestiones africanas.

Fué muy aplaudido y felicitado por el numeroso y distinguido público que acudió á escuchar su disertación. Asistieron, entre otros muchos, el exministro Sr. González Hontoria, los diputados Sres. Pedregal y Prieto, el general Aizpuru y D. Marcelino del Río.

En el presente número comenzamos á publicar estas conferencias.

Personal.—Ha sido destinado al distrito minero de Coruña, el ingeniero tercero D. Ramón Villanueva Solís.

—Ha sido trasladado del distrito minero de Teruel al de León, el ingeniero tercero D. José Alfaro y López.

ANUNCIOS

MINERAL DE MANGANESO

Minas de Estopiñan (Huesca). T. SICART. Despacho: *Condal, 9, pral., 1.ª—BARCELONA*

SANTANDER Calle de F. Vial.

CONSTRUCTORA MONTAÑESA

Básculas.—Balanzas.—Romanas

PUENTES-BASCULAS

Aparatos de pesar de todas clases.

ANÁLISIS de minerales, carbones, tierras, abonos, aguas, productos industriales, etc.

Laboratorio de Análisis del Dr. E. ORTEGA (Sucesor del Dr. Calderón), (FUNDADO EN 1866)

Carretas, 14.—MADRID.—Teléfono 2.903.

MINERALES

COMPRADOR DE MINERALES

de Hierro, Manganeso, Wolfram, Vanadio, Estaño, Cobre, Plomo, Antimonio, etc. Piritas de cobre y de hierro, Blendas de zinc tostadas y calamina calcinada.

Solicito ofertas, con análisis exactos ó aproximados y toda clase de particulares.

MIGUEL PÉREZ FUENTES

Luchana, 1.—BILBAO

CALDERAS DE VAPOR EN VENTA

Cuatro, acuotubulares con trescientos metros de superficie cada una.

Francisco López.—Ronda de Atocha, 21 duplicado, MADRID

TUBERIAS DE ACERO

de 45/50 m/m para conducción de agua á presión. De 45/50 m/m para cercados, parrales, columnas y barandillas. De 60/65 m/m. con 8 aletas interiores para tubos hervidores refrigerantes, condensadores, etc. Se venden en la ELECTRO MECANICA IBERICA, *Ronda de Atocha, 32 y 34*, Madrid.

Compagnie Belge des Mines, Minerais & Métaux.

Capital social: 10.000.000 de francos.

Domicilio social: 113, Avenue de France, AMBERES

Compra de minas. Compra y venta de toda clase de minerales de hierro, manganeso, cromo y de piritas, igualmente de aleacciones, tales como ferromanganeso, ferrocromo, ferrosilicio, silicomanganeso, Spiegel, etc.

Telegramas: «EYBEN-ANVERS»

VÈNDESE eventualmente bajo participación en la explotac ón, GRUPO ELECTRÓGENO 2.000 HP., formado por turbina á vapor, acoplada con generador trifásico, 5.000 voltios, todo marca Brown-Boveri y Cia.

Dirigirse al Apartado 194, Valencia.

VENDO

MINERAL DE MANGANESO. De 47 por 100 manganeso metal y 7/70 hierro á **PESETAS CINCUENTA Y CINCO** tonelada franco puerto La Coruña ó Gijón. Garantizo un tipo mínimo de un 40 por 100 manganeso metal.—CARLOS ROMERO.—San Pedro, 8.—LEÓN.

Sección mercantil.

SITUACION DE LOS MERCADOS DE MINERALES METALES Y COMBUSTIBLES

Cobre.—Se cotizan en Londres: el *standard*, de £ 62.10.0 á £ 62.15.0 al contado y de £ 63 á £ 63.5.0 á tres meses; el *best selected*, de £ 66 á £ 68; el electrolítico, de £ 68.10.0 á £ 71; las barras para alambre, á £ 71, y las chapas á £ 92.

Estaño.—Mercado en alza, cotizándose en Londres de £ 152 á £ 152.5.0 al contado.

Plomo.—El plomo español se cotiza en Londres á £ 25.2.6.

Zinc.—Mercado muy firme, cotizándose de £ 27.17.6 á £ 27.15.0.

Plata.—También han subido los precios de este metal cotizándose en Londres á 37 3/8 peniques por onza de plata *standard*, al contado y á plazos.

Oro.—Se cotiza en Londres á 93 chelines y 5 peniques por onza de oro fino.

Aluminio.—De 98 á 99 por 100, £ 105 para el consumo inglés y £ 110 para la exportación.

Níquel, de 98 á 99 por 100, garantizado, £ 162.10.0 para el consumo inglés y para la exportación.

Antimonio.—Régulo, inglés, £ 32.10.0 á £ 35 por tonelada, según marcas.

Paladio.—Nominal.

Bismuto.—9 chelines por libra.

Cadmio.—5 chelines y 9 peniques á 6 chelines por libra.

Cromo.—5 chelines 6 peniques por libra.

Platino.—£ 18.10.0 por onza.

Cobalto.—12 chelines y 6 peniques por libra.

Selenio.—9 chelines á 10 chelines por libra.

Teluro.—Nominal.

Azogue.—£ 11.15.0 á £ 12.10.0 por frasco, nominal.

Arsénico blanco.—Por tonelada, £ 40 á 42 entregado en Londres.

Mineral de manganeso.—De la India, 13 ½ peniques á 13 ¾ peniques por unidad en el Continente. Del Cáucaso, nominal.

Molibdenita.—De 85 por 100, á 30 chelines.

Mineral de cromo.—Rhodesia y Nueva Caledonia (50 por 100), £ 5 á £ 6; De la India, 48 por 100, £ 3.17.6. á £ 4 por tonelada c. i. f. puertos Reino Unido, nominal, pronto embarque.

Grafito.—De Madagascar, 80 por 100, 18 libras por tonelada c. i. f. puerto inglés.

Wolfram.—De 65 por 100, 11 chelines 6 peniques por unidad WO_3 en tonelada, nominal.

Tungsteno en polvo.—1 chelín 6 peniques por libra, nominal.

Ferro-tungsteno.—De 80 á 85 por 100, 1 chelín 4 peniques por libra de tungsteno contenido, nominal.

Ferro-silicio.—De 90 por 100, £ 32 por tonelada.

Ferro-vanadio.—De 35 á 40 por 100, 21 chelines por libra contenida de vanadio, nominal.

Ferro-manganeso.—£ 15 por tonelada para el consumo inglés; £ 14.10.0 á £ 14.15.0 para la exportación.

Ferro-molibdeno.—De 70 á 80 por 100, nominal.

Ferro-cromo.—70 por 100 sin carbono, 2 chelines y 10 peniques á 3 chelines por libra de aleación.

Latón:

Alambre, 1 s. 0 p. por libra.
Tubos, 11 ½ peniques ídem.
Chapas, 11 ½ peniques ídem.

Ultimos precios de Londres.

Telegramas (30 de Mayo) de la Casa *Bonifacio López, Bilbao:*

Cobre.—Cobre standard, al contado	£ 62 15.0
— Electrolítico	68. 0.0
— Best selected	66.10.0
Estaño.—*Straits*, lingotes, al contado	159. 5.0
— *Cordero Bandera* Inglés, lingotes	154. 5 0
— — — barritas	155. 5 0
Plomo español	25. 2.6
Plata (Cotización por onza)	37 3/8
Sulfato de cobre	27. 0.0
Régulo de antimonio, en panes	32 á 35
Aluminio en lingotillos dentados	105. 0.0
Mercurio, (Frasco de 75 libras)	11. 0.0

Mercado siderúrgico español.

Precios de la *Central Siderúrgica:*

	Pesetas por 100 kilogramos
Redondos y cuadrados, según dimensiones	De 49 á 55
Platinas y llantas, íd., íd.	De 49 á 60
Flejes, ídem, íd.	De 71 á 95
Angulos y T	54
Cortadillos para clavo	De 51 á 60
Idem para herraje	De 61 á 65
Pasamanos	60
Hierros y aceros trabajados al martinete	De 88 á 114

	Pesetas por 100 kilogramos.
Vigas de 80 á 140 milímetros.....	50
Idem de 160 á 240 íd.	48
Idem de 260 á 320 íd.	52
Hierros en U de 80 á 140 milímetros.	52
Idem, íd., de 160 á 240 íd.	54
Chapas de 5 ½ y más milímetros....	De 55 á 57
Idem de 3 á 5 milímetros.....	61
Planos anchos de 201 á 600 × 6 milímetros y más.....	De 56 á 58
Chapas para calderas, sobreprecio..	6
Idem forma circular, íd	16
Idem otras, íd.....	8

NOTA.—Los precios son al por mayor, neto, sobre vagón en las fábricas ó c. i. f. en cualquier puerto de España.

Salvo para chapas y planos, habrá escala de bonificaciones según consumo anual, de 1 á 3 por 100.

Lingote de hierro.—Lingote de hierro núm. 1, 240 pesetas tonelada, */v. fábrica, para pedidos desde 10 toneladas y 250 pesetas tonelada */v. fábrica, para pedidos de menor cantidad.

Precios del azogue en España.—310 pesetas por frasco, en Almadén; 312 sobre vagón Almadenejos. (A deducir los descuentos comerciales). Los pedidos han de dirigirse al Consejo de Administración de las Minas de Almadén, calle de Zorrilla, 27, Madrid.

Carbones, Asturias.

Precios de la *Central Hullera Asturiana.*

Cotización de carbones s/v mina para el mes actual:

Cribados y galletas, clases superior...	57	pesetas.
Idem íd., corrientes	55	—
Granzas.....	48	—
Menudos de gas	58	—
Idem secos.....	56	—
Cok metalúrgico.....	65	—
Cok de hornos s/v mina.....	40	—
Briquetas s/v mina.....	52	—

NOTA.—Los precios de los carbones se entienden iguales s/v mina y f. ó b. puerto asturiano.

Los señalados al cok y briqueta, son solamente s/v mina.

Sales potásicas de Suria (Barcelona).

La casa *Almacenes Jorba,* de Manresa, anuncia los siguientes precios:

De	1 á	100	kilos, á	pesetas	10	los	100	kilos.
„	100 á	500	„ á	„	9	„	„	„
„	500 á	1.000	„ á	„	8	„	„	„
„	1.000 á	10.000	„ á	„	7	„	„	„

Tomándose un saco que contiene 100 kilos, pesetas 10.

Metales, carbones y minerales, Francia.

Hierro colado, Lorena, 240 á 250 francos la tonelada sobre vagón en fábrica.

Idem hematites, 360 francos la tonelada franco destino.

Vigas, 475 francos la tonelada franco destino.

Planos anchos, 590 francos la tonelada franco destino.

Hierros y aceros dulces comerciales, 450 francos la tonelada franco destino.

Ferrosilicio, 25 por 100, 620 francos la tonelada sobre vagón en fábrica; 45 por 100, 885 francos; 75 por 100, 1.475 francos; 90 por 100, 1.950 francos.

Ferrocromo, 8 á 10 por 100 de carbono, 1.500 francos la tonelada; 6-8 por 100, 1.550 francos; 4-6 por 100, 1.600 francos; 2-4 por 100, 2.050 francos la tonelada en fábrica.

Hojalata, la caja de 112 hojas, grueso 0,25 mm., 175 francos.

Chatarra, 60 á 70 francos la tonelada.

Aluminio, francés, 98-99, en lingotes, 6,50 francos el kilo.

Cobre en lingotes, placas de cátodos, 346 francos los 100 kilos.

Idem, en planchas, 562 francos; en tubos, 620 francos los 100 kilos.

Latón, planchas, 450 francos; tubos, 560 francos los 100 kilos.

Plomo, en galápagos, marcas ordinarias, 130 francos los 100 kilos.

Idem, laminado, y en tubos, 180 francos los 100 kilos.

Zinc, bruto, buenas marcas, 143 francos los 100 kilos.

Idem, laminado, 220 francos; en tubos, 260 francos los 100 kilos.

Estaño, bruto, Banka, 785 francos los 100 kilos.

Idem, en tubos, 1.020 francos los 100 kilos.

Níquel, en lingotes, 800 francos; laminado, 1.700 francos los 100 kilos.

Antimonio, francés, 160 francos los 100 kilos.

Mercurio, 16 francos el kilo en París.

Oro, 7.000 francos el kilo; *Plata,* 240 francos el kilo; *Platino,* 30.000 francos el kilo.

Arsénico, 1.800 francos la tonelada. En Londres nominal, 38 £ la tonelada.

Carbón todo uno, 70 francos la tonelada á boca mina.

Cribado, 100 francos la tonelada á boca mina.

Finos lavados, 100 francos la tonelada á boca mina.

Aglomerados, 125 francos la tonelada á boca mina.

Cok metalúrgico, alemán, 90 francos la tonelada.

Petróleo ordinario, 106 francos por hectolitro, vagón Rouen.

Esencia, 136 francos el hectolitro, Rouen.

Esencia, turismo, 8,25 francos los 5 litros.

Mineral de hierro, de Bilbao *(best rubio),* 22 pesetas por tonelada f. o. b. Bilbao; Mineral sueco, base 60 por 100, 32 chelines c. i. f.

Idem íd. de Briey, 15 francos la tonelada en la mina.

Idem íd. de Thionville, 10 francos la tonelada en la mina.

Idem íd. de Longwy-Nancy, 10 á 13 francos la tonelada en la mina.

Idem íd. de los Pirineos Orientales (hematites), 30 francos la tonelada.

Idem íd. de los Pirineos Orientales (carbonato), 30 francos la tonelada.

Idem íd. de Normandía (carbonato), 30 á 35 francos la tonelada.

Fosfatos de Africa del Norte, 0,75 francos la unidad para el 58 por 100, y 0,85 francos para el 63 por 100.

Potasa de Alsacia, silvinita, 14 por 100, 10 francos los 100 kilos; 20 por 100, 15 francos; cloruro, 40 por 100, 37 francos.

Pirita, de España, 40 por 100 de hierro, 45 por 100 de azufre, 0,60 por unidad de azufre, la tonelada f. o. b. en Huelva.

Residuos de pirita (purple ore), 23 francos la tonelada en fábrica.

Mineral de antimonio, 5 á 7 francos la unidad.

Bauxita, base de 60 por 100 de alúmina, 5 por 100 de sílice, 54 francos la tonelada en puerto Mediterráneo.

Mineral de zinc (calamina), 4 francos la unidad c. i. f. puerto francés.

Idem (blenda), 4 francos la unidad c. i. f. puerto francés.

Mineral de plomo (galena), 5 francos la unidad c. i. f. puerto francés.

Mineral de manganeso (Indias ó Cáucaso), 2,50 francos la unidad c. i. f. puerto francés.

Grafito de Madagascar, 600 francos la tonelada c. i. f. Marsella.

Mineral de tungsteno, wolfram, 20 francos la unidad de anhídrido túngstico por tonelada.

Mineral de cromo, 250 francos la tonelada c. i. f. puerto francés.

Cal hidráulica, 70 á 80 francos la tonelada en fábrica.

Cemento portland artificial, 120 francos la tonelada.

Brea, 160 francos la tonelada.

Sulfato de amoníaco, 97 francos la tonelada.

Superfosfatos, 18 á 20 francos los 100 kilos.

Benzol, 160 francos los 100 kilos.

Dinamita goma, 12 francos el kilo.

Maderas de mina, 80 á 90 francos el metro cúbico franco.

Carriles de mina, 44 francos los 100 kilos.

Cables de extracción metálicos, 3,50 francos el kilo.

Carburo de calcio, granulado, 93 francos los 100 kilos.

IMPRENTA DEL SUCESOR DE E. TEODORO
Glorieta de Santa María de la Cabeza, núm. 1. —Madrid, Tel. 552

AÑO LXXIII MADRID 8 DE JUNIO DE 1922 NUM. 2.835

REVISTA MINERA METALURGICA Y DE INGENIERIA

SUMARIO

Seccion científico industrial: El Consejo de Sanidad y las minas de Almadén.—El óxido de carbono en las minas.—Sociedad Española de Construcción Naval.—**Sección oficial.—Variedades:** Conferencia de D. Enrique Hauser en Bruselas, Charleroi y París.—El conflicto minero de Asturias.—Minas de hulla de la Compañía del Mediodía.—Personal.—Comisión mixta permanente de mineros y fundidores de plomo.—**Sección mercantil:** Situación de los mercados de metales, minerales y combustibles.—Anuncios.

Sección científico-industrial.

EL CONSEJO DE SANIDAD Y LAS MINAS DE ALMADÉN

CARTA ABIERTA DIRIGIDA AL EXCMO. SR. D. ANGEL PULIDO, PRESIDENTE DEL REAL CONSEJO DE SANIDAD

Ilustre doctor y distinguido amigo: Por azar ha llegado á mis manos, días pasados, un ejemplar publicado por la Dirección General de Sanidad, de la memoria redactada por usted, en colaboración con los doctores Rodríguez Lavín y García Durán, que expone los estudios realizados por la Comisión oficial, que bajo su digna presidencia, efectuó la inspección de las condiciones en que se desarrolla el trabajo, desde el punto de vista higiénico, en las minas de Almadén.

Al interés que la cuestión tiene en sí se une en este caso el que prestan á todos los asuntos que tratan los nombres prestigiosos que arriba se consignan.

Abrumada la Comisión por las múltiples ocupaciones que pesan sobre todos en general y cada uno en particular de los distinguidos médicos que la forman, es de lamentar no haya podido dedicar más tiempo al estudio *in situ* de tan árduo y complejo problema; forzosamente ha de resentirse de ello la memoria, en la cual se condensan los datos recogidos y las conclusiones deducidas, adoleciendo unos y otras de deficiencias, errores y confusiones, inevitables dada la rápida información practicada, pero que conviene puntualizar y aclarar, precisamente porque el prestigio de nombres tan distinguidos y de tan sólida reputación científica, máxime en publicación de carácter oficial, induce á quien no esté bien impuesto en la materia, á aceptar como artículo de fe cuanto allí se consigna, y esto podría dar lugar á deplorables extravíos de opinión. Por ello, amparado en mi insignificancia y en el noble espíritu y amor á la verdad del ilustre Dr. Pulido y de sus dignos compañeros, me voy á permitir formular algunas observaciones á la aludida memoria, guiado únicamente del afán de que con mayor conocimiento de causa, aportando cada cual su grano de arena, puede resultar más perfecto el estudio, y la palabra hidrargirismo, aplicada á las condiciones higiénicas del trabajo de los obreros en Almadén, carezca de sentido en la realidad, que es lo verdaderamente interesante, y seguro estoy de que por todo ello sabrá el Dr. Pulido disculpar el atrevimiento que en mí supone el hacer aclaraciones ó comentarios á su folleto, con todos los respetos que imponen de consuno su personalidad y merecimientos.

Asegura en la pág. 8.ª de la memoria, refiriéndose á los obreros, «que todos, salvo muy justificadas excepciones, se hallan dentro de la disposición que afecta á las *ocho horas* de trabajo». Creo que se hubiera podido formar juicio más claro y exacto de la cosa si se leyera: «Los obreros del interior y destilación, que forman más de las $^4/_5$ partes del personal obrero, están sujetos, por virtud de disposiciones legales que regulan la materia, á la jornada máxima de seis horas, la que prácticamente se reduce á cuatro y media horas diarias, y aun menos, por tareas y otras causas; para el resto de obreros rige (también en teoría, en muchos casos) la jornada máxima de ocho horas, debiendo advertir que los mineros (barreneros, zafreros, etc.) trabajan en el interior de la mina sólo ocho días al mes, á lo sumo.»

Sigue en la misma página diciendo que, según el régimen moderno, «hay treinta días á ocho horas ahora; cuando conforme al sistema antiguo, los jornales disminuían en veinticuatro por año... Los jornales eran de 135 pesetas al mes, y ahora son 160, suma de ocho jornales á 20 pesetas; es decir, que han ganado 25 pesetas». En la realidad no son las cosas así, pues aun cuando hay en lo anterior datos exactos, existen otros que no lo son, y se hallan dispersos elementos de juicio afines, y ligados apuntes que nada tienen que ver entre sí. Según el régimen moderno á que se alude, los mineros trabajan sólo ocho días á seis horas, como máximo, en el interior, y otros ocho días á ocho horas en el exterior, convenientemente distribuídos todos estos jornales en cada mes; de manera que para ocho jornales mensuales de mina, tienen otros ocho días de saneamiento fuera de ella y, además, catorce días completamente libres que poder dedicar á lo que prefieran; esto equivale á decir que ahora trabajan al año 96 jornales de interior y otros 96 de exterior, mientras que en el régimen antiguo eran 72 jornales de interior, que se reducían á 48 para los de más de veinticinco años de servicio y á 32 para los de más de treinta años, y, por el contrario, los jornales de exterior iban aumentando de 90 á 180 y 240; pero ha de tenerse en cuenta que la duración de la jornada legal en el interior de las minas de Almadén se ha reducido de ocho horas, que era cuando regían las famosas Ordenanzas de 1865, á seis horas, que es en la actualidad.

Con la remuneración incurre también en un error el Dr. Pulido; los referidos jornales no eran antes de 135 pesetas al mes, como afirma, y ahora de 160, sino que en la etapa anterior un barrenero sacaba un promedio de jornal de 3,50 pesetas los meses que le correspondía mina, y de 3 pesetas los restantes, es decir, 105 y 90 pesetas, respectivamente, y como de los primeros tenía nueve meses, y de los segundos tres, la media general resultaba de 101,25 pesetas; y después de concedida por el Consejo de las Minas en 1919 una paga trimes-

tral extraordinaria, equivalente al 33 por 100 de suplemento, la retribución se convirtió en 135 pesetas mensuales. Esto se modificó en 1920 con la reorganización vigente, según la cual reúnen durante todo el año ocho jornales de interior á 20 pesetas, ó sean 160 pesetas por cuarenta y ocho horas á lo sumo de trabajo en la mina, más ocho jornales de exterior á 5,50 pesetas, que son 44 pesetas, lo que hace un total mensual de 204 pesetas. La diferencia es, por tanto, aun relacionada con los últimos salarios anteriores, de 69 pesetas mensuales á favor del obrero en el nuevo sistema, que así consigue en ciento noventa y dos días de trabajo una remuneración que da como promedio diario 6,71 pesetas para los trescientos sesenta y cinco días del año.

La afirmación consignada en la Memoria de que los obreros «ganan en definitiva de 5,50 á 6 pesetas», es también errónea; el personal minero que forma la mayoría, como hemos dicho, saca un jornal de 6,71 y el de la destilación, más: de 6,86 á 7,20; el nuevo grupo de barreneros destinados á la perforación mecánica, saldrá á 5 pesetas por hora nominal de trabajo y casi á 7 pesetas por hora efectiva, en siete jornales de mina á 30 pesetas cada uno. En todo esto no se han considerado más que los jornales ordinarios, que pueden ser aumentados con los premios de las labores.

La falta de costumbre de andar por esta clase de explotaciones hace incurrir en exageraciones á los firmantes de la memoria, pues no obstante su mentalidad y cultura, no pueden llegar á ser omniscientes, y así les parece que hay puntos de la mina en que la temperatura es elevada, cuando ésta no llega en el que más á 21°; que la humedad es abundante, cuando la mina es de las más secas que se conocen; y confunden el período de anormalidad subsiguiente á una huelga general, época en la cual visitaron los trabajos, en parte inundados, por tal causa, con el de régimen normal, y esto les lleva á sentar afirmaciones que carecen de base cierta. Por la misma razón invaden el campo de la Policía minera y la verdad obliga á consignar que no lo hacen con acierto al criticar la forma en que se hallan establecidas las comunicaciones por escalas, llegando hasta citar el caso de un accidente, respecto al cual se han informado mal y es totalmente ajeno á las consideraciones que hacen. Con todos los respetos, pero con la mayor firmeza, debemos hacer constar que carece de fundamento la crítica que consigna la Comisión en este punto, lo que es lógico, por no tener para él ni la competencia requerida, ni la práctica necesaria. Baste decir que se trata de una de las minas en que es menor el coeficiente de accidentes del trabajo, según las estadísticas.

Incurre en los mismos defectos al señalar los que á su juicio existen en la marcha de los hornos de destilación, y sólo un efecto de sugestión, una fantasía desbordada, puede apreciar en la marcha de aquellos el escape de SH_2, la «capa amarillenta espesa de ácido sulfuroso» y «el azufre que formando otra costra amarilla en las escorias, se pierde». No, no hay ni podría haberlos, tal hidrógeno sulfurado, ni tal azufre en las escorias; el pretendido azufre es simplemente óxido de hierro que no puede utilizarse. Es cierto que sale anhídrido sulfuroso por las chimeneas, pero no lo es menos que en esta metalurgia del azogue, no se aprovecha ese compuesto ni se fija para la obtención del ácido sulfúrico en ninguna de las minas similares y más importantes, tales como las de Monte Amiata (Toscana) é Idria (Carniola); de manera que esto no revela descuido ó abandono, como parece indicar la memoria.

Poco más voy á decir, por no alargar en exceso la presente, así que me limitaré á lo más saliente de lo que queda.

No comprendo bien cómo consignando en la página 12, al referirse al Hospital de mineros, que «es una demostración de que el coeficiente patológico de la ciudad y las minas no es grande», lo que está en armonía con las estadísticas de Hirt referentes á la mortalidad de los mineros comparada con la general y con los resultados de la estadística de mortalidad de Almadén, se hacen esfuerzos para sacar las consecuencias de un peligro de hidrargirismo que cada vez es más remoto, afortunadamente, sin que esto quiera decir que no se trate de que desaparezca por completo, pero debe huirse de sembrar injustificadamente una alarma excesiva. Comprendo menos todavía la afirmación estampada entre las «consideraciones higiénicas», respecto al mecanismo de la intoxicación mercurial, que dice así:

«La introducción se hace por los vapores de mercurio, por partículas de éste ó por polvillo de amalgama (?), siendo indiferente que el metal penetre por los pulmones, por el estómago ó por la piel; de donde se deducen las medidas profilácticas que luego expondremos». Me parecía á mí que este era precisamente el punto de más interés, porque averiguado cuál era el verdadero enemigo y su ruta, con facilidad podía atajársele; si era producida la intoxicación por los vapores con aumento de ventilacion; si por los polvos de cinabrio, humidificando en la perforación, etc., advirtiendo que unos procedimientos pueden ser antagónicos de los otros, puesto que la mayor ventilación y consiguiente velocidad del aire, arrastraría más polvos, por ejemplo; pero ciertamente tendrán sus razones para asegurarlo en firme tan distinguidos facultativos, y reconociendo mi incompetencia debo acatar su opinión, no obstante la extrañeza que de momento despertó en mí este juicio.

Las conclusiones finales de la Memoria, merecen se las dedique algún espacio para aclararlas, pues son la parte principal y que resume el trabajo.

1.ª Que se nombre un médico higienista encargado de reconocer á los trabajadores y asistirles en caso de accidentes, á la vez que haga campaña en pro de la higiene.

Hacemos observar que en la actualidad se hace todo el servicio que indica la Comisión estando afectos á él dos médicos, y por tanto no vemos la necesidad de estampar esta conclusión á menos de que implícitamente se proponga el aumento de número ó el cambio de personas; pero si es algo de esto, hubiese sido preferible lo expresara claramente.

2.ª Prohibición á los obreros de más de una entrada al día en la mina.

Tam bién podía haberse suprimido esta conclusión, pues se practica desde hace tiempo cuanto en ella se establece. Temporalmente, á causa de la solución dada á la huelga última, hubo jornales de recuperación, á los cuales acaso se refiera la Comisión, generalizando el hecho; pero eso fué circunstancial, solicitado por los obreros y en nada afecta al régimen normal.

3.ª Tan pronto como un obrero sienta los síntomas de hidrargirismo se le debe hacer dejar el trabajo interior y el del cerco de destilación.

Hemos de repetir lo de antes; esta conclusión es innecesaria, pues á todo obrero enfermo, de cualquier clase que sea, se le da de baja provisionalmente en todos los trabajos, pasándole hasta su curación el jornal íntegro. Parece que cuando se formulan tales conclusiones era porque se sentía la necesidad de llevarlas á la práctica, pero si están implantadas y en vigor desde hace tiempo, no tiene finalidad el consignarlas.

4.ª Se asegurará la ventilación de la mina por todos los procedimientos y los trabajadores separados de los sitios ventilados de la mina deben estar allí sólo una hora, relevándose y saliendo á las galerías generales.

A esto debo manifestar, que las labores están suficientemente ventiladas natural ó artificialmente; mucho mejor que en la mayoría de las minas, y no hay necesidad alguna de recurrir á los extremos que propone la Comisión, máxime teniendo en cuenta la reducida permanencia del personal en la mina, como hubiera podido aquélla comprobar si hubiese realizado toma de muestras del aire en los tajos y las hubiese analizado.

5.ª Usarán los mineros blusa y pantalón, cambiando la ropa al salir del trabajo, etc.

6.ª No deben abusar del vino y se les prohibirá el alcohol. Tampoco se les consentirá fumar en el interior de las minas.

Estas dos conclusiones afectan más al personal mismo que á medidas adoptar por el Establecimiento y las encontramos bien, pero nos parece debieran ser ampliadas á la prohibición de beber y, sobre todo comer, en el interior.

7.ª No se permitirá para bebida el agua que se filtre en las minas.

Una vez más repetiremos que también esta conclusión es innecesaria, pues jamás han bebido los mineros agua procedente de la mina, y, por tanto, huelga consignar la prohibición.

8.ª Se vigilará con cuidado la entibación y mamposterías, á fin de prevenir accidentes.

9.ª Se procurará que las jaulas de circulación en los pozos ofrezcan toda clase de garantías de seguridad personal.

Las dos conclusiones que antes se extractan salen de la competencia de la Comisión y dependen sólo del Reglamento de Policía minera, que se cumple en todas sus partes; llevada aquélla de su buen deseo, ha invadido un terreno que no era el suyo, y, por tanto, no es de extrañar lo haga con absoluto desconocimiento de la realidad.

10. Se establecerán en el exterior de las minas *water closets*, prohibiéndose las deyecciones en las galerías subterráneas.

Lo segundo está hecho y lo primero también, aunque en condiciones deficientes por la falta de aguas, pero entra en el plan de higienización acordado por el Consejo, que desde su creación viene ejecutándolo dentro de lo posible, y se propone instalar en momento oportuno, cuando se cuente con aquel elemento, los baños y duchas para el personal á la salida de los trabajos.

11. El espacio de los talleres no deberá bajar de 40 metros cúbicos y tendrán siempre buena ventilación, haciéndose el barrido después de echar en el suelo serrín impregnado de hipoclorito cálcico.

La última parte nos parece muy bien, y así se hará. En cuanto al espacio, haremos constar que los talleres tienen una capacidad inmensamente mayor que la consignada en la conclusión, y los nuevos serán aún mejores. Es posible que los 40 metros cúbicos que trataba de imponer en *total* la Comisión sea una equivocación, y pretendiera en realidad sean por *operario;* pero aun así y todo, hay enorme exceso y ventilación asegurada por amplios ventanales en las dos fachadas opuestas á todo lo largo del taller, y no era preciso, por tanto, señalar este punto.

12. Habrá en los talleres una habitación en donde los operarios se limpien el cuerpo y cambien de ropas.

No lo creemos indispensable, puesto que en nada difieren estos talleres de todos los del resto del mundo, y en la mayoría no existe departamento especialmente destinado á este uso; pero, en fin, no habría inconveniente mayor para hacerlo.

13. En todas las dependencias habrá soluciones de clorato potásico, para que los obreros se enjuaguen la boca.

Advertiremos que para los colutorios se ha ensayado una disolucion de ácido tánico al 5 por 100, la que en opinión de los obreros y médicos del Establecimiento, da mejor resultado que la antes usada y que cita la Comisión. No se ve la necesidad de imponer tales cosas con carácter preceptivo, cuando como se ve no sólo se venía haciendo, sino que se han introducido mejoras que van más allá de las conocidas por los citados inspectores.

14. Se dotará á los obreros más expuestos á los gases mercuriales, de mascarillas *ad hoc* y se proveerá de guantes impermeables á los que manejan el mercurio líquido.

Antes de que la Comisión lo indicara se ha intentado, como se la dijo, el empleo de tales mascarillas que no han dado resultado alguno y eran rechazadas por los obreros. Está en estudio una reforma, provocando en momento oportuno una depresión en el interior de los hornos para evitar las salidas de gases, pero nos hubiera complacido que en vez de hablar sobre generalidades hubiera propuesto la Comisión un modelo definido de mascarilla protectora, pues nosotros reconocemos nuestro fracaso en los ensayados, y ella tendría mayores garantías de acierto.

Ningún obrero tiene que manejar el mercurio líquido, poniendo en contacto sus manos con el metal, y por tanto, huelga la segunda parte de la conclusión. Sin embargo, en la fabricación de adobes de vacisco, donde tendrían que tocar los obreros con las manos el mineral menudo y hollines ricos en azogue, se les entregan para el trabajo guantes impermeables.

15. Los hornos de aludeles deben reemplazarse paulatinamente por los de canales.

Esta transformación, como se dijo á los comisionados, forma también parte de los proyectos del Consejo de las minas que están realizándose; pero han incurrido los aludidos señores en una equivocación, pues los hornos de canales, que ellos solicitan, dieron muy malos resultados y por eso no se puede acceder á lo que indican; se están sustituyendo los hornos Bustamante por Cermak-Spireck y por hornos de cuba, tipo Almadén, en beneficio del rendimiento y de los obreros.

16. Para el mejoramiento higiénico del trabajo en las minas y el de la población de Almadén, es urgente el abastecimiento de agua, y el complemento de la reforma sanitaria será una buena red de alcantarillado.

El Consejo de las Minas se está preocupando de la primera cuestión, aunque no es de su exclusiva incumbencia. Lo del alcantarillado sale de su esfera de acción y nada tiene que ver con el establecimiento.

17. Debe prohibirse la edificación de casas contiguas al establecimiento, destruirse como antihigiénicas las actualmente próximas, reedificándolas en dirección opuesta á la que ocupa hoy la población.

La lectura de esta conclusión demuestra, además de lo poco viable de ella, que todo lo propuesto no es de la competencia del Establecimiento.

18. Por motivo de salubridad se impone la clausura inmediata del cementerio, reconstruyéndole en paraje apropiado.

Repetimos lo anterior.

19. Es urgente dotar al Hospital de un buen cuarto de operaciones y camas, con todo el instrumental preciso é instalar debidamente la estufa central de desinfección.

Puesto que lo considera conveniente la Comisión y está perfectamente capacitada para decirlo, se propondrá, sin pérdida de tiempo, la instalación de estas mejoras.

La importancia del asunto me ha obligado á extenderme más de lo que me proponía; mas sin con ello logro puntualizar algunos hechos, orientando á la opinión, daré por bien empleado el tiempo invertido en pergeñar estas líneas.

Réstame solo encomendarme á la indulgencia del Dr. Pulido y dignos compañeros, por haberme visto precisado á formular estas observaciones.

Confiando en ella, me reitero con el más respetuoso afecto y consideración suyo afectísimo amigo s. s.

q. l. e. l. m.,

ENRIQUE CONDE,

Ingeniero director de las Minas de Almadén.

EL OXIDO DE CARBONO EN LAS MINAS

V

AVISADORES PRÁCTICOS DEL ÓXIDO DE CARBONO

Vamos á describir los métodos prácticos de que podemos servirnos para descubrir la presencia del óxido de carbono en el aire.

Desde luego tenemos que prescindir de los ensayos con la lámpara, pues aunque la llama se alarga cuando el aire contiene óxido de carbono, este efecto no se hace perceptible sino cuando la proporción de dicho gas es considerable y la vida imposible en una tal atmósfera.

Tampoco es posible pensar en el empleo del método al carmín, pues aun cuando permite apreciar 0,01 por 100 de óxido de carbono (1) su determinación ha de hacerse basándose en diferencias de coloración imposibles de apreciar en el interior de la mina á la luz de una lámpara. Requiere, por otra parte, tiempo, aparatos, y, sobre todo, una técnica especial y mucha práctica, lo que nos hace prescindir de él como método práctico puesto que no está al alcance de todos.

EMPLEO DE LAS RATAS Y CANARIOS

El uso de las ratas y canarios como avisadores del óxido de carbono está basado en la mayor sensibilidad que presentan dichos animales, y, en general, todos los de sangre ardiente, á la acción del óxido de carbono. Su principal ventaja sobre los métodos químicos deriva de que no requiere ninguna experiencia y es bastante exacto entre ciertos límites.

Haldane admite que una rata que pesa media libra consume quince veces tanto oxígeno como igual peso del cuerpo humano, en el mismo tiempo; el número de latidos del corazón de estos pequeños animales es de 750 á 1.000 por minuto, mientras que en el hombre es de 72 aproximadamente, es decir, que una rata ó canario es diez veces más sensible que el hombre á los efectos del óxido de carbono.

EXPERIMENTOS EFECTUADOS CON RATAS.—Una rata no acusa proporciones de óxido de carbono inferiores á 0,1 por 100, pero su sangre puede ser usada para reconocer hasta 0,01 por 100, empleando el método de Dr. Haldane.

En una atmósfera que contenga 0,16 por 100 de óxido de carbono una rata pierde su viveza característica, hasta el punto de que ni aun hostigándola se logra que se mueva; pero tal proporción no llega á producir su muerte aun después de dos horas de exposición. Obsérvase, sí, una notable disminución del número de respiraciones, que de 160 se reduce á 120 por minuto.

Si la proporción de óxido de carbono llega á ser de 0,20 por 100, el ratón presenta ya síntomas bien marcados á los ocho minutos, y al cuarto de hora de exposición caerá en un estado comatoso fácil de reconocer; al cabo de una hora pierde sus fuerzas, y morirá á las dos horas de empezar el ensayo.

Cuando la proporción de óxido de carbono llegue á ser de 0,31 por 100, se observarán los primeros síntomas de la intoxicación del ratón á los cuatro minutos; á los siete y medio minutos sufrirá el colapso parcial, iniciación del estado comatoso, y á los treinta y cinco minutos habrá perdido las fuerzas, hasta el punto de que colocado boca arriba no podrá volver á la posición normal.

(1) Trans. I. M. E. vol. 38, pág. 275.

Con 0,46 por 100 de óxido de carbono se manifestarán los primeros síntomas á los dos minutos; á los cuatro minutos sufrirá el colapso parcial, y á los seis minutos el ratón carecerá de fuerzas para moverse.

Aumentando á 0,57 por 100 la proporción de *CO*, se notarán los efectos anteriores al cabo de uno, dos y siete minutos, respectivamente, muriendo el ratón á los diez y seis minutos de exposición.

Finalmente, con 0,77 por 100 la muerte del animal tiene lugar á los doce y medio minutos, y los primeros síntomas se observan al minuto de exposición.

Pero para que el empleo de los ratones como avisadores surta sus efectos, es preciso no dejar de observarlos, para seguir paso á paso la marcha de la intoxicación. Es también conveniente hostigarlos de tiempo en tiempo para cerciorarnos aún mejor de su estado, toda vez que es frecuente que el colapso parcial pase inadvertido, pues el animal, al notar la indisposición, se agazapa y adopta una postura tal, que conserva aun perdiendo las fuerzas; pero basta entonces mover la jaula para ver que no tiene movimiento, que está rígido. Por esto aconsejamos el empleo simultáneo de dos ratones.

Pero ni aun así habremos salvado todos los inconvenientes que presenta el empleo de los ratones, por la dificultad de apreciación de los primeros síntomas ó del colapso parcial. Por otra parte, su empleo no puede servirnos como garantía de seguridad sino para proporciones de *CO* superiores al 0,3 por 100.

Veamos lo que sucede cuando el aire contiene 0,2 por 100 del gas tóxico. El ratón sufre el colapso parcial á los quince minutos de exposición, y si suponemos que el obrero ha caminado todo este tiempo respirando la atmósfera nociva y que entonces inicia su retirada, resultará que ha estado expuesto durante media hora á la influencia de 0,2 por 100 de *CO*, desarrollando un cierto trabajo, y, por tanto, que si logra ponerse á salvo lo hará cuando su sangre presente un grado de saturación muy próximo al 50 por 100, al que corresponde la pérdida de conocimiento. No olvidemos nunca que el obrero que lleva la jaula y el ratón en ella encerrado no están nunca en condiciones comparables, circunstancias todas que nos llevan á considerar los ratonea como *avisadores lentos,* y de empleo sólo recomendable cuando el punto de trabajo está cerca de la base de operaciones. Nunca consideraremos acertado su empleo cuando se trate de reconocer hasta dónde se puede llegar sin protección después de una explosión ó en un caso de fuego ó incendio grave; el error en la apreciación del momento del colapso parcial, que tan fácilmente puede pasar desapercibido, sería fatal para quienes efectuasen un tal reconocimiento.

Al empezar á ejercer mi profesión, y llevado de cuanto había leído, usaba los ratones como avisadores de la presencia del óxido de carbono, hasta el punto de que siempre tenía dispuestos cinco ó seis de estos animales; fueron precisos unos cuantos fracasos en su empleo para convencerme de que no eran tan buenos avisadores como generalmente se cree, acabando por servirme exclusivamente de canarios.

EXPERIMENTOS EFECTUADOS CON PÁJAROS.—La poca sensibilidad relativa de los ratones á los efectos del óxido de carbono determinó una serie de experimentos llevados á cabo, con resultado favorable, con distintos pájaros y, sobre todo, con los canarios y pardillos.

La intoxicación del canario se inicia perdiendo el animal su viveza característica, no gorjea y se nos muestra muy inquieto. Abre sus patas, como para afianzarse mejor en la percha, y el pico, como si se ahogase; gradualmente va perdiendo sus fuerzas, por lo que empieza á balancearse sobre la percha, por serle ya difícil conservar el equilibrio, y llega un momento en que para sostenerse abre sus alas, como si tratase de iniciar un vuelo, y entonces basta este pequeño esfuerzo para que, víctima de un colapso, se caiga de la percha, suministrando así una señal avisadora de peligro, tan segura, que es muy difícil pase desapercibida, y que ya, por sí sola, hace de los canarios avisadores muy superiores á los ratones. Y esta superioridad resulta aun más palpable si examinamos los resultados de los experimentos á que han sido sometidos y que resumimos á continuación:

Colocado el canario en una atmósfera que contenga 0,09 por 100 de óxido de carbono, su intoxicación no es suficiente para que pueda avisarnos de la presencia de dicho gas, si bien, al cabo de una hora de exposición, ya presenta alguna debilidad, lo que se reconoce fácilmente hostigándolo un poco.

Si la proporción de óxido de carbono es de 0,12 por 100 se le ve perder la viveza en quince minutos, y quedarse relativamente quieto. No llega á caerse de la percha, pero, al cabo de una hora, presenta mayor debilidad que en el caso anterior.

Con 0,15 por 100 de *CO* obsérvanse los primeros síntomas á los tres minutos. El canario abre el pico como si encontrase dificultad para respirar, empieza á balancearse en la percha, y á los diez y ocho minutos de exposición inicia una serie de pequeños vuelos de un punto á otro de la misma. Al cabo de una hora se encuentra en un estado de extrema debilidad, de verdadero agotamiento.

Si el aire contiene 0,2 por 100 de óxido de carbono, aprécianse los primeros síntomas de intoxicación al minuto y medio de exposición, á los tres minutos empieza á balancearse sobre la percha y á los cinco minutos el canario se cae de ella. Si entonces se le retira de la atmósfera nociva y se le coloca en un aire puro se le ve levantarse á los dos minutos y recobrar su estado normal á los cinco.

En presencia de 0,29 por 100 de *CO* presenta ya síntomas graves al minuto de exposición y se cae de la percha á los dos y medio minutos. Si se le lleva á un aire puro revive en cinco minutos.

Con mayores proporciones del gas tóxico, su caída de la percha es casi instantánea y su muerte llega á

producirse repentinamente. También morirá si no se retira con toda rapidez después de caerse de la percha en una atmósfera que contenga algo más de 0,20 por 100 de óxido de carbono.

Es también digna de notarse, según ya se ha indicado, la facilidad con que reaccionan los canarios y la particularidad que poseen dichos animales de no presentar síntomas posteriores de intoxicación, aun cuando hayan sido sometidos á repetidas y frecuentes exposiciones.

Podemos concluir, como resumen, que los canarios son mejores avisadores que los ratones. El peligro en que con el empleo de éstos se está no existe usando los primeros toda vez que el hecho de caerse de la percha no puede, mejor dicho, no debe pasar inadvertido y tiene lugar después de una exposición tan corta que no debe existir el miedo de que el obrero no tenga tiempo de ponerse en salvo.

Como el canario puede sucumbir rápidamente, constrúyense unas pequeñas jaulas, con paredes de cristal, convenientemente protegidas y provistas de un ventano y de una pequeña bolilla con oxígeno á presión. Tan pronto como el animal se caiga de la percha se deberá cerrar el ventano y abrir la botella para evitar la muerte de un avisador tan bueno, y, en muchos casos, no muy abundante.

SENSIBILIDAD RELATIVA DEL HOMBRE Y LOS PÁJAROS.—En un ensayo comparativo llevado á cabo en una atmósfera que contenía 0,28 por 100 de óxido de carbono se observó:

1.º Que un canario presentó síntomas bien marcados al minuto de exposición, y se cayó de la percha á los tres minutos;

2.º Que, á igualdad de condiciones, un obrero no presenta síntomas de intoxicación hasta los veinte minutos de permanencia en tal atmósfera; si, al contrario, el obrero hubiese ejecutado algún trabajo, habría presentado síntomas graves al cabo de dicho tiempo y acaso hubiese sido víctima de algún colapso.

Se experimentó también con una paloma, para ver si era posible su empleo, y se comprobó que no presenta sino ligeros síntomas de intoxicación al cabo de once minutos, y que, por consiguiente, es un mal avisador.

En resumen, con el empleo de los canarios, y tomando como punto de partida el tiempo transcurrido desde el momento de su exposición hasta que se cae de la percha, se puede deducir con bastante aproximación la proporción de óxido de carbono en el aire, y, por tanto, el tiempo que el obrero puede permanecer en una atmósfera semejante. Pero para las pequeñas proporciones de óxido de carbono, para las que el empleo de los canarios no está tampoco indicado, la cuestión se complica bastante. Así, por ejemplo, hemos visto que con 0,1 por 100 de dicho gas, y al cabo de una hora, el canario sigue sobre la percha, y, en cambio, y según ya se ha indicado oportunamente, si el obrero ha estado trabajando todo ese tiempo habrá alcanzado su sangre un 50 por 100 de saturación y estará próximo á perder el conocimiento.

Resulta, pues, que para proporciones de óxido de carbono comprendidas entre 0,055 y 0,1 por 100, tampoco los canarios presentan la sensibilidad de que debe estar dotado todo buen avisador, y, sin embargo, dichas proporciones son peligrosas por cuanto determinan saturaciones superiores á 50 por 100, es decir, graves intoxicaciones. Para tales proporciones es preciso recurrir al empleo de otros avisadores.

Haremos también notar, que así como la sensibilidad varía de un individuo á otro, lo mismo sucede con las ratas y canarios, por lo que es conveniente emplear un par de dichos animales en los ensayos importantes. Es asimismo recomendable no tenerlos mucho tiempo expuestos á la acción de una atmósfera tóxica, renovándolos, á ser posible, cada cuatro horas. Además, cuando un canario ha sido objeto de repetidas y sucesivas exposiciones, los resultados de los ensayos pueden ser diferentes; parece como si el animal se diera cuenta de la causa de su indisposición y tomase sus precauciones, permaneciendo desde su principio en un estado de quietud absoluta, cuyo resultado es retrasar algún minuto los síntomas característicos.

Por último, y aun cuando la mayor ó menor rapidez é importancia de la intoxicación depende de la sensibilidad del individuo, clase de trabajo á ejecutar en la atmósfera nociva, etc., podemos resumir en el siguiente cuadro cuanto queda indicado; en él, y en la primera columna, se indica el tiempo transcurrido desde el momento de la exposición hasta su caída de la percha, en el caso de los canarios, ó hasta el colapso parcial si se emplean ratones; en la tercera se indica el grado de saturación de la sangre humana correspondiente á las proporciones de *CO* que figuran en la segunda columna y en la penúltima el tiempo máximo de permanencia, en condiciones de trabajo en una tal atmósfera, comprendiendo en el mismo el empleado en entrar, en la retirada, y el que se ha de permanecer en el tajo, siempre calculado para que la saturación de la sangre no llegue á ser de 50 por 100.

Tiempo en minutos.	Por ciento de CO.	Por ciento de saturación.	Tiempo máximo de trabajo en minutos.	Por ciento de saturación correspondiente.
		CANARIOS		
5	0,20	78	25	41
2,5	0,29	84	15	38
		RATONES		
7,5	0,31	85	15	37
4	0,46	89	9	35
2	0.57	91	7	35
1	0,77	93	4	29

El examen del cuadro, mejor que todos los razonamientos, pone de manifiesto cómo el empleo de los ratones debe seguir al de los pájaros, empezando á ser útiles aquellos animales cuando estos no pueden ser usados, y que unos y otros dejan de ser buenos avisadores cuando la proporción de óxido de carbono es inferior á 0,2 por 100.

JUAN SANCHEZ Y ARBOLEDAS
Ingeniero de Minas.

(Se continuará.)

SOCIEDAD ESPAÑOLA DE CONSTRUCCIÓN NAVAL

En su domicilio social, Sagasta, 25, celebró esta Sociedad el 30 de Mayo próximo pasado, su Junta general ordinaria de señores accionistas correspondiente al ejercicio de 1921.

Fué presidida la sesión por el Excmo. Sr. Conde de Zubiría, presidente del Consejo de Administración de la Sociedad, y entre las entidades y accionistas particulares que á dicha Junta asistieron, presentes ó representados, figuran los siguientes:

Banco de Vizcaya, Banco de Barcelona, Banco Hispano-Colonial, Banco Urquijo, S. A. Arnús Garí, Banco Mercantil de Santander, Banco Español de Crédito, Banco de Bilbao, Banco del Comercio, Aldama y Compañía, Banco de Castilla, Altos Hornos de Vizcaya, Vickers Ltd., W. G. Arnstrong, John Brown, Construcciones Metálicas, Duro-Felguera, Compañía Trasatlántica, Asociación Benéfica de Empleados de la S. E. de C. N., señores Conde de Zubiría, Zaharoff, Dawson, Falkner, Olábarri, Urquijo (Tomás), Gil y Becerril, Marqués de Urquijo, Barón de Satrústegui, Hijos de Manuel Rodríguez Acosta, Marqués de los Ríos, G. Roiz de la Parra, Hijos de Angel Pérez y Compañía, Marqués de Arriluce de Ibarra, Conde de Gamazo, Julio Barbey, José María de Chávarri, Marqués de Chávarri, Ignacio de Noriega, César de la Mora, Conde del Moral de Calatrava, Conde de Eleta, Conde de Artaza, Marqués de Valdeiglesias, Marqués de Rozalejo, Venancio de Echevarría, José Díaz Cordovés, Darío Bugallal, Antonio Sansalvador, Nicolás Fuster y Adolfo Navarrete.

Constituída la Junta, el Consejo sometió á su aprobación la Memoria con el balance, etc., y el album-resúmen de obras durante el ejercicio de 1921.

La Memoria, en síntesis, dice que siguiendo el plan aprobado por la Junta general correspondiente al año 1920, ha dado mayor impulso la Sociedad á la construcción de material móvil de transportes terrestres, acudiendo á los concursos convocados por las Compañías de ferrocarriles, sustituyendo con la adjudicación de estos trabajos la escasez de construcciones navales mercantes, é iniciando además los trabajos mecánicos y eléctricos de ese material con la orden obtenida para la construcción de seis locomotoras destinadas á la electrificación de la Rampa de Pajares, que comenzará á construir en seguida en Bilbao. Para esos fines ha conseguido sumar á las garantías técnicas con que ya contaba de las casas *Vickers Ltd.*, *Westinghouse Electric Manufacturing Company*, *Westinghouse Electric International Company*, *Metropolitan Vickers Electrical Company Ltd.*, y *Metropolitan Vickers Electrical Export Company Ltd.*, la de la conocida casa norteamericana *The Baldwin Locomotive Works*, de Filadelfia.

Los trabajos navales de orden militar han tenido mayor actividad merced á las facilidades con que ha contado la Sociedad para la adquisición de materiales.

Esas actuales obras navales militares y las nuevas órdenes de construcción de buques que espera, en breve, recibir del Ministerio de Marina, en cumplimiento de los contratos vigentes y de las leyes de 17 de Febrero de 1915 y 21 de Enero de 1922, son muy necesarias para mantener el trabajo normal en los talleres y Arsenales del Estado, Ferrol, Cartagena y La Carraca.

En cuanto á los de Matagorda, Sestao y Nervión, les dan trabajo, principalmente, los contratos con la Compañía Trasatlántica y las Compañías de Ferrocarriles y las carenas y reparaciones. A todos esos Departamentos suministra materiales el de Reinosa, que terminada su instalación, facilita piezas fundidas y moldeadas para máquinas, buques, cañones, vagones y coches; está pendiente, además, de recibir órdenes del Ministerio de la Guerra, con arreglo á las leyes de 29 de Junio y 22 de Julio de 1918, que le son también muy precisas.

El interesante álbum, ilustrado con numerosas fotografías, que acompaña á la Memoria, permite seguir el estado de las instalaciones y el curso de las obras y ver que, como se indica en la Memoria, la Sociedad ha entregado á la Marina con su correspondiente artillería el acorazado *Jaime I*, y los sumergibles números 1 y 2; espera en breve entregar el crucero *Reina Victoria Eugenia*; con gran actividad continúan las obras de los cruceros *Blas Lezo* y *Méndez Núñez*; destroyers: *Alcedo*, *Velasco* y *Juan Lazaga*; cañoneros: *Cánovas*, *Canalejas* y *Dato*, y de la artillería que les corresponde.

Al Ministerio de la Guerra ha entregado 24 piezas de artillería de campaña y hecho importantes suministros de proyectiles y elementos para su construcción.

También ha entregado los vapores *Mar Negro* y *Mar Adriático* para la Compañía Marítima del Nervión y vapor *Aldecoa* para D. Francisco Aldecoa, y acaba de hacer entrega del *Cabo Roche* á los Sres. Ibarra y Compañía, de Sevilla, y termina la construcción del vapor *Cabo Huertas* para dichos Sres. Ibarra. Continúa, además, la de los trasatlánticos *Alfonso XIII*, *Cristóbal Colón*, *Manuel Arnús*, *Juan Sebastián Elcano* y *Magallanes*. Los tres primeros para entregar muy en breve á la Compañía Trasatlántica.

Termina la Memoria con el balance y las cuentas en 31 de Diciembre de 1921, según las cuales el producto líquido del ejercicio, después de efectuadas las deducciones estatutarias, asciende á 4.956.256,26 pesetas, de las que deducidas, á su vez, las cantidades que corresponde destinar á Fondo de Reserva y otras atenciones estatutarias, queda un beneficio líquido de 3.722 097,21 pesetas.

De esta suma se propone repartir un dividendo de 35 pesetas por acción, ó sea el 7 por 100, y del remanente hacer un donativo de 70.000 pesetas á la Asociación Benéfica y de Previsión de los empleados de la S. E de C. N, pasando el resto de 152.097,21 pesetas á la cuenta de Resultas de Ejercicios, habiendo delegado la Junta, por unanimidad, en el Consejo de Administración la determinación de la fecha en que ha de realizarse el pago de aquel dividendo, así como también el cumplimiento de los restantes acuerdos adoptados por la Junta, respecto á Instituciones benéficas etc.

A estas Instituciones benéficas y sociales, creadas por la Sociedad para su personal de empleados y obreros, ha contribuído durante el ejercicio con la suma de 648.421,43 pesetas y desde el comienzo de las Instituciones con la de pesetas 4.435.851,08.

Quedaron, por último, nombrados los revisores propietarios y suplentes para el examen de las cuentas del ejercicio en curso, y la Junta satisfecha de la actuación social, reiteró su aprobación á la gestión del Consejo, que éste hizo extensiva á todo el personal de la Sociedad.

Sección oficial.

Real decreto de organización del Instituto de Comercio é Industria.

EXPOSICIÓN

Señor: El Real decreto de 4 de Marzo del corriente año, organizando las dependencias y servicios de este Ministerio, dispuso la creación del Instituto de Comercio é Industria,

como órgano oficial encargado de estudiar la proposición y difusión de las disposiciones legales referentes á los problemas económicos relacionados con la industria, el comercio, los transportes, la navegación, el crédito y los seguros de índole comercial, y como Cuerpo consultivo del Gobierno en cuanto afecte á la legislación concerniente á la industria y al comercio.

El proyecto de Real decreto que el ministro que suscribe tiene el honor de someter á la aprobación de Vuestra Majestad, constituye fiel y cumplida ejecución de las normas generales en el de 4 de Marzo contenidas.

Es evidente que la moderna concepción de los servicios administrativos aconseja un sistema de descentralización que atribuya funciones y servicios á organismos técnicos que rindan labor eficaz y útil á la acción de los Gobiernos.

No podrán ser fecundadas las organizaciones, los medios todos, ni aun, en su mayor parte, las disposiciones, del Poder público y las resoluciones de la Administración, relativas á la economía nacional, si su labor no se inspira en el conocimiento exacto de las aspiraciones y necesidades de las clases industriales y mercantiles y en la aportación y colaboración de competencias profesionales que presten sus servicios en el organismo que se crea.

No necesita encarecer el ministro que suscribe, el modo cómo la precedente idea resulta atendida y cumplimentada mediante el decreto adjunto, iniciador de una política industrial y mercantil que sea norma común á todos los Gobiernos que varían y se suceden en las alternativas de la política, lo que ha de lograrse con la existencia de una institución que sea órgano permanente de depuración y de estudio para orientar en todo momento con su criterio la acción del Estado y el desenvolvimiento de los intereses nacionales en el orden económico.

Como una garantía de esa permanencia, se regulan las condiciones en que el Instituto debe desenvolverse; se organiza bajo la dirección de un Consejo en pleno y una Comisión ejecutiva, constituídos con representación completa y diversa de todos los factores que deben intervenir en sus funciones; se le encomienda especial atención en cuanto afecta á los problemas de relación con las Repúblicas Hispano-Americanas, y se procura que en los servicios técnico-administrativos, el personal responda á la más provechosa recolección de aptitudes y resultados prácticos.

Se impulsa de nuevo el propósito de establecer el Museo Comercial, no logrado á pesar de las disposiciones contenidas en el Real decreto de 15 de Febrero de 1913, y se inician los servicios de información, no en el aspecto del crédito, ejercitado por empresas particulares, sino en los más interesantes de divulgación y de propaganda que faciliten las transacciones mercantiles y la circulación de los productos.

Por todo ello, el ministro que suscribe, de acuerdo con el Consejo de Ministros, tiene el honor de someter á la aprobación de V. M. el siguiente proyecto de Real decreto.

Madrid, 2 de Junio de 1922.—Señor: A L. R. P. de V. M., *Abilio Calderón Rojo.*

REAL DECRETO

CAPÍTULO PRIMERO

Carácter y fines del Instituto.

Artículo 1.° Conforme á lo dispuesto en el artículo 45 del Real decreto de 4 de Marzo del año actual, el Instituto de Comercio é Industria, dependiente del Ministerio de Trabajo, Comercio é Industria, tendrá como funciones propias los extremos que se determinan en los apartados siguientes:

A) Actuará como Cuerpo consultivo del Gobierno en cuanto afecta á la legislación concerniente á la industria y al comercio.

B) Actuará como órgano de investigación, recopilación, ordenación y divulgación de cuantas materias puedan servir para el estudio de los problemas económicoz que interesan directa ó indirectamente á España.

C) Colaborará en la orientación de la política comercial é industrial de España, proponiendo al Gobierno las medidas que estime procedentes para la solución de los problemas que con aquélla se relacionen.

D) Funcionará como elemento de la Administración activa, organizando y ejecutando los servicios que se le encomiendan por este Decreto ó por cualquier otra disposición.

Para la efectividad de la labor técnica y de estudio se organizarán laboratorios é investigaciones, y se editarán publicaciones, relacionadas todas con los fines del Instituto.

Art. 2.° El Instituto de Comercio é Industria tendrá capacidad para adquirir, poseer y enajenar bienes; contratar y realizar cuantos actos jurídicos le convenga con arreglo á las leyes, dentro siempre de las disposiciones de este Decreto; pero necesitará autorización especial del Gobierno para la enajenación de toda clase de bienes inmuebles.

Su competencia se ejercerá sin perjuicio de la atribuída por las leyes vigentes á las Cámaras de Comercio é Industria y Junta consultiva de las mismas.

CAPÍTULO II

Composición del Instituto.

Art. 3.° El Instituto de Comercio é Industria estará integrado por los órganos siguientes:

1.° Consejo en pleno.
2.° Comisión ejecutiva.
3.° Secretaría general.
4.° Secciones.
5.° Delegaciones.
6.° Corresponsales.
7.° Agentes exteriores.

Art. 4.° Al frente del Instituto estará un presidente, designado libremente por el Gobierno, designación que recaerá en persona que reuna condiciones de notoria aptitud para el desempeño del cargo.

CAPÍTULO III

Del Pleno.

Artículo 5.° El Consejo en Pleno, dirigido por el presidente, que lo será también de la Comisión ejecutiva, estará constituído por dicho presidente y por los vocales correspondientes á las categorías que se expresan á continuación:

Vocales natos:

El subsecretario del Ministerio de Trabajo, Comercio é Industria.

El director general del Instituto Geográfico y Estadístico.

El subdirector de Industria.

El asesor técnico de la subdirección de Comercio.

El asesor técnico de la Dirección de Minas, Metalurgia y Comunicaciones marítimas; y

El jefe de la sección de Comercio del Ministerio de Estado.

Vocales electivos:

Un vocal, elegido por la Cámara de Comercio de Madrid.

Otro vocal, por la Cámara de Industrias de Madrid.

Otro por la Cámara de Comercio de Barcelona.

Otro por la Cámara de Industria de Barcelona.

Uno por la Cámara de Comercio, Industria y Navegación de Bilbao.

Uno por la Cámara de Comercio, Industria y Navegación de Valencia.

Cuatro vocales elegidos por la Junta Consultiva de las Cámaras de Comercio, de entre los presidentes de Cámaras de las restantes provincias que no elijan directamente representación.

De un vocal designado por el Comité oficial del Libro.

Otro por las Cámaras Mineras.

Otro por las Cámaras Agrícolas provinciales.

Dos por las Compañías de ferrocarriles.

Uno por el Consejo Superior de ferrocarriles.

Uno por el Consejo Superior de Fomento.

Uno por la Comisión protectora de la Producción Nacional.

Otro por la Escuela de Ingenieros Industriales de Madrid.

Otro por la Escuela de Comercio de Madrid.

Otro por la Asociación de Intendentes mercantiles.

Otro por la Asociación Nacional de Ingenieros Industriales.

Otro por el Consejo Superior Bancario.

Otro por el Círculo de la Unión Mercantil de Madrid.

Otro por el Fomento del Trabajo Nacional de Barcelona.

Otro por la Casa de América de Barcelona.

Cuatro, elegidos por organismos y asociaciones no oficiales, de reconocida importancia comercial é industrial, que figuren en el Censo que se determinará en el Reglamento de este decreto; y

Diez vocales nombrados libremente por el ministro de Trabajo, Comercio é Industria, entre las personas de reconocida competencia y autoridad en las cuestiones relacionada con la Industria y el Comercio.

Actuarán como vocales asesores permanentes, con voz, los secretarios de las Cámaras de Madrid y Barcelona.

Art. 6.° Con los vocales electivos serán designados por las mismas entidades electoras otros tantos suplentes, que deberán asistir á todas las reuniones del Consejo, si bien sólo podrán votar cuando no haya concurrido á la reunión el vocal á quien suplan.

Art. 7.° El Pleno del Instituto se dividirá en cuatro Secciones, que se denominarán: de Industria, de Comercio interior, de Comercio exterior y Técnica ó de Enseñanza, constituídas por los vocales que el Pleno elija.

Cada una de las Secciones podrá acordar el establecimiento de Subsecciones para la mejor distribución y organización de los respectivos trabajos.

Art. 8.° La Sección de Industria tendrá á su cargo, dentro de la competencia del Instituto, los asuntos siguientes:

Riqueza industrial de España en primeras materias, fuerzas motrices y medios de producción; empresas industriales, según la naturaleza jurídica, económica, objeto, etc.; representaciones de las empresas; propiedad industrial, protección á las industrias, créditos industriales, organizaciones para mantener el equilibrio en la producción y en la colocación de los productos, crisis económicas por sobreproducción ó por paro de las industrias y demás asuntos análogos.

Art. 9.° La Sección de Comercio interior tendrá á su cargo lo relativo á empresas mercantiles en todas sus manifestaciones, comprendidas las marítimas, de transportes terrestres, de obras públicas, espectáculos, bolsas de valores y de mercancías, regímenes aduaneros, almacenes generales de depósitos, créditos, bancos, ahorros, cuestiones monetarias, aranceles y tratados de comercio; marina mercante, transportes, servicios ferroviarios, postal, telegráfico, telefónico, etcétera.

(Se concluirá.)

Real orden sobre consumo de carbones nacionales por parte de las Compañías de navegación.

Ilmo. Sr.: Vista la ley para el Fomento de las industrias y comunicaciones marítimas de 14 de Junio de 1909:

Considerando que la intensa crisis por que atraviesa en la actualidad la industria hullera nacional, á causa principalmente de la falta de mercado, requiere que el Poder público adopte cuantas medidas juzgue conducentes á conjurarla,

S. M. el Rey (q. D. g.) ha tenido á bien disponer:

Que se recuerde á las Compañías de navegación subvencionadas por el Estado la ineludible obligación en que están, según la base 8.ª del art. 17 de la citada ley, de abastecer de carbón nacional sus barcos en los puertos de la Península en cantidad que corresponda, por lo menos, á las dos terceras partes del consumo y capacidad de carboneras de cada buque en las expediciones que partan de España.

De Real orden lo digo á V. I. para su conocimiento y demás efectos. Dios guarde á V. I. muchos años. Madrid, 6 de Junio de 1922.—*Argüelles.*—Señor director general de Minas, Metalurgia é Industrias navales.

Real orden sobre consumo obligatorio de carbones del país por parte de las Empresas ferroviarias.

Ilmo. Sr.: Vista la Real orden de 13 de Diciembre de 1921, relativa al consumo obligatorio por parte de las Empresas ferroviarias de España de una proporción importante de carbones minerales de producción nacional:

Considerando que, á causa de no haberse ultimado todavío los estudios previos necesarios para determinar la proporción en que dichos combustibles deben ser consumidos por las Empresas, á excepción de las cuatro principales, para las que se fijó el coeficiente de 85 por 100, sólo vienen utilizándose por estas Compañías en la cantidad debida los combustibles nacionales:

Considerando que, á causa principalmente de la falta de salida de los carbones, se halla planteado en la cuenca hullera asturiana un conflicto de carácter económico-social, para cuya pronta resolución deben adoptarse por el Poder público cuantas medidas puedan tener alguna eficacia,

S. M. el Rey (q. D. g.) ha tenido á bien disponer:

Que entretanto se fija de modo definitivo la proporción en que han de consumir carbones nacionales cada una de las Empresas ferroviarias á que hace referencia el párrafo 2.° de la Real orden de 13 de Diciembre de 1921, todas las Compañías de ferrocarriles que perciben anticipos del Estado quedan obligadas, desde luego, á adquirir carbones de producción nacional en una proporción no inferior al 70 por 100 de su total consumo.

De Real orden lo comunico á V. I. para su conocimiento y demás efectos. Dios guarde á V. I. muchos años. Madrid, 5 de Junio de 1922.—*Argüelles.*— Señores directores de Obras públicas y de Minas, Metalurgia é Industrias navales.

Aguas.—Ha sido autorizado D. Francisco Zorrilla para derivar 4.000 litros de agua por segundo del río Duraton, en término municipal de Burgomillodo, agregado de Carrascal del Río, provincia de Segovia, para destinarla á la producción de energía eléctrica para usos industriales.

—Ha sido concedida autorización á D. Vicente Moreno Blanchard para derivar 8.000 litros de agua por segundo del río Turia, en término de Chulilla (Valencia), con destino á la producción de energía eléctrica.

—Ha sido autorizado D. Pedro Larroca Llacera para de-

rivar 900 litros de agua por segundo del río Isabona, en término municipal de Roda (Huesca), con destino á usos industriales.

Variedades.

Conferencia de D. Enrique Hauser en Bruselas, Charleroi y París.—Como anunciamos oportunamente, nuestro ilustre colega D. Enrique Hauser ha dado en el *Institut de Hauts Etudes*, de Bruselas, sus tres conferencias sobre análisis de gases combustibles.

He aquí lo que hallamos en el periódico *Le Peuple*, del 13 de Mayo, acerca de las mismas: «El Sr. Hauser ha consagrado su vida de hombre de ciencia á esta cuestión y ha podido hacer una exposición sintética de los métodos tradicionales y de los que se deben á sus propias investigaciones. Ha señalado también las lagunas que quedan todavía por llenar.

No es este el lugar de entrar en detalles de los procedimientos físicos y químicos de que ha tratado el conferenciante. Bástenos decir qué sus lecciones han hecho gran papel en el programa de las conferencias científicas del Instituto.»

Requerido seguidamente el Sr. Hauser para repetir sus conferencias en *L'Université du Travail*, de Charleroi, dice *Le Journal de Charleroi*, del día 15, acerca de la primera: «Ayer ha dado en la cátedra grande de la Universidad del Trabajo el sabio profesor de la Escuela de Minas de Madrid, Sr. Hauser, de la Academia de Ciencias de España, una conferencia científica de la mayor importancia acerca del análisis de gases. Le acompañaban el cónsul de España Sr. Saura y el profesor de Literatura española de la Universidad de Gante, D. Ricardo Aznar Casanova, y fué presentado al auditorio por Mr. Hiernaux, rector de la Universidad del Trabajo, que expresó la viva satisfacción que proporciona á todo belga saludar á un representante de la cultura española.

La primera explicación ha contenido una clasificación metódica de los gases, según sus propiedades físicas y físico-químicas, que arroja nueva luz sobre los procedimientos de análisis de las mezclas gaseosas con cantidades mínimas de hidrógeno y metano.

Todos los especialistas de los numerosos laboratorios de nuestra región industrial, han podido darse cuenta de la complejidad de los problemas que plantea el estudio de los gases, especialmente de los gases naturales y del grisú.

Los trabajos personales de M. Hauser tienen, á este respecto, un extraordinario alcance.

Las dos conferencias que restan, tendrán lugar en el auditorium del Instituto Solvay.»

Se indica también que estas lecciones se publicarán en el Boletín de la Universidad.

De la última de ellas sabemos que el programa fué: Condiciones generales de la combustión rápida. Aplicación del cálculo al análisis de los gases combustibles y al estudio de la combustión con defecto de aire, con exceso de aire y con exceso de oxígeno. Estudio de la combustión del nitrógeno. Aplicación de las bajas temperaturas al análisis de los gases combustibles. Combinación de los métodos de absorción, combustión y de bajas temperaturas al análisis de estos gases.

A su regreso á París fué invitado el Sr. Hauser por Mr. Moureu, miembro del Instituto y profesor de Química orgánica del Colegio de Francia, á dar en su cátedra una conferencia que resumiese las tres dadas en Bruselas y repetidas en Charleroi.

Aunque la cosa no era fácil, supo el Sr. Hauser explicar en hora y media lo que antes había expuesto en tres horas, consiguiendo el martes 23 un verdadero éxito. El señor Moureu le presentó al público, entre el cual se encontraban el Sr. Chesneau (director de la Escuela de Minas) y los señores Urbain y Schloesing (miembros del Instituto), y al terminar la conferencia volvió á hablar el Sr. Moureu, dando públicamente las gracias al Sr. Hauser por una exposición de tanta utilidad en los momentos actuales para el mejor aprovechamiento de los combustibles, felicitándole por haber realizado verdaderos progresos en esos estudios. Llamaron verdaderamente la atención los métodos de análisis debidos al Sr. Hauser, entre otros el método *rápido* de reconocimiento y determinación de los gases combustibles disueltos en las aguas minerales; su procedimiento para la determinación del *CO* y *H* por su combustión simultánea por el amianto paladiado y rodiado; el método de evitar la combustión del nitrógeno en los análisis eudiométricos ó de determinar la cantidad de *N* quemado, y, por último, la modificación del método de Lebeau y Damiens, presentes en la conferencia, ideada por el conferenciante para el análisis de los gases de Caldones, además de otras novedades de menor importancia. Del primero y último de estos métodos hizo el Sr. Hauser con aparatos la demostración de su teoría, y enseñó en cinco proyecciones los aparatos con que trabaja en el Laboratorio de la Escuela de Minas, de Madrid.

El embajador de España envió, para asistir en su representación á la conferencia del Sr. Hauser, al agregado militar Sr. García Benítez.

Es halagüeño para nuestro país que se haya sentado dignamente en la cátedra de Berthelot nuestro compatriota D. Enrique Hauser, y es especialmente lisonjero para sus compañeros los ingenieros de Minas.

El conflicto minero de Asturias.—Nombrada por el ministro del Trabajo, Sr. Calderón, la Comisión técnica que habrá de informar acerca de la solución de la huelga de las minas de carbón asturianas, dicha Comisión entregó el día 30 su dictamen, que el Gobierno no ha creído necesario hacer público. En vista de los datos y asesoramientos contenidos en dicho documento, el Gobierno ha adoptado varios acuerdos, que juntamente con algunas propuestas, se expresan en la siguiente nota enviada por D. Abilio Calderón á los representantes patronales y obreros para que sirvan de base, si son aceptados, al acuerdo final y á la terminación del conflicto:

Primera. Prórroga por tres meses de la prima de 5 pesetas por tonelada de carbón transportada en régimen de cabotaje, según la forma establecida por el Real decreto de 30 de Marzo último.

Segunda. El ministro de Marina mandará en breve una Comisión para reconocer las clases de carbón en las minas, donde se adquirirán 4.000 toneladas por el momento y al precio que hoy rige en el mercado.

Estas compras se continuarán siempre que se facilite la adquisición de carbón útil y sano.

Tercera. El ministro de Fomento dispondrá por medio de una Real orden que todas las Compañías ferroviarias que perciban anticipos del Estado, consuman carbón de la región asturiana en la cantidad mayor posible.

Cuarta. El ministro dispondrá, igualmente, que las Compañías Navieras que disfrutan subvenciones del Estado, consuman también hulla de producción nacional.

Quinta. El mismo ministro rogará al de Estado que tenga presente, en cuantos tratados se firmen, la industria hullera asturiana.

Sexta. El ministro de Hacienda presentará con urgencia á las Cortes un proyecto de ley restableciendo, con carácter transitorio, la exención del 3 por 100 sobre el producto bruto de las industrias hulleras de Asturias.

Todas estas medidas habrán de favorecer mucho á las minas que continúen en normal explotación, y no hayan rebajado los salarios á sus obreros en más de un 10 por 100 de los que regían al declararse la huelga, con las mismas horas de jornada; y si pasados tres meses continúa la difícil situación actual, podrían seguir la opción á las mejoras ofrecidas, aunque intensificando, para el rendimiento de la producción, la jornada de trabajo, hasta llegar á las siete horas efectivas en el tajo, sin variar los jornales.

Al establecer la rebaja de jornales, puede hacerse con una norma general igual para todos, ó á un tipo mayor para los obreros que no hubiesen cumplido veinte años, ó menor para los mayores de esa edad, sobre todo si son padres de familia.

La aplicación de la rebaja se haría por una Comisión mixta de patronos y obreros, presidida por un técnico designado por el ministro del Trabajo.

Las últimas noticias son, al cerrar este número, que los patronos admiten los principios consignados en la nota, pero que el *referendum* á que los obreros han sometido ésta, rechaza por gran mayoría su aceptación.

Minas de hulla de la Compañía del Mediodía.—La producción de las minas de *La Reunión* (Sevilla), en el año 1921 fué de 155.000 toneladas, presentando una baja de 13.000 toneladas, con relación á lo producido en el año 1920, no habiendo podido substraerse su explotación á la influencia que en el rendimiento siguieron produciendo los efectos de la jornada de ocho horas, iniciados en el año anterior, y el espíritu de apatía para el trabajo que ha predominado en una parte de la clase obrera.

Tomamos estos párrafos de la Memoria leída en la reciente Junta general.

Las fábricas de briquetas produjeron 85.691 toneladas de aglomerados, en normal marcha, si bien esta producción fué inferior en 10.720 toneladas, por disponerse de menor cantidad de menudos.

El consumo de combustible, peculiar de las minas, disminuyó de 36.000 toneladas en 1920 á 33.500 en 1921.

Se puso en marcha el nuevo turbo-alternador de 1.500 caballos y quedaron montadas las dos nuevas calderas de 500 caballos cada una, con cargadores mecánicos. Por ahora la central térmica de las minas queda dotada de los elementos principales suficientes para las necesidades que en algunos años se prevén.

Para el aprovechamiento de fuerza hidráulica en el río Huezna, de que se hizo mención en la Memoria del año anterior, se han hecho las expropiaciones con destino á la presa, central hidroeléctrica y línea, faltando sólo las correspondientes á parte del canal, y sólo se han llevado á cabo algunos trabajos preparatorios, que han quedado en suspenso hasta conocer los resultados de un ensayo de producción de energía por combustible pulverizado, aprovechando los residuos del lavado de los carbones, hoy sin aplicación, mezclándolos con menudos de hulla y schlamms. De aquellos productos se tiene cantidad muy importante en las minas, y por el nuevo procedimiento de aplicación á los hogares de calderas del carbón pulverizado podría obtenerse fuerza motriz, quizás con mayor economía que por el aprovechamiento de fuerza hidráulica.

Se esperará á conocer el resultado de las pruebas en un grupo de dos calderas Babcock & Wilcox de 102 metros cuadrados de superficie de caldeo, para tomar la decisión de proseguir las obras del aprovechamiento hidráulico, en la que los gastos hechos son todavía exiguos, ó generalizar el empleo del combustible pulverizado en los generadores de vapor existentes.

En el año pasado ha quedado equipado el pozo núm. 4 para poder hacer por él el desagüe general de la mina, contándose ya con dos pozos dispuestos para este importante servicio, y los depósitos de aspiración de las bombas de uno y otro pozo se han enlazado por una galería en piedra de 272 metros de largo.

Valiéndose de un encubado metálico de anillos de hierro fundido de 3,50 metros de diámetro interior, compuestos de ocho segmentos por anillo de un metro de largo, se consiguió pasar la zona de arenas acuíferas del pozo número 8, cuya perforación presentó muchas dificultades á causa de la inconsistencia de los terrenos atravesados y la cantidad de aguas que por ellos manaba. El fondo de este pozo se encuentra ya en terreno carbonífero consistente, no siendo de esperar surjan tropiezos graves hasta alcanzar en el año actual el nivel del piso 11, teniéndose para ello que profundizar 90 metros.

En el fondo del pozo núm. 7 se practicó un sondeo que, á los 24 metros, pasó del terreno terciario permeable é inconsistente al carbonífero compacto, dando á conocer la constitución de los terrenos acuíferos á atravesar, que serán pasados por anillos metálicos descendentes, como ha sido ejecutado para el trabajo de que acaba de hacerse mención.

Las minas han proporcionado á la Compañía en el año 1921 un beneficio de 2 ½ millones de pesetas.

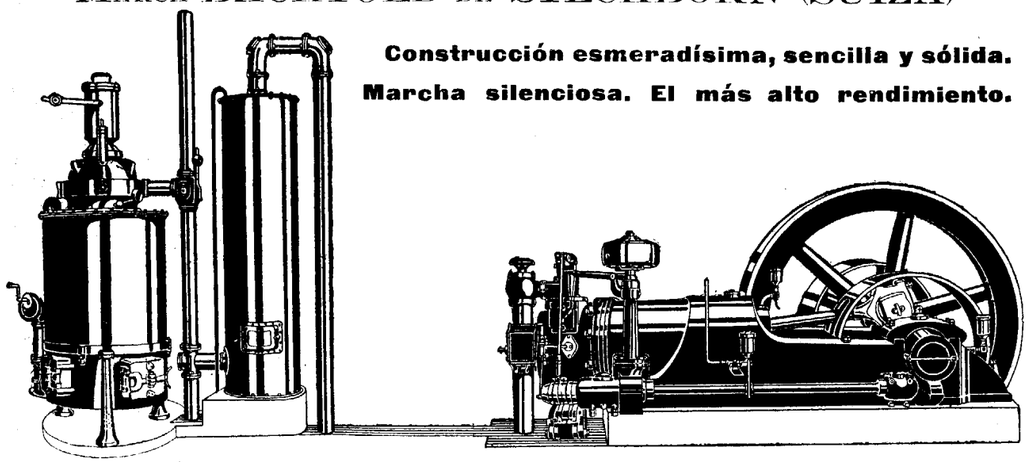
ORENSTEIN Y KOPPEL
Arthur Koppel S. A.
MADRID
Grandes existencias. Suministros rápidos y garantizados.

Fábricas destinadas exclusivamente á la construcción de
Material para ferrocarriles mineros,
LOCOMOTORAS
de vapor y de motor de explosión para servicio en galerías.
PALAS DE VAPOR Y EXCAVADORAS
Tenemos toda clase de modelos funcionando en España.

BASCULAS
ARCAS para caudales
PIBERNAT
Parlamento, 9, interior.—BARCELONA

MOTORES DE GAS POBRE Y SEMI DIESEL

MARCA BACHTOLD DE STECKBORN (SUIZA)



Construcción esmeradísima, sencilla y sólida.

Marcha silenciosa. El más alto rendimiento.

REGULACIÓN AUTOMATICA PERFECTA. — REFERENCIAS DE PRIMER ORDEN

Representante único para España: Pablo Zenker, Madrid, Mariana Pineda, 5.

MAQUINARIA Y MATERIALES PARA INSTALACIONES DE LUZ ELÉCTRICA

MORENO Y C.ia (S. en C.), Ingenieros.

Carrera de San Jerónimo, núm. 44, MADRID

Herramientas para minas.
Poleas diferenciales.
Máquinas de extracción.
Bombas.
Cabrestantes.
Gatos.
Cables de acero y abacá, planos y redondos.
Sombreros para mineros, chapas para conchas.

Personal.—En la vacante producida por defunción del ingeniero jefe D. José Carbonell, han ascendido: á ingeniero jefe de primera clase, D. Manuel Beltrán de Heredia; á ingenieros jefes de segunda clase, D. Pedro Rojas Rubio, *supernumerario*, y D. Benito Suárez Casaprin; á ingeniero primero, D. Luis Suárez del Villar, y reingresa el ingeniero segundo D. Modesto del Valle y Lersundi.

—En la vacante producida por defunción del ingeniero segundo D. Juan Garín y Modet, ha ascendido á ingeniero segundo D. Joaquín García Estévez é ingresa en el Cuerpo el ingeniero tercero D. Jesús Díez del Corral.

COMISION MIXTA PERMANENTE DE MINEROS Y FUNDIDORES DE PLOMO

La Comisión de mineros y fundidores de plomo celebra sesión mensual el día 7 de Junio de 1922, en el local del *Consejo de Minería*, á las cinco de la tarde, bajo la presidencia del Ilmo. Sr. D. Adriano Contreras, con objeto de fijar los precios del plomo, plata y sus minerales para las entregas que de éstos se hagan en el mes corriente.

Concurrieron en representación de los fundidores: señores D. Joaquín González, D. J. A. Gray, D. Desiderio Cambois; en representación de los mineros, D. Manuel Garrido; secretario, D. Manuel Solana.

Se procede al examen y cotejo de los datos aportados por ambas partes interesadas, que según lo convenido en reuniones anteriores han de servir de base para fijar el precio de la plata y el de los minerales de plomo.

De los datos examinados resulta:

Para el plomo.—Al contado, £ 24.9.2; á plazos, £ 23.3.11; precio medio, £ 23.16.7, ó sea en decimales, £ 23,83 pesetas.

Para la plata. — Al contado, peniques 38,83; á plazos, 38,76; precio medio, 38,80.

Cambio medio de la libra en el mes de Mayo, 28,34 pesetas.

Deducciones de mercado.—Por comisión, 1 por 100; por seguro, ½ por 100.

Por derechos de ría y ensayos. — 4 chelines por tonelada inglesa.

Fletes, se fijaron en 11 chelines por tonelada inglesa.

Gastos de muelle ó impuesto de transporte, 8,50 pesetas la tonelada métrica.

Con los expresados datos, se obtiene

$$\frac{(23{,}83 \times 0{,}985 - 0{,}75)\,1.000}{1.016} \times 28{,}34 - 8{,}50 = 625{,}20$$

pesetas los 1.000 kilogramos de plomo sobre muelle de Cartagena.

Gastos de desplatación, 68 pesetas la tonelada métrica.

Pérdida en el tratamiento, 5 por 100.

Descuento por interés del dinero en tres meses, 1,375 por 100.

Con los datos anteriores resulta

$(625{,}20 - 68)\,0{,}95 \times 0{,}986{,}25 = 522{,}05$ pesetas los 1.000 kilogramos de plomo neto, contenido en el mineral sobre muelle de Cartagena.

Precio de la plata:

$$\frac{(38{,}80 \times 0{,}9825 - 0{,}25)\,1.000 \times 28{,}34}{31{,}10 \times 240} = 143{,}80$$ pesetas el kilogramo.

GASTOS DE FUSIÓN.—Se fijan en 96 pesetas por tonelada de mineral hasta el 65 por 100 de ley, con deducción de una peseta por tipo que exceda de dicha ley, y fracción á prorrata.

El Sr. Garrido da lectura á los dos escritos que á continuación se transcriben:

PRIMERO

Como cuestión previa reproduzco las manifestaciones que deberes ineludibles me obligaron á hacer en las sesiones anteriores y como consecuencia de ellas, entiendo que para no seguir lesionando los intereses de la Hacienda pública y los de la industria minera debe en este acto fijarse como precio del plomo, el del desplatado y refinado, y para evitar toda demora, esta representación minera acepta las declaraciones y afirmaciones del representante de Peñarroya Sr. González, de establecer como mercado regulador el de Londres y regirse por sus cotizaciones; pero en cuanto al plomo inglés y no al argentífero, al solo y exclusivo objeto de la fijación de la base del precio del plomo para deducir el valor del metal contenido en los minerales á entregar en compra-venta á los fundidores.

En la sesión anterior hubo unánime conformidad de que el precio base fuese el del plomo desplatado y refinado, no haciéndose más objeciones que las manifestadas por el señor presidente, ó sea, la de obtener datos fehacientes y auténticos de la multiplicidad de mercados que habían de sustituir al de Londres, y como precisamente esta cuestión no se fundamenta en sustituir mercados por mercados, sino fijar el precio base justo y equitativo para deducir el valor del metal contenido en los minerales en razón directa á los hechos y operaciones tal cual se suceden y practican, en su relación á los precios en que se vende el plomo desplatado en España y en todos los países de Europa, y que, sin género alguno de duda, guarda absoluta uniformidad con el del precio del plomo inglés, queda demostrado, pues, que el plomo se simplifica á este único dato de tomarse por base al precio del plomo inglés por el término medio mensual de las cotizaciones de la Bolsa de Londres y que no puede sin lesionarse los intereses de la Hacienda pública y de la industria minera, ser otro por las razones y consideraciones siguientes:

1.ª La libre exportación de nuestra nación sin pagar derechos arancelarios del plomo desplatado.

2.ª El criterio sustentado y seguido en esta cuestión por el Estado prohibiendo, en cierta forma, la salida del plomo argentífero y los minerales de plomo y plata, amparando y protegiendo la metalurgia y sobre todo la industria desplatadora española con la tarifa 27 del arancel de exportación con la que se gravan los 1.000 kilogramos de plomo argentífero en 10 pesetas oro y con la tarifa 4 gravando la exportación de minerales en 20 pesetas oro también por 1.000 kilogramos, sea cual fuere su ley.

En virtud de esta protección arancelaria es innegable el hecho real y efectivo de verificarse en España la desplatación de casi la totalidad del plomo argentífero que producen las fundiciones, y ante este hecho es ilógico y lesivo á todos los efectos que al beneficiario de esas tarifas arancelarias fija el precio para el pago de tributos, el del plomo de obra argentífero que nominalmente se cotiza en la Bolsa de Londres y para su venta y en un solo beneficio el del plomo desplatado y refinado, sin tener en cuenta parte de los beneficios arancelarios que los productores de minerales queden sometidos á entregar en venta los minerales á las fundiciones españolas, puesto que de otra manera tienen la pena arancelaria fijada por el Estado y descontándosele además 68 pesetas por gastos de desplatación, fundados los desplatadores en que esta operación se realice en España (lugar del contrato), afirmando que los datos de mano de obra, combustible y precio del plomo acusan esa cantidad de 68 pesetas.

3.ª El hecho innegable de que en España se consume y vende un 30 por 100 del plomo desplatado que se produce anualmente y la venta y exportación del 70 por 100 restante á Bélgica, Francia, Inglaterra y otros países de Europa, cuyos precios de todos son bien conocidos pero que guardan absoluta conformidad con el del plomo inglés cotizado en la Bolsa de Londres, sin más diferencia que los gastos de transporte de los centros productores á los sitios de destino.

SEGUNDO

Sobre los gastos comerciales á deducir de la base del precio del plomo:

Entiendo para la justa determinación de los gastos comerciales á pagar por los explotadores de minerales exponer separadamente los dos hechos comerciales que se verifican en España, á saber:

VENTA DEL PLOMO DE OBRA ARGENTÍFERO DEL FUNDIDOR AL DESPLATADOR.—La existencia del hecho real de desplatarse en nuestra nación los plomos argentíferos en $^4/_5$ partes, produce jurídicamente el lugar del contrato y éste necesariamente se rige por nuestras leyes vigentes y según sus disposiciones cabe el hecho convencional del precio por cotizaciones del mercado de Londres, ú otro cualquiera, así como las condiciones de deducciones de cantidades por comisión de venta y desplate que viene señalándose en el 1 por 100 de comisión y 68 pesetas por desplatar 1.000 kilogramos de plomo, no puede en manera alguna traerse á colación en este acto y no los de ensayo, seguro y derechos de ría, ó sea el paso del plomo por el río Támesis por hechos que no pueden ser eficientes para obligación y sí sólo lesión en el Erario público y la industria minera y en su virtud procede en justicia no seguir haciéndose esta deducción por ensayo, seguro y derechos de ría.

VENTA DEL PLOMO DESPLATADO Y REFINADO.—Es opinión del que suscribe según informes, que el plomo desplatado es vendido en España por sus tenedores en proporción del 30 por 100 el consumo nacional para necesidades de las industrias derivadas y el 70 por 100 restante es vendido y exportado sin pagar derecho alguno de aduana á Francia, Inglaterra, Bélgica, Holanda, Italia, Portugal y otros países de Europa á los precios que pudieran ser los que afirman sus tenedores, ó sea por las cotizaciones de Londres del plomo inglés.

¿Qué gastos puede cargarse á la industria minera metalúrgica por estas transacciones?

Evidentemente en cuanto el 30 por 100 vendido para el consumo nacional no hay que hablar palabra de gastos de fletes á Inglaterra ni derechos de transporte, porque si se deduce algo por estos conceptos es deducir y obligar á pago con perjuicio de la Hacienda pública española y de la industria minera.

Y con respecto al 70 por 100 que se vende y exporta á las naciones dichas, es vendido franco puerto español, según mi opinión y la de los mineros.

Entiendo, por tanto, que solo un error es causa de imponerse esta obligación á los productores de minerales deduciéndolos los gastos de flete á Inglaterra y derechos de transporte.»

Después de ligera discusión y de ser impugnados por los señores fundidores algunos de los asertos de los anteriores escritos se acordó someter éstos al detenido estudio que exigen y resolver acerca de dichas propuestas en la próxima reunión del mes de Julio.

El señor presidente da cuenta de la Real orden del mes de Mayo, en la cual se nombran á los ingenieros Sres. Arriola, del distrito de Jaén; Iznardi, del de Córdoba, y Arrojo, del de Murcia, para que realicen un estudio de los gastos de fusión y desplatación en sus respectivos distritos y remitan los datos al señor presidente del Consejo de Minería.

No habiendo más asuntos de que tratar, el señor presidente dispuso que la próxima sesión se celebre el día 7 de Julio, á las cinco de la tarde, en el local de costumbre, y se levantó la sesión.

ANUNCIOS

MINERAL DE MANGANESO

Minas de Estopiñan (Huesca). T. SICART. Despacho: *Condal, 9, pral., 1.ª — BARCELONA*

SANTANDER Calle de F. Vial.

CONSTRUCTORA MONTAÑESA
Básculas.—Balanzas.—Romanas
PUENTES-BASCULAS
Aparatos de pesar de todas clases.

ANÁLISIS de minerales, carbones, tierras, abonos, aguas, productos industriales, etc.
Laboratorio de Análisis del Dr. E. ORTEGA (Sucesor del Dr. Calderón),
(FUNDADO EN 1866)
Carretas, 14.—MADRID.—Teléfono 2.903.

MINERALES
COMPRADOR DE MINERALES
de Hierro, Manganeso, Wolfram, Vanadio, Estaño, Cobre, Plomo, Antimonio, etc. Piritas de cobre y de hierro, Blendas de zinc tostadas y calamina calcinada.
Solicito ofertas, con análisis exactos ó aproximados y toda clase de particulares.
MIGUEL PÉREZ FUENTES
Luchana, 1. — BILBAO

Compagnie Belge des Mines, Minerais & Métaux.
Capital social: 10.000.000 de francos.
Domicilio social: 113, Avenue de France, AMBERES
Compra de minas. Compra y venta de toda clase de minerales de hierro, manganeso, cromo y de piritas, igualmente de aleacciones, tales como ferromanganeso, ferrocromo, ferrosilicio, silicomanganeso, Spiegel, etc.
Telegramas: «EYBEN - ANVERS»

MAQUINARIA HIDROELÉCTRICA
2 turbinas verticales, 3 dínamos ó motores corriente contínua; diversas potencias y voltios.
Razón: C. LARRABIDE. — Henao, 7, 3.º. — BILBAO

VÈNDESE eventualmente bajo participación en la explotación, **GRUPO ELECTRÓGENO** 2.000 HP., formado por turbina á vapor, acoplada con generador trifásico, 5.000 voltios, todo marca Brown-Boveri y Cia.
Dirigirse al Apartado 194, Valencia.

ECONOMIA
VIGAS H de acero Alas anchas y paralelas.
A. STEEN, Sta. Catalina, 8, Madrid.
Desde 14 × 14 hasta 100 × 30 cms.

VENDO
MINERAL DE MANGANESO. De 47 por 100 manganeso metal y 7/70 hierro á **PESETAS CINCUENTA Y CINCO** tonelada franco puerto La Coruña ó Gijón. Garantizo un tipo mínimo de un 40 por 100 manganeso metal. — CARLOS ROMERO. — San Pedro, 8. — LEÓN.

INGENIERO DE MINAS
metalúrgico, extranjero, joven, activo, especialidad hornos eléctricos, análisis químicos y metalografía, conociendo las lenguas escandinavas, alemán, inglés y francés, práctica técnica comercial, desea colocación, buenos certificados, referencias, modestas pretensiones.
Escribir: *H. A.*, REVISTA MINERA

Sección mercantil.

SITUACION DE LOS MERCADOS DE MINERALES METALES Y COMBUSTIBLES

Cobre.—A pesar de la proximidad de las fiestas de Pentecostés, los metales en general en Londres han mostrado una tendencia más firme la semana pasada. Esto debe ser atribuído principalmente á la actividad de la industria americana, que se ha desarrollado en particular en algunas ramas.

En Londres el mercado del *standard* ha estado bastante más firme, y los precios han subido bastante. En América también el mercado se ha afirmado, pero los precios no han sufrido variación, cotizándose de 13 $^7/_8$ á 14 centavos para ambas posiciones. A final de Mayo han comprado importantes cantidades Francia, Alemania, Escandinavia y Oriente. Da especial interés á este mercado la noticia referente á electrificación de ferrocarriles en América, si bien hasta ahora las compras realizadas lo han sido por los consumidores corrientes.

Se cotizan en Londres: el *standard*, de £ 63.5.0 á £ 63.10.0 al contado y de £ 63.15.0 á £ 63.17.6 á tres meses; el *best selected*, de £ 67.10.0 á £ 69.10.0; el electrolítico, de £ 69.10.0 á £ 71.10.0; las barras para alambre, á £ 71.10.0; , y las chapas á £ 92.

Estaño.—También han subido bastante los precios de este metal. En América el mercado continúa firme y los últimos precios son 31,87 $^1/_2$ centavos. Las estadísticas mensuales han sido más favorables de lo que se esperaba, pues sólo acusan un aumento de 991 toneladas, mientras que se temía que el aumento llegase á 2.500 toneladas.

Se cotiza en Londres el *standard* de £ 155.5.0 á £ 155.7.6 al contado y de £ 156.10.0 á £ 156.15.0 á tres meses.

Plomo.—Este mercado ha sido firme, realizándose importantes negocios. Los precios han fluctuado entre límites muy reducidos. Los arribos durante el mes de Mayo han sido de 13.000 toneladas, y los *stocks* á fin de dicho mes eran de 646 toneladas, es decir, un aumento de 124 toneladas en el mes.

Se cotiza el plomo español en Londres á £ 24 17.6 al contado y á £ 23.15.0 á plazos. El plomo inglés se cotiza á £ 26.5.0.

Zinc.—También mercado muy firme, con precios en alza. Se han realizado buenos negocios y los consumidores continúan comprando para prontas entregas. Los *stocks* á fin de mes eran de 5.324 toneladas, 725 toneladas menos que en fin de Abril.

Se cotizan oficialmente en Londres las clases corrientes de £ 28.3.9 á £ 27.18.9.

Plata.—La plata ha tenido un mercado muy tranquilo y los precios han perdido $^1/_2$ penique, cotizándose á 36 $^1/_8$ peniques por onza de plata *standard*, para ambas posiciones.

La última cotización en América ha sido de 71 $^3/_4$ centavos.

Oro.—Se cotiza en Londres á 92 chelines y 11 peniques por onza de oro fino.

Aluminio.—De 98 á 99 por 100, £ 105 para el consumo inglés y £ 110 para la exportación.

Níquel, de 98 á 99 por 100, garantizado, £ 162.10.0 para el consumo inglés y para la exportación.

Antimonio.—Régulo, inglés, £ 32.10.0 á £ 35 por tonelada, marcas especiales y £ 27 á £ 29.10.0 marcas ordinarias.

Paladio.—Nominal.

Bismuto.—9 chelines por libra.

Cadmio.—5 chelines y 9 peniques á 6 chelines por libra.

Cromo.—5 chelines 6 peniques por libra.

Platino.—£ 19 por onza.

Cobalto.—12 chelines y 6 peniques por libra.

Selenio.—9 chelines á 10 chelines por libra.

Teluro.—Nominal.

Azogue.—£ 11.15.0 á £ 12.10.0 por frasco, nominal.

Arsénico blanco.—Por tonelada, £ 40 á 42 entregado en Londres.

Mineral de manganeso.— De la India, 13 ½ peniques á 13 ¾ peniques por unidad en el Continente. Del Cáucaso, nominal.

Molibdenita. – De 85 por 100, á 30 chelines.

Mineral de cromo. — Rhodesia y Nueva Caledonia (50 por 100), £ 5 á £ 6; De la India, 48 por 100, £ 3.17.6. á £ 4 por tonelada c. i. f. puertos Reino Unido, nominal, pronto embarque.

Grafito.—De Madagascar, 80 por 100, 18 libras por tonelada c. i. f. puerto inglés.

Wolfram.—De 65 por 100, 11 chelines á 11 chelines 6 peniques por unidad WO_3 en tonelada, nominal.

Tungsteno en polvo.—1 chelín 6 peniques por libra, nominal.

Ferro-tungsteno. — De 80 á 85 por 100, 1 chelín 4 peniques por libra de tungsteno contenido, nominal.

Ferro-silicio.—De 90 por 100, £ 32 por tonelada.

Ferro-vanadio.—De 35 á 40 por 100, 21 chelines por libra contenida de vanadio, nominal.

Ferro-manganeso.—£ 15 por tonelada para el consumo inglés; £ 14.10.0 á £ 14.15.0 para la exportación.

Ferro-molibdeno.—De 70 á 80 por 100, nominal.

Ferro-cromo.—70 por 100 sin carbono, 2 chelines y 10 peniques á 3 chelines por libra de aleación.

Latón:
Alambre, 1 s. 0 p. por libra.
Tubos, 11 ¾ peniques ídem.
Chapas, 11 ½ peniques ídem.

Ultimos precios de Londres.

Telegramas (6 de Junio) de la Casa *Bonifacio López, Bilbao:*

Cobre.—Cobre standard, al contado	£	63. 5 0
— Electrolítico		69 10 0
— Best selected		67 10.0
Estaño.—*Straits*, lingotes, al contado		155. 5.0
— *Cordero Bandera* Inglés, lingotes		157. 0 0
— — — barritas		158. 0.0
Plomo español		24 17.6
Plata (Cotización por onza)		38 1/8
Sulfato de cobre		27. 0.0
Régulo de antimonio, en panes		27 á 29
Aluminio en lingotillos dentados		100. 0.0
Mercurio, (Frasco de 75 libras)		11. 0 0

Mercado siderúrgico español.

Precios de la *Central Siderúrgica:*

	Pesetas por 100 kilogramos
Redondos y cuadrados, según dimensiones	De 49 á 55
Pletinas y llantas, id., id.	De 49 á 60
Flejes, ídem, íd.	De 71 á 95
Angulos y T	54
Cortadillos para clavo	De 51 á
Idem para herraje	De 61 á 65
Pasamanos	60
Hierros y aceros trabajados al martinete	De 88 á 114
Vigas de 80 á 140 milímetros	50
Idem de 160 á 240 íd.	48
Idem de 250 á 320 íd.	52
Hierros en U de 80 á 140 milímetros.	52
Idem, id., de 160 á 240 íd.	54
Chapas de 5 ½ y más milímetros	De 55 á 57
Idem de 3 á 5 milímetros	61
Planos anchos de 201 á 600 × 6 milímetros y más	De 56 á 58
Chapas para calderas, sobreprecio	6
Idem forma circular, id.	16
Idem otras, id.	8

NOTA.—Los precios son al por mayor, neto, sobre vagón en las fábricas ó c. i. f. en cualquier puerto de España.

Salvo para chapas y planos, habrá escala de bonificaciones según consumo anual, de 1 á 3 por 100.

Lingote de hierro.—Lingote de hierro núm. 1, 240 pesetas tonelada, s/v. fábrica, para pedidos desde 10 toneladas y 250 pesetas tonelada s/v. fábrica, para pedidos de menor cantidad.

Precios del azogue en España.—340 pesetas por frasco, en Almadén; 341 sobre vagón Almadenejos. (A deducir los descuentos comerciales que ascienden á 3 ½ por 100). Los pedidos han de dirigirse al Consejo de Administración de las Minas de Almadén, calle de Zorrilla, 27, Madrid.

Carbones, Asturias.

Precios de la *Central Hullera Asturiana.*

Cotización de carbones s/v mina para el mes actual;

Cribados y galletas, clases superior	57 pesetas.
Idem id., corrientes	55 —
Granzas	48 —
Menudos de gas	38 —
Idem secos	56 —
Cok metalúrgico	65 —
Cok de hornos s/v mina	40 —
Briquetas s/v mina	52 —

NOTA.—Los precios de los carbones se entienden iguales s/v mina y f. ó b. puerto asturiano.

Los señalados al cok y briqueta, son solamente s/v mina.

Sales potásicas de Suria (Barcelona).

La casa *Almacenes Jorba*, de Manresa, anuncia los siguientes precios:

De	1 á	100	kilos,	á	pesetas	10	los	100 kilos.
„	100 á	500	„	á	„	9	„	„ „
„	500 á	1.000	„	á	„	8	„	„ „
„	1.000 á	10.000	„	á	„	7	„	„ „

Tomándose un saco que contiene 100 kilos, pesetas 10.

REVISTA MINERA, METALÚRGICA Y DE INGENIERÍA

IMPRENTA DEL SUCESOR DE E. TEODORO
Glorieta de Santa María de la Cabeza, núm. 1. —Madrid, Tel. 552

REVISTA MINERA
METALURGICA Y DE INGENIERIA

SUMARIO

Seccion científico industrial: El óxido de carbono en las minas. —Comisión arbitral de litigios mineros en Marruecos.—El Instituto del Hierro y del Acero de Inglaterra.—**Sociedades.**—**Sección oficial.—Variedades:** Muerte de Solvay.—La gasificación del lignito.—Hidrometalurgia del mercurio.—Personal. —**Sección mercantil:** Situación de los mercados de metales, minerales y combustibles.—Anuncios.

Sección de industria general: Ampliación del edificio central del Banco de España.—Producción de aceituna en España durante el último quinquenio.—Precauciones contra el deslumbramiento en las fábricas.—Exportación norteamericana de automóviles en 1921.—Una gran fábrica de celulosa de esparto.—La marina mercante portuguesa.—Utilización de los sumergibles.—Central eléctrica de una mina de carbón de Spitzberg.

Sección científico-industrial.

EL OXIDO DE CARBONO EN LAS MINAS

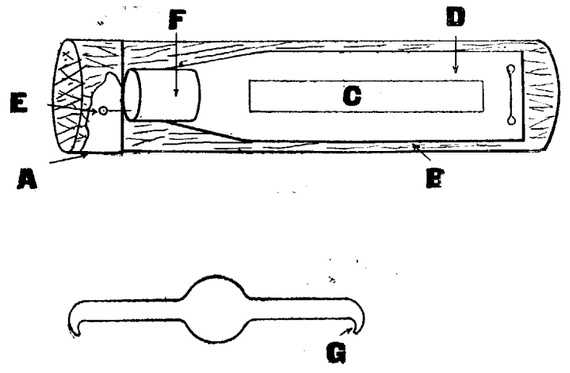
V

AVISADORES PRÁCTICOS DEL ÓXIDO DE CARBONO

AVISADOR ALEMÁN. — Con el título de *Papier zum Nachweis von Kohlenoxyd* usaron los alemanes durante la Gran Guerra un papel reactivo destinado á reconocer la presencia del óxido de carbono en el aire. Aunque la aplicación en este caso concreto es nueva, el uso de tales papeles reactivos es anterior á la guerra, si bien sólo se empleaba para descubrir fugas en las conducciones de gas de alumbrado y de otros gases que contenían grandes proporciones de óxido de carbono.

En el avisador alemán el reactivo es el cloruro de paladio de que se ha impregnado previamente un papel de ensayo, que se humedece con unas gotas de una disolución de carbonato sódico al ser usado.

El avisador completo se compone de una caja metálica cilíndrica *A (figuras 2.ª y 3.ª)* que encierra un



Figs. 2.ª y 3.ª

tubo de cristal *B* dentro del cual se conserva el papel de ensayo *C*, fijado sobre un trozo de cartulina *D*. Esta cartulina se introduce por uno de sus lados menores en una ranura que lleva practicada el corcho *E*, y está á su vez unida, por un intermedio de un hilo, al alambre *F*. El tubo de cristal contiene también una pequeña ampolla *G* terminada en puntas afiladas y llena de una disolución de carbonato sódico.

Para hacer uso del aparato se procede del modo siguiente: abierto el tubo de cristal se extrae su contenido quitando el tapón de corcho. Se rompen las puntas de la ampolla y se echan una ó dos gotas de su contenido sobre el papel de ensayo. Entonces, y empujando el alambre *F*, quedará la cartulina libre y colgando del hilo.

Si el papel ennegrece ó presenta puntos negros al cabo de diez minutos nos revelará la presencia de una proporción peligrosa de gas y *sólo se permitirá la entrada con aparatos de salvamento*; pero si el papel toma sólo un tinte parduzco, es prueba de que no existe sino una pequeña proporción de óxido de carbono. Fácilmente se comprende que si al avisador se une una escala de colores, podrían apreciarse con bastante aproximación distintas proporciones del gas tóxico.

Como el papel de ensayo puede estropearse si el cierre del tubo que lo contiene no es hermético, debe examinarse antes de emplearlo, y darlo por inútil si presenta puntos grises. Es preciso no tocarlo, por lo que debe extraerse y prepararse para su uso con toda precaución.

También debe humedecerse con cuidado, puesto que si las gotas de carbonato sódico escurren del papel reactivo arrastrarán el principio activo, haciendo el mismo efecto que un lavado del papel que habrá de darse por inútil.

AVISADOR INGLÉS.—Solo difiere del anterior en que el papel reactivo se impregna previamente de carbonato sódico, añadiéndole las gotas de cloruro de paladio al ir á usarlo.

AVISADOR AMERICANO. — Los trabajos del *Chemical Warfare Service* de los Estados Unidos permitieron idear un avisador práctico del óxido de carbono.

De los datos contenidos en el artículo publicado por Barrington y Dier con el título *Test of a carbonmonoxide detector wich shows green when that gas is present* (1) deduzco que este avisador es el que fabrica la *Mine Safaty Appliances Co.*, que describen someramente Bulman y Mills (2), y de cuya descripción tomo la *fig. 4.ª*.

Consta de un tubo niquelado *A* el cual contiene *una*

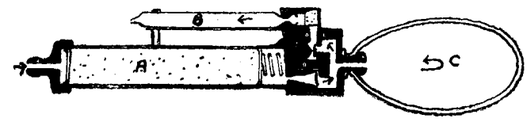


Fig. 4.ª

preparación química destinada á absorber la humedad, ácido carbónico, etc. Sobre este tubo existe otro de

(1) *Coal Age*, 10 Febrero 1921.
(2) *Mine rescue work and organization*, pág. 103.

cristal, *B*, que contiene *otro preparado químico* que cambia de color en contacto del óxido de carbono: dicho preparado, cuyo color primitivo es gris ó blanco, toma un color verde, de una intensidad proporcional á la cantidad de óxido de carbono en el aire. Como al aparato acompaña una escala de colores, puede apreciarse por comparación la proporción del gas tóxico.

El aire á ensayar es aspirado á través de *A* y obligado á atravesar el preparado contenido en *B* por medio de la pera de goma *C*.

Resulta, pues, de las descripciones que preceden el deseo de mantener el secreto de los dos preparados químicos usados como absorbentes. Acaso el misterio de que se quiere rodear dicho avisador haya despertado la curiosidad de muchos de los que seguimos de cerca estas cuestiones: afortunadamente, creo haber dado con la clave. La substancia absorbente del óxido de carbono debe ser la llamada *Hoolamita*, cuya paternidad se atribuyen los señores Hoover y Lamb (con las primeras letras de cuyos nombres se ha formado la raíz de la palabra *hoolamita)*, compuesta de ácido sulfúrico fumante y pentaóxido de yodo, mezclados con una materia inerte que puede ser la piedra pómez (1) y, efectivamente, la reacción que se verifica entre esta substancia y el óxido de carbono tiene por resultado que *el reactivo se convierta en una masa verde, cuya intensidad de color depende principalmente de la cantidad de óxido de carbono presente en el aire sometido á ensayo.* El otro preparado químico debe ser *carbón animal activo* que tiene la propiedad de absorber otros gases que se asemejan al *CO* y no á este último.

Claro es que si hubiese podido proporcionarme un avisador de esta clase no habría tenido necesidad de hablar en hipótesis, pero desgraciadamente no me ha sido posible ni adquirirlo ni experimentarlo, por las razones de que me lamento más adelante.

Avisador de Dejust.—Incidentalmente hemos aludido al mismo al tratar del empleo del óxido de plata como absorbente del óxido de carbono. Entrando más en detalle diremos que el avisador Dejust consta de un embudo de veinte centímetros de capacidad, terminado en punta afilada, y dispuesto sobre un cristalizador de tamaño apropiado.

Echada en el embudo una disolución amoniacal de óxido de plata, conteniendo diez gramos de óxido por litro, caerá gota á gota al cristalizador, favoreciéndose así el contacto de la disolución con el aire á analizar, lo que tiene lugar primeramente en el embudo, después al formarse las gotas y finalmente en el cristalizador. Si el aire contiene óxido de carbono, la disolución tomará un tinte pardusco, cuyo intensidad, lo mismo que en los otros avisadores descritos, es proporcional á la cantidad de gas tóxico presente en el aire. Al aparato acompaña una escala de colores que permite apreciar cantidades de $\frac{1}{1.000}$, $\frac{1}{5.000}$ y $\frac{1}{10.000}$ lo que lo hace aplicable á proporciones en que el empleo de las ratas y canarios cae en defecto.

(1) *Journ. Ind. Eng. Chem.*, vol. XIII, pág. 770. 1921.

El aparato, con reactivo y accesorios, va encerrado en una pequeña caja de $12 \times 12 \times 16$ centímetros.

Debe advertirse que el acetileno y el hidrógeno sulfurado pueden falsear las indicaciones del aparato, si bien, como se trata de gases dotados de olores característicos, es fácil darse cuenta de su presencia en el aire, dejando de emplearlo en tales casos.

Avisador de Potin y Drouin.—Fundado, como todos cuantos llevamos descritos, en reacciones hace tiempo conocidas, es un aparato muy sencillo, y se compone de un tubo afilado en su extremidad é introducido en otro de mayor diámetro, que contiene 10 centímetros cúbicos de una disolución de cloruro de paladio al 1 por 1.000, á la que se añaden dos gotas de ácido clorhídrico. Este segundo tubo, cerrado con un tapón de goma á través del cual pasa el primero, presenta una tubulura lateral por la que se efectúa una aspiración; el aire á analizar penetra por el tubo de menor diámetro, y, saliendo por su punta afilada, atraviesa en forma de pequeñas burbujas la disolución de cloruro de paladio, que alcanza una altura de 20 centímetros, y multiplicándose así las superficies de contacto del aire y del líquido.

Cuando el aire contiene óxido de carbono, el cloruro de paladio es descompuesto, depositándose el paladio en forma de capa negruzca sobre las paredes del tubo. Claro es que para que tenga lugar la descomposición de grandes cantidades de cloruro, sería preciso que el aire contuviese también grandes cantidades de óxido de carbono, y aunque esto no es lo corriente, debe hacerse en cuanto que, á causa de la descomposición del cloruro, la disolución que presentaba un color amarillo muy acentuado, se descolora progresivamente, sucediendo respecto al cambio de color lo que con los otros avisadores, que depende de la cantidad de *CO* presente en el aire.

Ahora bien; la reacción no es completa, es decir, que no todo el óxido de carbono es oxidado, y, por tanto, sólo puede determinarse empíricamente la proporción de *CO* que corresponde á una cierta cantidad de cloruro descompuesto; así puede determinarse el llamado coeficiente del aparato, que varía muy poco cuando se opera en condiciones idénticas de temperatura, y establecer una escala de colores con la que, según los autores del avisador, se puede apreciar la existencia en el aire hasta de $\frac{1}{10.000}$ de óxido de carbono, ó sea 1 c. c. en 10 litros.

A pesar de que existen otros avisadores del óxido de carbono, no nos detenemos en su descripción esperando sean sancionados por la práctica. Unicamente añadiremos á cuanto hemos expuesto, que el avisador ideal, sobre todo cuando se trata de descubrir pequeñas cantidades de óxido de carbono en habitaciones ó recintos en que existan mecheros de gas, braseros, etcétera, sería el que automáticamente acusara la presencia de una proporción peligrosa. No creemos difícil la realización de tal ideal empleando un aparato de la clase del toxímetro Guasco, en el que la columna termométrica fuese conductora y al alcanzar una cierta altura cerrase el circuito de un timbre. Verdadero sentimiento me produce verme limitado á lanzar esta idea sin mayor comprobación, pues anhelaba someterla á detenidas observaciones, de que tengo que desistir ya que circunstancias ajenas á mi voluntad me han impedido contar con los medios de análisis y con los recursos que, por desgracia, individualmente me es imposible aportar. Solamente deseo que, dado el carácter humanitario que tendrían cuantos trabajos se hagan sobre esta cuestión, haya quien recoja la idea y trate de darle forma práctica.

(Continuará.)

COMISION ARBITRAL DE LITIGIOS MINEROS EN MARRUECOS

En el número de 16 de Marzo último publicamos el programa de las demandas cuyo estudio habría de ser efectuado en los meses de Abril y Mayo en la Comisión Arbitral en París, y que completan la serie de los trabajos encomendados al Primer Tribunal. Dicho programa acaba de ser ultimado.

Compone un total de 35 demandas, de las cuales han sido denegadas 13 y resueltas favorablemente 22: una de nacionalidad francesa y 21 de nacionalidad española.

Número.	Nacionalidad.	Nombre del interesado.	Cabila.	Hectáreas solicitadas.....	Hectáreas concedidas.....
39	Francesa.	M. Letellier...	Beni-Urriaghel	192.000	1.600
14	Española.	J. Olavarriaga.	Idem.....	425	
82	Idem	Idem.....	Idem.....	255	935
83	Idem	Idem.....	Idem.....	255	
16	Idem	F. Setuain	Beni Tuzin....	300	
78	Idem	Idem.....	Idem.....	300	
79	Idem	Idem.....	Idem.....	300	1.200
80	Idem	Idem.....	Idem.....	300	
17	Idem	Idem.....	Idem.....	300	
72	Idem	Idem.....	Idem.....	300	900
73	Idem	Idem.....	Idem.....	300	
18	Idem	F. Ortiz de Zárate.....	Idem.....	180	
74	Idem	Idem.....	Idem.....	170	
75	Idem	Idem.....	Idem.....	288	1.190
76	Idem	Idem.....	Idem.....	264	
77	Idem	Idem.....	Idem.....	288	
216	Idem	M. de las Bayonas.....	Beni Sicar	1.600	1.600
65	Idem	F. Ciscar	Beni-Buyagi ..	1.060	1.060
91	Idem	Synd. Min. N.-E. du Maroc.....	Beni-Tuzin....	1.600	1.600
93	Idem	Idem.....	Idem.....	1.600	1.600
94	Idem	Idem.....	Idem.....	1.000	1.600
96	Idem	Idem	Idem.....	1.600	1.600

Nota.—El grupo de demandas 14, 82, 83 (que comprende tres perímetros contiguos con un punto de partida) ha sido estudiado en conjunto, habiendo sido concedido un sólo perímetro que abarca la superficie total de los tres.

Análoga observación hay que hacer para los grupos 16, 78, 79, 80; 17, 72, 73; y 18, 74, 75, 76, 77.

Las demandas que, perteneciendo á súbditos de distintas nacionalidades, han obtenido en el Primer Tribunal una sentencia favorable, y cuyos perímetros se encuentran en concurrencia, total ó parcial, deben, según el Reglamento de Litigios Mineros, ser sometidas á un Segundo Tribunal de la Comisión compuesto por los árbitros de las respectivas naciones, presididos por el superárbitro.

Entre éstas hay cierto número en las que no es posible saber si la concurrencia existe, por tratarse de zonas no pacificadas; aunque es muy probable que no existan superposiciones, en el caso eventual de que las hubiera, los litigios resultantes deberán ser resueltos definitivamente, á medida que las circunstancias lo permitan.

En los dos casos siguientes, en los que los perímetros acordados por el Primer Tribunal se encontraban en zonas ocupadas, la cuestión ha sido resuelta por el Segundo Tribunal. En uno de ellos (Beni-M'salah, cerca de Ceuta) se trataba de dos perímetros con un mismo punto de partida; uno de 165 hectáreas, acordado á un súbdito español, D. Juan Antonio Güell; y otro de 1.600 hectáreas, que envolviendo al primero, fué atribuído á la Sociedad francesa *Union des Mines Marocaines*. La parte común en litigio, el rectángulo de 165 hectáreas ha sido concedido en su totalidad al señor Güell, con lo cual la superficie acordada a la *Union des Mines* ha sido reducida á 1.435 hectáreas.

En el otro caso (Tres Forcas), el litigio afectaba á una superficie común de 1.118,8 hectáreas, comprendida en el interior del perímetro atribuído á la *Compañía Española de Minas del Rif* (española), y en el interior también del acordado á la Sociedad *W. Müller & C.ª*. La Comisión, compuesta por los árbitros español y holandés, bajo la presidencia del superárbitro, ha decidido repartir la superficie pisada en la proporción de 292,5 hectáreas para la *Compañía Española de Minas del Rif*, y 826,3 hectáreas á *W. Müller & C.ª*, con lo cual los perímetros acordados definitivamente resultan de 1.307 hectáreas para la *Compañía Española de Minas del Rif*, y 773,7 para *W. Müller & C.ª*.

Puede decirse que la Comisión ha terminado sus trabajos, pues, como decimos, no parece probable que existan pises entre perímetros acordados á súbditos de nacionalidad diferente; en cuanto á los litigios que pudieran resultar entre perímetros otorgados á españoles, escapan á la competencia de aquella Comisión para entrar en el dominio de tribunales netamente españoles y cuya composición es llamada á designar el Ministerio de Estado.

Debemos felicitarnos del resultado obtenido, gracias al cual nuestros nacionales han alcanzado una notable proporción de perímetros comparada á la alcanzada por los súbditos de todas las demás naciones.

En un próximo número publicaremos un cuadro con el resultado total de perímetros acordados, acompañado de un croquis con las situaciones respectivas de los mismos.

EL INSTITUTO DEL HIERRO Y DEL ACERO DE INGLATERRA

En los primeros días de Mayo celebró esta importante Asociación inglesa la 53.ª reunión anual en Londres en el magnífico edificio que la Asociación de Ingenieros Civiles tiene en Great George Street, Westminster, cerca del Parlamento.

El Instituto del hierro y del acero fué creado á petición de la Asociación de fabricantes de hierro de Cleveland en la reunión que el año 1868 celebraron los comerciantes é industriales del hierro del Norte de Inglaterra en Newcastle.

El fin de este Instituto es la difusión de toda clase de información técnica sobre hierros y aceros. La primera reunión tuvo lugar en Birmingham, gran centro industrial, bajo la presidencia de Mr. Menelaus, director de los importantes hornos altos de Dowlais, Gales. Se nombró primeramente una Comisión provisional que representaba todos los varios distritos de hornos altos y fábricas de Inglaterra, la cual dos meses más tarde se reunió en Londres para redactar el Reglamento, invitando á la presidencia al duque de Devonshire, quien estaba en aquella época al frente de una gran empresa siderúrgica en Barrow. El Instituto celebró su primera reunión oficial en Londres en el Westminster Palace Hotel el 25 de Febrero de 1869. Desde aquella fecha han ocupado la presidencia del Instituto eminentes metalúrgicos y químicos como Mr. Lowthian Bell, mister Hugh Bell, Mr. Henry Bessemer, Mr. Williams Siemens, Mr. A. Carnegie, Mr. A. Greiner, Mr. Stead, etcétera.

La última reunión celebrada no pudo ser presidida por Mr. Stead, célebre químico de Middlesbrough, por su delicado estado de salud y fué sustituido por Mr. Arthur Cooper, quien al comenzar la sesión para saludar á los concurrentes hizo un caluroso elogio del presidente, cuya ausencia lamentaba profundamente.

El secretario, Mr. G. C. Lloyd, leyó la Memoria de la Junta directiva correspondiente al ejercicio de 1921 y dió cuenta de que á fines de Diciembre tenía el Instituto un patrono honorario, S. M. el Rey, siete socios honorarios, 79 miembros vitalicios, 2.085 socios ordinarios y 56 asociados, en total 2.228, habiendo ingresado durante el último año 137 nuevos socios.

A continuación dió cuenta de la labor que las diversas Comisiones de la Junta realizaron durante el año. Leída toda la Memoria y las cuentas, fueron aprobadas, acordándose un voto de gracias para la Junta.

El Sr. Cooper que presidía se retiró para dar posesión en el cargo al nuevo presidente Mr. Samuelson, quien no necesitaba presentación por ser hijo del ilustre siderúrgico del siglo pasado el Excmo. Sr. D. Bernardo Samuelson, uno de los promotores de la industria de hierro de Cleveland en aquella famosa región minera. Fué uno de los fundadores del Instituto y ocupó la presidencia justamente hace treinta y nueve años.

El Sr. Samuelson agradeció los elogios del Sr. Cooper y la confianza de los socios al nombrarle para el cargo de la presid encia.

A continuación el nuevo presidente hizo entrega de la medalla «Bessemer» al ingeniero japonés Kotaro Honda, por sus tra bajos relacionados con las propiedades magnéticas del hierro y el acero, estableciendo la teoría del magnetismo molecular, y además por sus divulgaciones científicas en la Universidad de Sendai.

El Sr. Samuelson dió lectura á su discurso presidencial que trató extensamente del funcionamiento de los hornos, fabricación de acero, criaderos minerales, suministro de minerales extranjeros, etc.

Desearía traducir el discurso íntegro por ser de gran interés, pues si bien no nos dijo nada nuevo, señaló, sin embargo, nuevos procedimientos y nos habló de la industria siderúrgica en el porvenir.

Se mostró partidario de la desaparición de los ensayos quí micos en la fabricación de aceros si los ensayos mecánicos se cumplían fielmente, pues hay siempre una cuestión pendiente sobre si la actual especificación química no es demasiada severa y si los límites de fósforo, azufre, cobre y arsénico son ó no son sin necesidad bajos.

Arsénico y cobre en pequeñas cantidades demostró hace años el químico Dr. Stead, eran inofensivos en el acero. Muchas veces esas especificaciones tan rígidas causan perjuicios recargando el costo de la fabricación ó restringiendo los suministros de los minerales, dando un valor artificial á algunos minerales puros y despres tigiando otros inferiores. Algunos minerales que en las circunstancias actuales sólo pueden ser usados en el procedimiento básico podían quizás usarse bajo otras especificaciones más amplias en el procedimiento ácido. Manifestó que aun en las mismas Compañías de ferrocarriles ingleses existían diferencias sensibles en la cantidad de fósforo y azufre permitidas en los raíles, siendo el límite mínimo 0,04 por 100 para los dos elementos, y el más alto 0,075 por 100 para el fósforo y 0,08 por 100 para el azufre.

Hay dos Compañías ferroviarias, sobre cuyos carriles ruedan muchos de sus mismos trenes y sus límites varían de 0,02 por 100 para ambos elementos, 0,05 por 100 en un caso y 0,07 por 100 en el otro con igual cantidad de carbono. Y preguntaba si no sería posible aprovechar las grandes cantidades de mineral de hierro fosforoso con un poco más de fósforo que el límite actual, modificando el procedimiento básico mediante un tratamiento preliminar del mineral para disminuir el fósforo en un mezclador con revestimiento básico, el acero siendo terminado en hornos con revestimiento ácido.

Si estos minerales se pudieran aprovechar de algún modo, los criaderos de mineral explotable aumentarían y se conseguiría la igualdad ó aproximación en los precios de los minerales sin distinción de puros é impuros.

Señaló la dificultad de instalar en Inglaterra los hornos eléctricos por el excesivo costo de la corriente.

Con respecto á la producción de los hornos altos del Reino Unido leyó los siguientes datos que reproduzco por ser de interés,

CAPACIDAD NOMINAL SEMANAL DE LOS HORNOS EN EL REINO UNIDO

	TOTAL DE HORNOS ALTOS	
	Número.	Capacidad semanal.
Inglaterra y Gales:		
Menor de 250 toneladas	11	2.440
Más de 250 y menos de 500	60	23.200
» de 500 » de 750	82	49.550
» de 750 » de 1.000	107	89.550
» de 1.000 » de 1.500	76	86.220
» de 1.500	14	27.300
Sin especificar	35	19 940
Total Inglaterra y Gales	385	298.000
Hornos en Escocia	102	30.000
Total en el Reino Unido	487	328.000

	Toneladas.
La capacidad nominal anual es de	17.056.000
La capacidad efectiva anual es de (haciendo deducciones por reparaciones, etc.)	12.355.000
Producción máxima obtenida en el Reino Unido (año 1913)	10.260.315
Producción en 1920	8.034.700

El horno alto Victoria de la fábrica de Ebbw Valee, Gales, está construído con una capacidad de 20.310 pies cúbicos para una producción de 3.000 toneladas a la semana; este es uno de los mayores y más recientes hornos construídos en Inglaterra.

Tratando de los suministros de mineral recordó la conveniencia de conseguir el control de las minas extranjeras.

Indicó la conveniencia de mejorar algunos minerales ya por medio de lavado, escogido, briqueteo, calcinado, etc., y que esas operaciones deben hacerse en las minas para economizar el costo de cargue, transporte, etcétera.

Respecto á la descarga de los minerales extranjeros en los puertos ingleses, dijo se hacía en condiciones muy anticuadas, y era necesario copiar las facilidades que existen en Amberes y Rotterdam, sin que creyera necesario el copiar los descargaderos automáticos de los lagos en América por estar construídos para enormes cantidades de mineral.

Terminó su brillante discurso, del cual estas notas constituyen un breve extracto, defendiendo nuevamente la necesidad de aprovechar los minerales que aquí llamamos de segunda clase. Asunto muy interesante para Bilbao ya que nuestros antiguos minerales de vena, campanil y best rubio van desapareciendo.

Una nueva ovación premió la labor del nuevo presidente del Instituto cuya competencia en metalurgia fué muy elogiada.

Con la conferencia leída por Mr. F. Clements sobre la «Práctica de funcionamiento de los hornos Siemens» se dió por terminada la primera sesión de la reunión anual del Instituto y en sucesivas se trataron los siguientes temas, algunos discutidos por los concurrentes:

«Descarburización del hidrógeno en los aceros al carbono», «Efecto de los gases oxidantes en presiones bajas en el hierro caliente», «Influencia de los óxidos disueltos en la carburización y cualidades de dureza del acero», «Estructura interna del grano Perlita», «Cristalización en los aceros al carbón», «Diagrama del sistema del carbono en el hierro», «Transformación del acero al carbono durante enfriamiento rápido», «Carga del alto horno», «Descubrimiento reciente en producción de fuerza», «Estudios radiográficos de la estructura cristalina del acero», «Formación de la Perlita globular», «Calor de tranformación de Austenita á Martensita y de Martensita á Perlita».

Uno de los antiguos presidentes, Mr. Andrew Carnegie, entregó hace años al Instituto un espléndido donativo para trabajos de investigación en la metalurgia que el día de hoy importa £ 21.000, unas 600.000 pesetas.

Todos los años la Junta en esta reunión entrega pensiones á los socios que se dediquen al estudio ó investigación de nuevos elementos ó procedimientos que puedan ser beneficiosos á la industria siderúrgica, haciendo siempre una selección entre los solicitantes, que suelen ser siempre numerosos.

La reunión anual del Instituto tiene su acto social, y consiste en un banquete oficial con todos los socios.

Este año se celebró en el magnífico salón del Restaurant Connaught Rooms, donde nos reunimos unos 500 socios, bajo la presidencia del presidente del Instituto, Mr. Samuelson, acompañado de varios invitados, entre ellos el ministro de Gobernación, Mr. Shortt; Sir Eric Geddes, Lord Inchcape y otras personalidades oficiales. Asistieron varios socios franceses, japoneses y belgas; españoles solamente dos, uno de ellos el señor Quijano, de Santander, asiduo concurrente á las reuniones anuales del Instituto. Tratándose de un banquete oficial no hay que decir que se observó la más estricta etiqueta inglesa, lo mismo en cuanto al traje como en la formalidad con que se efectuaron todos los brindis y discursos. El primer brindis fué propuesto por el presidente en honor de S. M. el Rey. La orquesta toca el «God save the King», mientras los concurrentes, en pie, con las copas en alto, entonan el Himno Real con toda religiosidad. Siguieron otros brindis y discursos del vicepresidente, ministro de la Gobernación, Mr. Shortt; Sir Eric Geddes, Lord Inchcape y el presidente.

El Instituto celebra otra reunión anual en el mes de Septiembre, pero generalmente tiene lugar fuera de Londres. La del año pasado se celebró en París, visitando después los socios las fábricas y minas de Alsacia, Lorena y Luxemburgo.

La próxima reunión de Septiembre es fácil se celebre en Italia.

El año 1896 esa reunión se celebró en Bilbao, con asistencia de gran número de socios, que llegaron en un barco fletado con este exclusivo objeto.

El secretario del Instituto, Mr. Lloyd, me rogó antes de regresar á España que procurara conseguir el ingreso de más españoles en esta Asociación, ya que la cuota es insignificante, pues tiene empeño de que en fecha no lejana se vuelva á celebrar en España otra reunión de este Instituto.

En la actualidad figuran en la lista de socios unos 10 españoles, habiendo solicitado su admisión recientemente el Sr. Calonge, director de la fábrica de Reinosa.

El Instituto reparte entre sus socios una revista científica, la cual trata de las materias más interesantes relacionadas con la siderurgia y metalurgia.

LUIS BARREIRO.

Bilbao, Junio 1922.

Sociedades.

MINAS DEL CENTENILLO, S. A.

La primera Junta general de esta Sociedad española, sucesora de la conocida sociedad inglesa, ha tenido lugar en Linares, donde tiene su domicilio social, el día 3 de Abril último.

Forman el Consejo de Administración los Sres. H. F. Green Wilkinson, *presidente;* F. Terry, *vicepresidente;* A. G. Romer, *administrador delegado;* Faustino F. Arroyo y Caro, *vocal;* y H. C. Holberton, *secretario.*

La Memoria leída en la Junta da cuenta de los resultados obtenidos en el ejercicio de 1921, y empieza dedicando un recuerdo al Sr. Horacio Sandars, fallecido recientemente. Fué el fundador de esta Sociedad española y presidió un cuarto de siglo la empresa inglesa.

El 14 de Mayo del año último fué otorgada la escritura de constitución de esta Sociedad con arreglo á las vigentes leyes españolas; en virtud de la cual, las minas y demás bienes de la antigua sociedad inglesa fueron aportados á la nueva entidad.

El capital social se fijó en 12.500.000 pesetas, representado por 25.000 acciones al portador de un valor nominal de 500 pesetas cada una.

El año 1921, dice la Memoria, ha sido muy difícil para la industria minera de plomo á causa de la baja en el valor de este metal, sin que haya habido una reducción proporcional en el coste de los carbones, maderas, explosivos, maquinaria y demás efectos necesarios para la explotación de una mina. Importantes minas en el distrito de Linares-La Carolina y otros puntos de España, se han visto en la imperiosa necesidad de paralizar sus labores, totalmente en algunos casos y parcialmente en otros.

Ha habido que tomar medidas para reducir gastos, suspendiendo temporalmente la explotación del tercio de Pelaguindas y reduciendo donde era prudente las labores de investigación. Afortunadamente la buena situación de la mina ha permitido hacer esto sin causar perjuicio para la futura buena marcha y desarrollo del negocio. Esperan poder en breve reanudar la profundizacion de los pozos principales é ir preparando nuevas plantas de explotación.

Se está llevando á cabo una instalación de desagüe eléctrico en sustitución de las antiguas máquinas de Balancin, y este cambio ha de traer consigo muchas ventajas y una economía en los gastos de desagüe.

También se está renovando el sistema de tratamiento de los minerales por medio de aparatos mecánicos, lo que permitirá reducir mucho la mano de obra y mejorar la calidad del mineral, con lo cual se obtendrán beneficios de importancia.

El Consejo ha destinado la suma de 30.000 pesetas para dotación de la Caja de Previsión de los empleados no obreros.

El beneficio neto obtenido en el año 1921 ha importado 1.039.466,36 pesetas, según resulta de la cuenta de Pérdidas y Ganancias que á continuacion se expresa.

Cuenta de Pérdidas y Ganancias.

DEBE	Pesetas.
A gastos de explotación	3 573.227,25
A gastos de Administración	82.579,68
A gastos constitución Sociedad	207.874,23
A caja previsión empleados	30.000,00
A impuestos varios	184.470,58
A honorarios consejeros	54.687,50
	4.132.839,24
A balance	1.039.466,36
TOTAL	5.172.305,60

HABER	
Por valor de 16.900 toneladas mineral vendido	5.169.834,84
Por intereses Bancos	2.470,76
TOTAL	5.172.305,60

Balance en 31 de Diciembre de 1921.

DEBE		Pesetas.
A capital social: Valor nominal de 25.000 acciones á 500 pesetas		12.500.000,00
A New Centenillo Silver Lead Mines C.° Ldt. (en liquidación) su préstamo £ 50.000		1.325.900,00
A cuenta depósitos y caja previsión empleados		71.628,39
A cuenta gastos renovación material		550.149,13
A acreedores varios cuentas por pagar		642.270,54
A saldo cuenta Pérdidas y Ganancias		1.039.466,36
TOTAL		16.129.414,42

HABER		
Por minas, instalaciones, etc.	11.792.058,16	
Menos depreciación	267.059,16	
		11.525.000,00
Por existencias de materiales		718.930,04
Por casas Linares	50.000,00	
Menos depreciación	4.310,00	
		46.790,00
Por acciones Cooperativa Centenillo		11.850,00
Por valores Estado: Cuenta depósitos y Caja previsión empleados		40.245,35
Por caja y Bancos		3.241.505,89
Por deudores y varios		545.093,14
TOTAL		16.129.414,42

Vistos estos resultados se acuerda el pago de un dividendo de 5 por 100 sobre el capital social, libre del impuesto de utilidades. Dicho dividendo se hará efectivo á partir del 1.° de Junio corriente é importará 625.000 pesetas. La contribución de utilidades sobre el mismo asciende á 44.165 pesetas, por lo que deduciendo estas dos cantidades que integran el dividendo propuesto, del saldo de la cuenta de Pérdidas y Ganancias, queda un remanente de 370.301,36 pesetas, que el Consejo considera conveniente llevar á cuenta nueva.

—

SOCIEDAD HULLERA ESPAÑOLA

En la Junta general de esta Sociedad celebrada en Barcelona el 29 último, se leyeron y aprobaron la Memoria y cuentas correspondientes al ejercicio de 1921.

En dicho ejercicio produjo la explotación de las minas de la Compañía, sitas en Aller (Asturias), 617.188 toneladas, con un aumento de 98.811 sobre el ejercicio anterior.

Durante el año fueron normales los trabajos, que no tuvieron que interrumpirse.

La hulla clasificada y lavada en la preparación mecánica durante el año último fué de 414.133 toneladas, con aumento de 53.891 respecto del año 1920.

Funcionaron sin interrupción la preparación mecánica y demás mecanismos, salvo en los días que faltaron suficientes vagones del Norte.

Produjeron las fábricas 110.228 toneladas de aglomerados, ó sean unas 8.000 menos que en el año precedente.

Las ventas realizadas en el ejercicio pasado fueron toneladas 380.181 de toda clase de combustible con aumento de 16.037 respecto del año anterior.

El mercado de carbones sufrió en el mundo entero una brusca y acentuada depresión durante el año de 1921; siendo causa esencial la paralización casi súbita que han sufrido la industria siderúrgica, la de construcción naval y otras principales consumidoras de hulla, y la reducción de la navegación en proporciones nunca vistas, debido á la crisis en que se ven envueltas todas las naciones.

La liquidación del agudo período de la guerra, durante el que llegaron á elevarse á cifras enormes todos los elementos de producción, tras forzosamente la necesidad de ir reduciéndoles para abaratar los productos de la industria; y dió el ejemplo Inglaterra con la baja de los salarios mineros, lo que provocó la formidable huelga de más de tres meses de duración, pero que le ha permitido, con el aumento del rendimiento obrero, obtener á coste ya bastante bajo sus carbones; y unido á una gran baja de sus fletes va recobrando sensiblemente las cifras de su producción anterior á la guerra, invadiendo los mercados extranjeros que se le habían cerrado en dicho período vendiendo á precios inferiores á los que vende para el consumo interior de sus industrias.

La repercusión de este suceso en nuestro reducido mercada nacional, siempre influído por el inglés, ha sido tan desastrosa como se temía ya el año pasado.

En crisis nuestras industrias, desconcertado nuestro régimen de transportes, que tanto nos dañan con la inseguridad y falta de vagones que paraliza y encarece la producción; invadido el litoral por la hulla inglesa, llegó un momento, hacia fines del año pasado, en que la industria nacional de carbones sufrió un colapso que amenazaba con el cierre forzoso de las minas, en cuyas plazas se acumulaba sin salida posible la producción.

Necesario fué recurrir al Gobierno ante crisis tan formidable y dolorosa para la riqueza nacional, y unidos todos los productores consiguieron algunas medidas que suavizaran, siquiera fuese de momento, la situación, entretanto que se pudiesen adoptar otras de régimen privado que permitieran la vida de la industria de hulla abaratando su producto.

Obtúvose el restablecimiento y aun la elevación del derecho protector arancelario; la supresión de todas las trabas comerciales dictadas durante el período angustioso de la guerra; se impuso el consumo de nuestra hulla á los ferrocarriles, y se concedió una prima por seis meses á la distribución de nuestro carbón por el litoral, donde es más reñida la competencia con el extranjero.

Durante esos momentos de respiro, ya en los primeros meses del año que corre, intentáronse medidas diversas en la organización del trabajo de las minas, que le hicieran más intenso, permitiendo recobrar la eficacia que tuvo antes de la guerra, y se castigaron cuantos gastos eran de posible reducción, para que se reflejara en la del producto, procurando no llegar á la de los salarios sino en último extremo.

Desgraciadamente, aquellas medidas han tenido muy escasa eficacia en el abaratamiento del carbón nacional.

Y como al propio tiempo el Gobierno y el Parlamento han decretado la reducción del derecho arancelario de los aglomerados y del cok y la reducción gradual del de todos los combustibles, y se siguen negociaciones de tratados comerciales en los que aún se pretende sacrificar más esos derechos, y como las primas de distribución de carbones por el litoral terminan en breve plazo y la importación inglesa aumenta y se señorea de nuestro mercado, el problema, lejos de resolverse, se agrava y agudiza, y una gran parte de explotaciones mineras han entendido que no hay otro medio que el de reducir los salarios, pleito que se halla entablado en el momento actual.

Todas las perspectivas, pues, son poco favorables en la actualidad para la industria carbonífera; y por lo que atañe á los intereses de esta Sociedad, si fué siempre partidaria de un criterio de prudencia, merced al que se debe verdaderamente la estabilidad excepcional de su negocio, aun en los críticos momentos por que atravesamos, no es de extrañar, dice la memoria, que persevere en él con mayor fe que nunca.

Hechas las deducciones prevenidas en los Estatutos, el ejercicio de 1921 deja un beneficio de 2.032.616,48 pesetas, que permite repartir un dividendo de 100 pesetas á cada una de las 20.000 acciones en circulación, quedando un remanente de 32.616,48 pesetas para agregarlo á futuros beneficios del siguiente ejercicio.

Balance en 31 de Diciembre de 1921.

ACTIVO	Pesetas.
Propiedades mineras	6.829.926 73
Instalaciones.—Ferrocarril.—Edificios.—Terrenos.—Fábricas de aglomerados.—Hornos de cok.—Central Eléctrica.—Preparaciones mecánicas.—Labores de establecimiento y varios inmuebles	9.314.395,12
Hulla	3.113 351,33
Aglomerados	458.835,84
Cok	9.687,54
Aglomerados-brea	466.972,19
Almacenes	2.194 374,94
Mobiliario é instrumentos	358.664,41
Material en servicio	3.496.371,04
Ganados	242.797,54
Talleres	17.698,67
Caja	319.514,56
Depósitos para subastas y otros	7.266,05
Cuentas deudoras	12.109.047,77
Acciones sin emitir 20.000 á 500 pesetas	10.000.000,00
Valores en cartera	945.328,30
TOTAL	49.884 232,03

PASIVO	
Capital	20.000.000,00
Cuentas acreedoras	12.442 025,92
Fondos de reserva y de amortización según el art. 35 de nuestros Estatutos. (Amortización de la depreciación de las propiedades mineras con relación al tonelaje explotado, instalación é inmuebles)	15.442.206,11
Dividendos activos	2.000.000,00
TOTAL	49.884.232,03

—

UNIÓN ESPAÑOLA DE FÁBRICAS DE ABONOS, PRODUCTOS QUÍMICOS Y SUPERFOSFATOS

Los productos brutos de esta Empresa han sido solamente durante el ejercicio último de 1.756.480 francos, contra 4.489.818 en el anterior. Deducidos los gastos generales y cargas financieras, los beneficios netos fueron de 948.589 francos, contra 3.641.351 en 1920.

No se ha repartido dividendo: en el ejercicio anterior se dieron 21 francos á las acciones y 21,43 á las partes de fundador.

El balance cerrado en fin de ejercicio se totaliza en 36.825.490 francos, en lugar de 36.723 398 en 1920. Las inmovilizaciones han pasado de 9.923.791 francos á 10.530.027; las existencias en Caja y Bancos, de 1.845.707 á 3.612.532; los clientes y giros á la aceptación, de 1.501.262 á 3.639.398.

El activo líquido y realizable se eleva á 24 354.240 francos, frente á 16.269.561 de exigibilidades.

—

SOCIEDAD FRANCESA DE PIRITAS DE HUELVA

Los ingresos totales de la explotación durante el ejercicio 1921 se elevaron á 12.777.842 francos, contra 13.376.479 en 1920. Con inclusión del remanente anterior, los productos brutos se cifraron en 13.025.618 francos; los gastos fueron de 10.999.798, y el beneficio neto de 2.025.820 francos, contra 2.234.644 en el ejercicio anterior.

El Consejo propondrá á la Junta que se celebrará el 15 de Junio que se mantenga el mismo dividendo de 50 francos por acción, lo que absorberá 1.200.000 francos. Se destinarán, además: á reserva legal, 88.902 francos; al reembolso de obligaciones, 75.500; á reserva especial, 262.728; al Consejo, 210.182, y á remanente, 188.506.

En el balance cerrado en 31 de Diciembre las exigibilidades eran de 1.183.199 francos, y el activo disponible ó realizable, de 7.057.177, comprendiendo: 1.405.548 francos de piritas en existencias; 1.435.083 de aprovisionamientos; 2.432.208 de deudores diversos, y 1.784.335 efectivo en Caja y Bancos.

Sección oficial.

Real decreto de organización del Instituto de Comercio é Industria (1).

Art. 10. La Sección de Comercio exterior se ocupará de la política comercial, organismos para el fomento de la exportación, tratados de comercio, mercados extranjeros, aspectos técnicos de la exportación, crédito internacional, informaciones, agentes y agregados comerciales, viajantes, representaciones, exposiciones, ferias y congresos internacionales, museos comerciales en el extranjero, publicidad, catálogos de exportadores, protección á la industria y á la marina mercantes, tarifas de transportes para favorecer la exportación, etc.

Art. 11. La Sección Técnica y de Enseñanza tendrá á su cargo los estudios científicos relativos á la organización y desenvolvimiento del comercio y al establecimiento y funcionamiento de la industria en cuanto no se relacione con los extremos sometidos á las otras Secciones.

Especialmente le incumbirá un inventario minucioso del estado actual de todas las enseñanzas mercantiles é industriales en sus diversos aspectos, mediante informaciones y cuestionarios basados en el aspecto social, económico, técnico, administrativo y de disciplina escolar de dichas enseñanzas.

Información bibliográfica para la más completa documentación técnica en todos los informes y estudios y propuestas de los trabajos de alta investigación que corresponda costear al Estado. Mantenimiento de constantes relaciones con los similares centros extranjeros. Organización de ensayos de procedimientos pedagógicos, planes parciales, estudios especiales, etc.

Art. 12. Habrá además una Sección llamada de Relaciones hispanoamericanas, que practicará y ordenará todos los trabajos derivados de cada una de las Secciones del Instituto, en el aspecto de las relaciones de España con las Repúblicas españolas del Centro y del Sur de América. Constará de nueve vocales elegidos por el Pleno.

Art. 13. El Consejo en pleno celebrará dos períodos de sesiones ordinarias al año, en los meses de Abril y Octubre, reuniéndose, además, en sesión extraordinaria cuantas veces lo disponga el Ministerio de Trabajo, Comercio é Industria.

La asistencia á las sesiones será rigurosamente obligatoria, perdiéndose el cargo por la ausencia del propietario ó del suplente á dos períodos consecutivos de sesiones.

Art. 14. El orden del día de todas las reuniones del pleno y de la Comisión ejecutiva, será señalado por el señor presidente, debiendo necesariamente incluirse los asuntos que de Real orden se determinen por el Ministerio del Trabajo, Comercio é Industria.

Art. 15. Los cargos electivos del Instituto serán renovados cada seis años por mitad. Para la primera renovación se practicará un sorteo entre todos los vocales de dicha categoría.

Art. 16. El Instituto redactará una Memoria anual, dando cuenta de los trabajos y estudios que hubiera realizado durante el año y la elevará al Gobierno para los efectos de publicidad que éste considere oportunos.

CAPÍTULO IV

De la Comisión ejecutiva.

Art. 17. Para la administración del Instituto y para la ejecución de cuantos acuerdos afecten á su régimen interior, habrá una Comisión ejecutiva compuesta del presidente y seis vocales elegidos por el Pleno cada año.

Art. 18. Serán atribuciones de la Comisión ejecutiva:

1.ª Entender en todo lo que se refiera á las propuestas, ascensos, etc., del personal técnico administrativo, sin perjuicio de cuanto se consigna en otras disposiciones de este Decreto.

2.ª La inspección de los servicios.

3.ª El régimen económico del Instituto, salvo la ordenación de pagos, que corresponderá individualmente á la presidencia.

4.ª Las demás funciones inherentes al Instituto que expresamente no estén atribuídas al Consejo en pleno y á las Secciones, sustituyendo á aquél fuera de los períodos ordinarios ó extraordinarios de sus sesiones en cuantos asuntos deban ser resueltos.

CAPÍTULO V

De la organización general de los servicios y del personal.

Art. 19. La categoría superior técnico-administrativa del Instituto estará constituída por el secretario general y los secretarios de las Secciones, quienes además de las funciones que se les señalan en este Decreto, tendrán la representación de la Administración activa en la ejecución de los servicios que por el Gobierno se encomienden al Instituto.

Art. 20. El secretario general será jefe de todo el personal de las oficinas, dirigirá los trabajos, poniendo en armonía los de las diferentes Secciones, presidirá las reuniones de los funcionarios técnicos y será el órgano de comunicación de éstos con el presidente.

Art. 21. El secretario general del Instituto será nombrado á propuesta en terna del Pleno, por el ministro de Trabajo, Comercio e Industria, pudiendo hacerse interinamente hasta que el Pleno esté constituído, la designación por el Ministro en un funcionario del departamento con categoría de jefe de Administración.

(1) Véase el número anterior.

Art. 22. Los secretarios de Sección tendrán la inspección de los servicios correspondientes á aquélla, la dirección de los trabajos, la asesoría á la presidencia, al Pleno y á la Comisión ejecutiva en lo referente á los servicios de su competencia, y estarán especialmente adscritos á la Sección de que sean titulares.

Art. 23. Los secretarios de Sección serán nombrados por el Ministro á propuesta en terna hecha por la Comisión ejecutiva.

Art. 24. El personal técnico de la Secretaría general y de las Secretarías de Sección, serán nombrados por el Ministro con arreglo á los siguientes trámites y condiciones:

Cuando ocurra una vacante ó se tenga noticia cierta de que va á producirse, se harán por el secretario general y los secretarios de Sección, las indagaciones necesarias para conocer quiénes puedan desempeñar el cargo con la competencia y aptitud indispensables, entre éstas la de posesión de conocimientos especializados en las materias de su destino.

En vista de los resultados de dichas investigaciones, una Comisión compuesta de cinco consejeros nombrados al efecto, del secretario general y los de Sección, propondrán una lista de las personas que á su juicio deban elegirse y la Comisión ejecutiva elevará al Ministro la correspondiente terna.

Art. 25. Los funcionarios del Instituto gozarán de estabilidad mientras cumplan normalmente con sus deberes y las vacantes se proveerán en la forma determinada en los artículos anteriores.

El régimen de ascensos, recompensas y correcciones, será determinado en el Reglamento. Sin embargo, para servicios especiales, podrá contratarse su desempeño con determinadas personas de reconocida aptitud por un período que no podrá exceder de cuatro años, fijándose la duración por la índole de los trabajos á que se refieran los contratos.

El régimen de contratos requerirá, para cada caso, acuerdo favorable de las tres cuartas partes de los individuos que constituyan el Pleno y propuesta unipersonal al ministro de Trabajo, Comercio é Industria.

Art. 26. Los funcionarios que tengan la categoría de auxiliares serán nombrados por la Comisión ejecutiva. Los cargos subalternos serán designados por el presidente, dándose cuenta á la Comisión ejecutiva.

Art. 27. Los cargos de secretario general y de secretario de Sección, serán compatibles con cualquier otro administrativo y con el ejercicio de carreras profesionales ó empleos en Empresas privadas que no impidan dedicar al Instituto el concurso y actividad necesarios para la normalidad de los trabajos.

El desempeño de los cargos de vocal ó funcionarios del Institdto no dara derecho á reconocimiento de categoría administrativa de ninguna especie.

Art. 28. La Comisión ejecutiva propondrá al Ministerio de Trabajo, Comercio é Industria, para su aprobación, la escala de remuneraciones que corresponda á todos los que presten servicios en el Instituto.

No podrá invertirse en gastos de personal fijo, cantidad superior al 50 por 100 de la subvención anual concedida por el Estado al Instituto.

El Instituto rendirá anualmente al Ministerio de Trabajo, Comercio é Indsutria, cuenta detallada y justificada de sus gastos é ingresos.

Art. 29. Los cargos técnicos del Instituto recaerán siempre en personas de reconocida competencia, siendo preferidos para las vacantes los funcionarios del propio Instituto que hayan acreditado méritos suficientes.

Art. 30. Un Reglamento redactado por el Consejo y aprobado por Real orden, determinará las reglas de orden interior á que ha de ajustarse el personal en los trabajos y en las oficinas del Instituto.

CAPÍTULO VI

De las Delegaciones.

Art. 31. Como órdenes locales para el cumplimiento de las funciones inherentes al Instituto de Comercio é Industria dependerán de éste las Cámaras de Comercio, Industria y Navegación de cada una del territorio de su jurisdicción, y para la práctica de los servicios que se les encomienden podrán además agruparse en zonas y regiones, confiándose á una determinada Cámara dentro de dichas demarcaciones la dirección, responsabilidad y el mayor esfuerzo que los intereses de la colaboración requieran.

Art. 32. Aparte de los fines generales asignados en el artículo precedente á las Cámaras de Comercio, el Pleno podrá acordar delegaciones especiales para determinados fines y servicios mediante las reglas que en cada caso se formulen.

Art. 33. Los servicios de corresponsales tendrán carácter meramente informativo mediante los trámites y condiciones que se determinen en el Reglamento.

Art. 34. Los agentes exteriores deberán ser nombrados por el ministro de Trabajo, Comercio é Industria á propuesta del Pleno, y sus condiciones, funcionamiento, designación y facultades se determinarán reglamentariamente, debiendo ser oído para ello el Ministerio de Estado.

CAPÍTULO VII

De los Museos comerciales.

Art. 35. Bajo la dependencia del Instituto se establecerá en el local que se habilite al efecto el Museo Comercial creado por Real decreto de 15 de Febrero de 1912 á los fines de facilitar cuantos informes se relacionen con los artículos expuestos, determinando la procedencia y condiciones de fabricación; medios y vías más económicos para su circulación, aplicación de las que sean primeras materias, valores industriales y comerciales y cuantos datos puedan contribuir al fomento y desarrollo de la industria y del comercio. A tales fines se interesará la remisión de muestras á las entidades correspondientes; se formarán catálogos por Secciones y se organizarán ficheros para el conocimiento de lo que afecte al régimen comercial exterior (derechos arancelarios en países extranjeros, beneficios por Tratados comerciales, etcétera), y de lo que afecte en el interior en cuanto á mercados y demás circunstancias expresadas.

Un Reglamento especial que aprobará el Ministerio de Trabajo, Comercio é Industria á propuesta de la Comisión ejecutiva del Instituto, determinará todo cuanto afecte á organización de procedimientos administrativos y técnicos del Museo Comercial y la colaboración de las Cámaras de Comercio, organización y dirección de los servicios.

CAPÍTULO VIII

De la dotación económica del Instituto.

Art. 36. La dotación económica del Instituto estará constituída:

1.º Por las partidas que como subvenciones se consignen en los Presupuestos generales del Estado.

BASCULAS
ARCAS para caudales
PIBERNAT
Parlamento, 9, interior.—BARCELONA

2.° Por las cantidades con que contribuyan voluntaria y anualmente las Cámaras de Comercio, Industria y Navegación y Mineras, para los gastos del Instituto.

3.° Por los donativos que voluntariamente se hagan al Instituto por Asociaciones, entidades ó particulares de la industria y comercio.

Disposiciones transitorias.

Primera. Por el Ministerio de Trabajo, Comercio é Industria se procederá á la constitución provisional del Pleno y de la Comisión ejecutiva del Instituto, dictando á tal efecto las disposiciones necesarias.

Segunda El Pleno propondrá en el plazo de dos meses, desde la fecha de su constitución, al Ministerio de Trabajo, Comercio é Industria, el Reglamento por que deba regirse el Instituto, y mientras no se consignen en los Presupuestos generales del Estado las cantidades necesarias para todos los servicios y funciones determinadas en el presente Real decreto, solamente funcionarán el Pleno y la Comisión ejecutiva como órganos consultivos del Gobierno mediante las disposiciones que á tal efecto se dicten por el Ministerio de Trabajo, Comercio é Industria, que ordenará además todas las necesarias para la ejecución del presente decreto.

Dado en Palacio á 2 de Junio de 1922.—ALFONSO.—El ministro de Trabajo, Comercio é Industria, *Abilio Calderón.*

Concurso para la provisión de una plaza de auxiliar de Minas.—Existiendo vacante en el Cuerpo Auxiliar de Minas una plaza de ayudante primero, Oficial de Administración de primera clase, dotada con el sueldo anual de 5.000 pesetas, que ha de proveerse con arreglo á lo dispuesto en el Real decreto de 3 de Noviembre de 1911, esta Dirección general ha resuelto convocar el oportuno concurso entre los ingenieros de Minas con derecho á ingreso en el Cuerpo.

Los aspirantes presentarán sus instancias en el Ministerio de Fomento en el término de veinte días hábiles á contar del siguiente á la publicación de esta convocatoria en la *Gaceta de Madrid.*

La vacante se adjudicará al concursante más antiguo del escalafón de ingenieros aspirantes, según previene el Real decreto antes mencionado.

Madrid, 2 de Junio de 1922.—El director general, *R. de Viguri.* (*Gaceta* de 3 de Junio de 1922.)

Aguas.—Ha sido autorizado D. Diego Villaespesa García, para derivar 2.000 litros de agua por segundo del río Potril, en término municipal de Alhama (Granada), con destino á la producción de energía eléctrica para usos industriales.

—Ha sido autorizada la Sociedad *Electra del río Guareña,* para derivar 2.000 litros de agua por segundo, del río Guareña, en término de la Bóveda de Toro (Zamora), con destino á la producción de energía eléctrica para usos industriales.

Variedades.

Muerte de Solvay.—El día 25 último ha fallecido á la edad de ochenta y cuatro años el poderoso industrial y famoso inventor belga, Mr. Ernest Solvay. Desaparece una gran figura Antes de los veintitrés años había inventado el procedimiento al amoníaco de fabricación de la sosa, que lleva su nombre, y tenía ya las correspondientes patentes. Entonces entró en la fábrica de gas de Schaerberk, cerca de Bruselas, que dirigía su tío Mr. Semet, con el que inventó los conocidos hornos de cok Semet-Solvay.

En 1865, asociado á su hermano Alfredo, fundó una fabriquita de sosa, la primera, en Couillet, cerca de Charleroi. Después las fábricas Solvay se han establecido en todo el mundo, entre ellas la de Barreda, en Santander, y el gran industrial y químico reunió una de las más grandes fortunas que se conocen.

En España tiene también la Casa Solvay el negocio de las potasas de Suria y una explotación carbonífera en Asturias.

Era también Mr. Ernesto Solvay protector de las ciencias y filántropo, pero en grande escala, á la americana. Fundó el Instituto Internacional de Química y el Instituto Internacional de Sociología, y donó grandes sumas á la Sorbona, á la Universidad libre de Bruselas, á la Universidad de Nancy, al Instituto Imperial de Química de Berlín, etc.

La gasificación del lignito.—La gasificación del lignito preocupa actualmente á los diferentes países que tienen recursos de petróleo insuficientes y preocupa también á los amos del mercado del petróleo, ingleses y americanos, intranquilos por el agotamiento muy rápido de los depósitos conocidos. Es, por consiguiente, una cuestión de actualidad la tratada por M. Berthelot (hijo) en la Sociedad de Química Industrial, y de que da cuenta *Le Génie Civil.*

Las disposiciones destinadas á la recuperación del alquitrán primario procedente de la carbonización del lignito deben satisfacer á las condiciones siguientes: asegurar un rendimiento en alquitrán bastante próximo á 85 por 100 de la cantidad total contenida en el líquido; evacuar rápidamente los productos de la destilación fuera de la retorta; no consumir sino una cantidad relativamente pequeña de calorías para la carbonización del producto. Así se estima que para una tonelada de lignito con 20 por 100 de humedad, del valle del Ródano, el gasto de calor no debe pasar de 500.000 calorías.

El autor da el esquema de la retorta que se ha usado en Sajonia hasta estos últimos años para la destilación del lignito. Hoy día las disposiciones más empleadas son las del procedimiento *carbocoal,* la de la Sociedad Carbeil, el horno rotatorio de Fischer y los gasógenos de recuperación de subproductos, de los cuales los más conocidos son los de Mond, de Strache y de Delwick-Fleischer.

El horno rotatorio de Fischer, aplicado al tratamiento de un lignito del valle de Ródano, ha permitido obtener los rendimientos siguientes referidos á la tonelada de lignito seco.

Aceites brutos	kilogramos.	70
Semi-cok	—	685
Gas de 4.000 calorías	metros cúbicos.	127,5

Los aceites brutos á su vez han dado los siguientes rendimientos:

Aceites ligeros brutos	29,5 por 100
Aceites de engrase	44,2 —
Parafina bruta	2,1 —
Brea y pérdidas	24,2 —
	100,0 por 100

Además, se puede extraer del gas, con ayuda de un disolvente apropiado (petróleo pesado ó mejor cresoles), una cantidad de esencia susceptible de variar entre 5 y 10 kilogramos por tonelada de lignito seco carbonizado.

Los aceites similares de los petróleos pueden ser transformados en parte en esencia-auto pudiendo llegar á producir por término medio unos 50 kilogramos de esencia-auto por tonelada de lignito seco.

La temperatura de carbonización debe estar comprendida entre 500 y 600°. Por cima de esta última temperatura, el alquitrán primario se altera y hay producción, bajo la influencia del oxígeno contenido en el gas, de una cantidad elevada de creosota á espensas de las parafinas.

Hidrometalurgia del mercurio.—El *Giornale di Chimica Industrialc ed Applicata,* de Milán, da cuenta de una comunicación de Mr. W. Donavawan publicada en una revista de Nueva Zelanda, acerca del procedimiento Thornhill, de extracción del azogue, empleado en la mina de Puhipuhi. La mena (cinabrio) es molida finamente y concentrada por flotación, usando una disolución que contiene 1 libra de sosa cáustica y 2 ½ libras de cloruro de sodio por tonelada de mena. El producto es tratado por el licor de Thornhill, ó sea agua con sulfuro sódico al 4 por 100, y sosa cáustica al 1 por 100, durante dos á tres horas agitando el líquido y otras veinticuatro horas sin agitar. Se obtiene así disoluciones que contienen hasta el 5 por 100 de sulfuro de mercurio, en forma, se cree, de HgS, Na_2S.

El mercurio parece que antes se precipitaba con virutas de aluminio, pero ahora se emplea la electrolisis con cátodo de mercurio y ánodo de grafito; la densidad de corriente es de 0,05 amperios por centímetro cuadrado, con voltaje de 3 voltios. En el ánodo se libera el azufre y en el cátodo el azogue. La sal sódica no se descompone de un modo apreciable.

Los anteriores datos dan una idea del procedimiento, pero no permiten desgraciadamente formar juicio de sus condiciones industriales.

Personal.—En la sección correspondiente insertamos el concurso anunciado para la provisión de una plaza de ingeniero-auxiliar.

MORENO Y C.ia (S. en C.), Ingenieros.

Carrera de San Jerónimo, núm. 44, MADRID

Herramientas para minas.
Poleas diferenciales.
Máquinas de extracción.
Bombas.
Cabrestantes.
Gatos.
Cables de acero y abacá. planos y redondos.
Sombreros para mineros, chapas para conchas.

ANUNCIOS

MINERAL DE MANGANESO

Minas de Estopiñan (Huesca). T. SICART. Despacho: *Condal, 9, pral., 1.ª—BARCELONA*

SANTANDER Calle de F. Vial.

CONSTRUCTORA MONTAÑESA
Básculas.—Balanzas.—Romanas
PUENTES-BASCULAS
Aparatos de pesar de todas clases.

ANÁLISIS de minerales, carbones, tierras, abonos, aguas, productos industriales, etc.
Laboratorio de Análisis del Dr. E. ORTEGA (Sucesor del Dr. Calderón).
(FUNDADO EN 1866)
Carretas, 14.—MADRID.—Teléfono 2.903.

MINERALES
COMPRADOR DE MINERALES
de Hierro, Manganeso, Wolfram, Vanadio, Estaño, Cobre, Plomo, Antimonio. etc. Piritas de cobre y de hierro, Blendas de zinc tostadas y calamina calcinada.
Solicito ofertas, con análisis exactos ó aproximados y toda clase de particulares.
MIGUEL PÉREZ FUENTES
Luchana, 1.—BILBAO

CALDERAS DE VAPOR EN VENTA
Cuatro, acuotubulares con trescientos metros de superficie cada una.
Francisco López. - Ronda de Atocha, 21 duplicado, MADRID

BOLETIN
núm. 308.

SOCIEDAD ESPAÑOLA DE ELECTRICIDAD

Brown Boveri.

MADRID

Gran Vía, 21 y 23. Teléfono 1642, Apartado 695.

TURBINAS DE VAPOR SISTEMA BBC CON TRENES DE ENGRANAJES

(Continuación).

Citemos como ejemplo típico de esta solución la turbina marina empleada anteriormente, para acoplamiento directo al árbol portahélice; porque, ante todo, en la propulsión de los buques es donde se presenta del modo más evidente el problema de la diferencia entre el número de revoluciones de la turbina motora y el del árbol accionado. Las velocidades alcanzadas en la práctica variaron de 170, media para los paquebots, cuya marcha excede de 18 nudos, á 800 revoluciones por minuto, para los torpederos. Estas velocidades eran, sin embargo, desfavorables, tanto para la hélice como para la turbina. El gran número de zonas de ruedas que eran indispensables para obtener una velocidad moderada de la hélice, resalta claramente en la fig. 1.ª, que representa una turbina marina sistema BBC, para accionar uno de los tres árboles portahélices de un buque de guerra; se distinguen fácilmente los rotores de alta y baja presión, que trabajan en serie y desarrollan en total 12.000 caballos á una velocidad de 270 revoluciones por minuto. Los inconvenientes de esta disposición son indudables. Por una parte, nunca era posible alojar todas las ruedas en un solo bastidor, á causa del gran número de zonas; por otra parte, para realizar un rendimiento de la turbina tan elevado como fuera posible, aun á velocidad muy reducida, era necesario recurrir á tambores de baja presión, cuyo diámetro podría alcanzar cuatro metros, pues para obtener un pequeño consumo de vapor se precisaban velocidades circunferenciales elevadas. Es interesante comparar este antiguo modelo con un tipo moderno representado en la figura 2.ª.

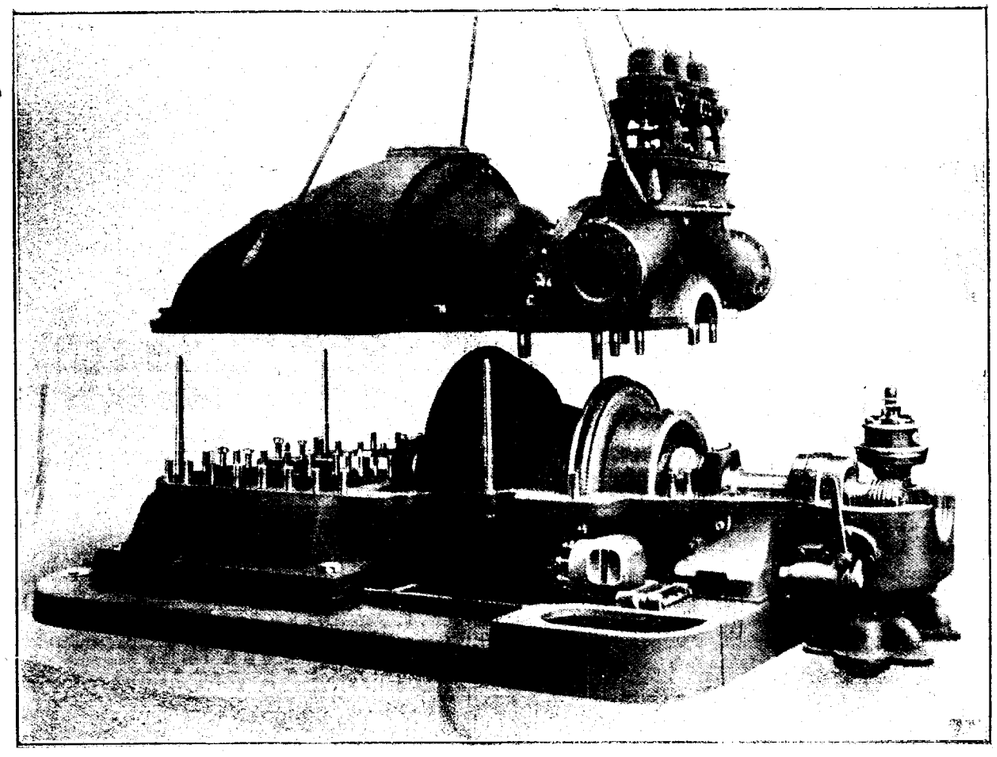


Fig. 2.ª
Turbina BBC, á gran velocidad, construcción moderna.
Potencia: 15.000 caballos; velocidad: 3.000 revoluciones por minuto.

(Se continuará.)

Compagnie Belge des Mines, Minerais & Métaux.
Capital social: 10.000.000 de francos.
Domicilio social. 113, Avenue de France, AMBERES

Compra de minas. Compra y venta de toda clase de minerales de hierro, manganeso, cromo y de piritas, igualmente de aleacciones, tales como ferromanganeso, ferrocromo, ferrosilício, silicomanganeso, Spiegel, etc.

Telegramas: «EYBEN-ANVERS»

L. M. KOHLER
INGENIERO DE MINAS (HOLANDÉS)
CONSULTAS, ESTUDIOS Y PROYECTOS MINEROS
18 años de práctica en España.
MADRID. Alfonso XII, 44, pral. — Teléfono M. 2263.

VENDO
MINERAL DE MANGANESO. De 47 por 100 manganeso metal y 7/70 hierro á PESETAS CINCUENTA Y CINCO tonelada franco puerto La Coruña ó Gijón. Garantizo un tipo mínimo de un 40 por 100 manganeso metal. — CARLOS ROMERO. — San Pedro, 8. — LEÓN.

JOVEN INGENIERO mecánico-electricista, procedente de la Escuela Central de Artes y Oficios de Bruselas, desea colocación en la industria
Dirigirse á Clement Macq, 176, Rue Royale Ste. Marie, Bruselas.

Sección mercantil.

SITUACION DE LOS MERCADOS DE MINERALES METALES Y COMBUSTIBLES

Cobre.—El mercado del *standard* en Londres ha sido más flojo esta semana pasada y los precios han bajado. En los Estados Unidos las cotizaciones no han variado. A la gran actividad de Mayo sigue un período de relativa calma sin duda porque los consumidores se encuentran con sus necesidades cubiertas por algún tiempo.

Se cotizan en Londres: el *standard*, de £ 61.5.0 á £ 61.10.0 al contado y de £ 61.12.6 á £ 61.17.6 á tres meses; el *best selected*, de £ 67 á £ 69; el electrolítico, de £ 69.10.0 á £ 71; las barras para alambre, á £ 71, y las chapas, á £ 94.

Estaño.—Aunque se han realizado algunos negocios en este mercado, no han sido lo suficientemente importantes para estimular el interés, y los precios también han bajado. El mercado de la hojalata está bastante firme y los compradores ingleses han manifestado alguna actividad.

Se cotiza el estaño *standard* en Londres, de £ 152 á £ 152.5.0 al contado y de £ 153.5.0 á £ 153.10.0 á tres meses.

Plomo.—Este mercado se ha sostenido firme, no habiendo sufrido apenas variación los precios. Por el metal disponible se paga un premio de unos 10 chelines por tonelada. Los arribos durante esta semana pasada han sido muy reducidos.

Se cotiza el plomo español en Londres de £ 24.15.0 á £ 23.15.0.

Zinc.—El zinc, como el plomo, ha tenido un mercado firme, no habiendo perdido los precios más que un chelín y 3 peniques para ambas posiciones. Los consumidores continúan comprando moderadamente, y en especial para entregas prontas. La demanda de los galvanizadores es buena.

Se cotizan oficialmente en Londres las clases corrientes de £ 28.2.6 á £ 27.17.6.

Plata.—Este metal ha bajado algo en el mercado de Londres, cotizándose á 35 3/4 peniques al contado y á 35 5/8 peniques á plazos.

En América la última cotización fué de 74 ½ centavos.

Oro.—Se cotiza en Londres á 91 chelines y 9 peniques por onza de oro fino.

Aluminio.—De 98 á 99 por 100, £ 105 para el consumo inglés y £ 110 para la exportación.

Níquel, de 98 á 99 por 100, garantizado, £ 160 para el consumo inglés y para la exportación.

Antimonio.—Régulo, inglés, £ 32.10.0 á £ 35 por tonelada, marcas especiales y £ 27 á £ 29.10.0 marcas ordinarias.

Paladio.—Nominal.

Bismuto.—9 chelines por libra.

Cadmio.—5 chelines y 9 peniques á 6 chelines por libra.

Cromo.—5 chelines 6 peniques por libra.

Platino.—£ 19 por onza.

Cobalto.—12 chelines y 6 peniques por libra.

Selenio.—9 chelines á 10 chelines por libra.

Teluro.—Nominal.

Azogue.—£ 11.15.0 á £ 12.10.0 por frasco, nominal.

Arsénico blanco.—Por tonelada, £ 42 á 43 entregado en Londres.

Mineral de manganeso.— De la India, 13 ½ peniques á 13 ¾ peniques por unidad en el Continente. Del Cáucaso, nominal.

Molibdenita.—De 85 por 100, á 30 chelines.

Mineral de cromo. — Rhodesia y Nueva Caledonia (50 por 100), £ 5 á £ 6; De la India, 48 por 100, £ 3.17.6. á £ 4 por tonelada c. i. f. puertos Reino Unido, nominal, pronto embarque.

Grafito.—De Madagascar, 80 por 100, 18 libras por tonelada c. i. f. puerto inglés.

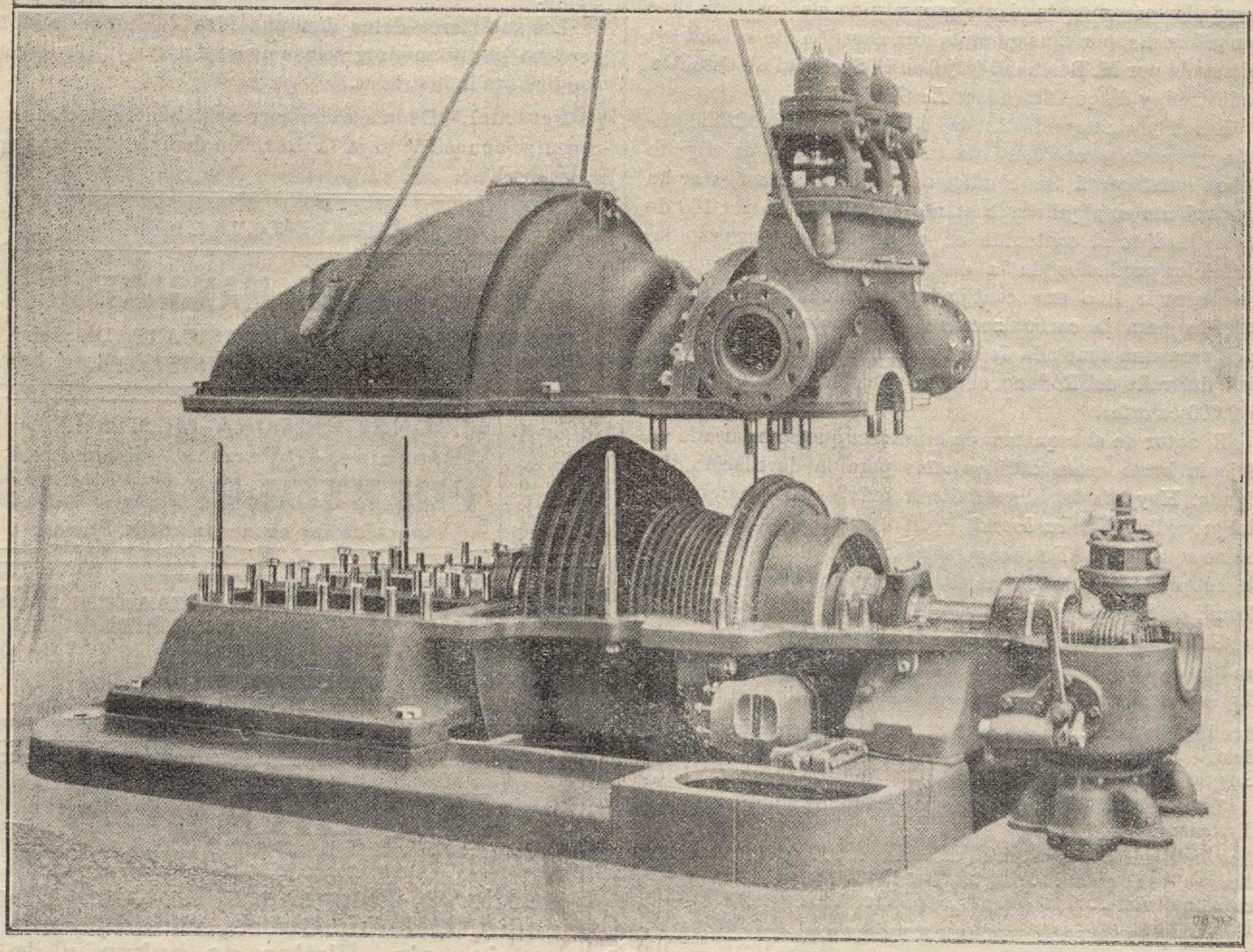


Fig. 2.ª

Turbina BBC, á gran velocidad, construcción moderna.

Potencia: 15.000 caballos; velocidad: 3.000 revoluciones por minuto.

Wolfram.—De 65 por 100, 11 chelines 6 peniques á 12 chelines por unidad WO_3 en tonelada, nominal.

Tungsteno en polvo.—1 chelín 6 peniques por libra, nominal.

Ferro-tungsteno. — De 80 á 85 por 100, 1 chelín 4 peniques por libra de tungsteno contenido, nominal.

Ferro-silicio.—De 90 por 100, £ 32 por tonelada.

Ferro-vanadio.—De 35 á 40 por 100, 21 chelines por libra contenida de vanadio, nominal.

Ferro-manganeso.—£ 15 por tonelada para el consumo inglés; £ 14.10.0 á £ 14.15.0 para la exportación.

Ferro-molibdeno.—De 70 á 80 por 100, nominal.

Ferro-cromo.—70 por 100 sin carbono, 2 chelines y 10 peniques á 3 chelines por libra de aleación.

Latón:

Alambre, 1 s. 0 p. por libra.
Tubos, 11 3/4 peniques ídem.
Chapas, 11 1/2 peniques ídem.

Ultimos precios de Londres.

Telegramas (12 de Junio) de la Casa *Bonifacio López*, *Bilbao:*

Cobre.—Cobre standard, al contado	£	61.10.0
— Electrolítico		69.10 0
— Best selected		67.10.0
Estaño.—*Straits*, lingotes, al contado		152. 0.0
— *Cordero Bandera* Inglés, lingotes		154. 0 0
— — — barritas		155. 0.0
Plomo español		24 15.0
Plata (Cotización por onza)		pen. 35 3/4
Suljato de cobre		27. 0.0
Régulo de antimonio, en panes		32 á 35
Aluminio en lingotillos dentados		105. 0.0
Mercurio, (Frasco de 75 libras)		11. 0.0

Mercado siderúrgico español.

Precios de la *Central Siderúrgica:*

	Pesetas por 100 kilogramos
Redondos y cuadrados, según dimensiones	De 49 á 55
Pletinas y llantas, id., id	De 49 á 60
Flejes, ídem, id	De 71 á 95
Angulos y T	54
Cortadillos para clavo	De 51 á
Idem para herraje	De 61 á 65
Pasamanos	60
Hierros y aceros trabajados al martinete	De 88 á 114
Vigas de 80 á 140 milímetros	50
Idem de 160 á 240 id.	48
Idem de 250 á 320 id.	52
Hierros en U de 80 á 140 milímetros.	52
Idem, id., de 160 á 240 id.	54
Chapas de 5 1/2 y más milímetros	De 55 á 57
Idem de 3 á 5 milímetros	61
Planos anchos de 201 á 600 × 6 milímetros y más	De 56 á 58
Chapas para calderas, sobreprecio	6
Idem forma circular, id	16
Idem otras, id.	8

NOTA.—Los precios son al por mayor, neto, sobre vagón en las fábricas ó c. i. f. en cualquier puerto de España.

Salvo para chapas y planos, habrá escala de bonificaciones según consumo anual, de 1 á 3 por 100.

Lingote de hierro.—Lingote de hierro núm. 1, 240 pesetas tonelada, %v. fábrica, para pedidos desde 10 toneladas y 250 pesetas tonelada %v. fábrica, para pedidos de menor cantidad.

Precios del azogue en España.—340 pesetas por frasco, en Almadén; 341 sobre vagón Almadenejos. (A deducir los descuentos comerciales que ascienden á 3 1/2 por 100). Los pedidos han de dirigirse al Consejo de Administración de las Minas de Almadén y Arrayanes, calle de Zorrilla, 27, Madrid.

Carbones, Asturias.

Precios de la *Central Hullera Asturiana.*

Cotización de carbones s/v mina para el mes actual:

Cribados y galletas, clases superior	57	pesetas.
Idem íd., corrientes	55	—
Granzas	48	—
Menudos de gas	88	—
Idem secos	86	—
Cok metalúrgico	65	—
Cok de hornos s/v mina	40	—
Briquetas s/v mina	52	—

NOTA.—Los precios de los carbones se entienden iguales s/v mina y f. ó b. puerto asturiano.

Los señalados al cok y briqueta, son solamente s/v mina.

Sales potásicas de Suria (Barcelona).

La casa *Almacenes Jorba*, de Manresa, anuncia los siguientes precios:

De	1	á	100	kilos,	á	pesetas	10	los 100 kilos.
„	100	á	500	„	á	„	9	„ „ „
„	500	á	1.000	„	á	„	8	„ „ „
„	1.000	á	10.000	„	á	„	7	„ „ „

Tomándose un saco que contiene 100 kilos, pesetas 10.

Precios del nitrato de Chile para 1922-23.

En la Junta celebrada en Mayo por la Asociación de Productores de nitrato de sosa de Chile, se han fijado los siguientes precios para la próxima campaña de consumo, desde Julio de 1922 á Junio de 1923:

	Chelines.
1 Julio 1922	18/6
15 Julio 1922	18/9
1 Agosto 1922	19/-
15 Agosto 1922	19/3
1 Septiembre 1922	19/6
15 Septiembre 1922	19/9
1 Octubre 1922	20/-
15 Octubre 1922	20/2
1 Noviembre 1922	20/4
15 Noviembre 1922	20/6
1 Diciembre al 30 Abril 1923	20/8
Mayo 1923	19/9
Junio 1923	18/6

Estos precios se entienden por quintal métrico y son para el nitrato común, en puerto de Chile. Para el nitrato refinado se sostiene el premio de 9 peniques por quintal de 100 kilos.

SECCION DE INDUSTRIA GENERAL

Ingeniería municipal. — Automovilismo. — Agricultura. — Otras industrias.

Ampliación del edificio central del Banco de España.—El Banco de España ha adquirido las casas números 48, 50 y 52 de la calle de Alcalá, que son las contiguas á su edificio; pertenecen á la testamentaría de la condesa de Santa Marca, duquesa de Nájera, en una de las cuales está instalado actualmente el Liceo de América.

La duquesa de Nájera, al morir, dejó esos tres inmuebles para construir en ellos un asilo de niños pobres y una iglesia; pero el Ayuntamiento se opuso á la construcción de los asilos en sitio tan céntrico de la población, y desde entonces las casas quedaron en venta.

Muchos intermediarios han tratado de enajenar al Banco de España los tres inmuebles, pero el Banco desoyó siempre sus proposiciones hasta que ahora trató directamente con la testamentaría, después de vencer el día 15 del actual una opción que para adquirir una de las fincas tenía un Círculo de recreo, y en el último Consejo del Banco, celebrado el sábado, se aprobó la compra de esas casas en el precio de 6.750.000 pesetas, sin cargas.

Los tres inmuebles miden 58.474 pies cuadrados, resultando, por tanto, en números redondos, á 115 pesetas el pie edificado, de cuyo coste habrá que deducir lo que importe la venta de materiales.

El Banco de España derribará dichos inmuebles y continuará su fachada con igual estilo que el que actualmente tiene.

El edificio del Banco costó 16 millones de pesetas, y es todo de mármol, piedra, hierro y madera. Solamente hay unos cuantos mármoles de Carrara, y entre ellos los peldaños de la escalera principal y las vidrieras, que se trajeron de Munich.

El resto es material español, de igual manera que lo será el que se utilice para el nuevo edificio.

Como la línea de fachada de los inmuebles adquiridos no corresponde á la de esa parte del Banco, se hará en el *hall* de entrada de la calle de Alcalá, y en la parte derecha de los nuevos terrenos, un gran vestíbulo, con entrada para los coches de la clientela del Banco y para dar acceso á la de la derecha (parte nueva) y á la de la izquierda (parte actual).

En los nuevos terrenos, planta baja, se instalará una gran Caja de efectos para el pago de cupones, pago de libramientos, depósitos de valores y cuentas corrientes, y en el principal y en otros pisos, distintos servicios del Banco.

Los actuales departamentos de dichos servicios servirán para la Sección de operaciones, y en la actual Sección de operaciones, que está en el principal de la calle de Alcalá, se instalará igualmente en los sótanos de esa parte el departamento de Cajas de seguridad, con numerosas cajas pequeñas y grandes.

La Dirección de Sucursales, con todos sus servicios, pasará á los nuevos terrenos.

Estos representan una mitad próximamente de la planta actual del Banco de España.

Los trabajos preparatorios serán dirigidos por el subgobernador, D. Francisco Belda, el cual supone que hasta el año 1924 no podrá empezar el derribo de las casas adquiridas, porque hay que redactar los pliegos de condiciones, convocar á subasta, adjudicar las contrataciones y demás trabajos indispensables en una obra de esta naturaleza.

Para que la línea de la fachada no sea monótona, se hará encima de la actual puerta de la calle de Alcalá y de la parte que corresponda á los nuevos terrenos un templete ó torreón.

El Banco ha adquirido también, aunque esta compra no es reciente, algunas casas colindantes á su edificio en la calle de Los Madrazo.

Producción de aceituna en España durante el último quinquenio.—El Sr. Marqués de Alonso Martínez ha tenido la amabilidad que le agradecemos de enviarnos la estadística olivarera que acaba de publicar la Junta Consultiva Agronómica, correspondiente á la cosecha de 1921-1922 y al último quinquenio. Contiene, por regiones y provincias, la superficie de olivar, la producción media, por hectárea, de aceituna y aceite, y las producciones totales. He aquí el resumen:

COSECHAS	Producción de aceituna. — *Quintales métricos.*	Producción de aceite. — *Quintales métricos.*
Año 1917-18	22.077.001	4.278.376
» 1918-19	14.038.314	2.552.023
» 1919-20	18.130.999	3.363.937
» 1920-21	16.623.845	3.169.637
» 1921-22	15.230.935	2.760.502

De esta producción corresponde á las provincias andaluzas las dos terceras partes aproximadamente.

Precauciones contra el deslumbramiento en las fábricas.—No hay duda de que con la adopción de las nuevas lámparas eléctricas de gran intensidad, llenas de nitrógeno ú otros gases, se han aumentado en las fábricas y talleres los riesgos de deslumbramiento que dan origen á tantos ó más defectos de la vista que los causados por iluminación deficiente.

Una Comisión británica ha examinado las condiciones del alumbrado en talleres de todas condiciones, y, á consecuencia de ese estudio, ha recomendado las siguientes precauciones:

Propone la Comisión que todo manantial de luz cuya brillantez sea mayor de cinco bujías por pulgada cuadrada —aproximadamente una bujía decimal por centímetro cuadrado— sobre una superficie situada á menos de 30 metros de cualquier operario, deberá estar provista de una pantalla traslúcida que impida distinguir todo ni parte del filamento, manguito ó llama. Se prescindirá de esa precaución siempre que el ángulo formado por la línea que va desde el ojo á la lámpara con un plano horizontal no sea inferior á 20°; si la distancia del obrero á la lámpara es de dos metros ó menos, el ángulo indicado será por lo menos de 30° para poder prescindir de la pantalla.

Se deberá disponer también las luces en forma que no hieran directamente la vista del obrero, que no produzcan sombras y que aseguren uniformidad de alumbrado.

Exportación norteamericana de automóviles en 1921.—En el año que acaba de terminar se exportaron de los Estados Unidos 41.392 coches. De este número la América Latina se llevó el 33 por 100; Norte América Británica, el 15,4 por 100; países asiáticos, el 14,5 por 100; Europa, el 13,1 por 100; Oceanía, el 11,1 por 100; posesiones de los Estados Unidos, el 8,8 por 100; Africa, el 3,7 por 100.

De los 13.729 coches exportados á la América Latina, 10.207, ó sea el 74,5 por 100, se destinaron á Méjico y Cuba; 1.454, ó sea el 10,5 por 100, á Centro América y las Antillas, sin contar á Cuba y Puerto Rico, y 2.068, ó sea el 15 por 100, á Sud América. Con excepción de 12 coches que se destinaron á Terranova y Labrador, todas las expediciones á Norte América Inglesa (6.398) se destinaron al Canadá.

El Japón, las Indias Neerlandesas, India Inglesa y China se llevaron 4.627, ó sea el 76,9 por 100 de todos los embarques destinados al Asia. El Reino Unido, Suecia, Bélgica y Holanda recibieron 3.549 coches, ó sea el 65 por 100 de todos los coches exportados á Europa. Australia y Nueva Zelandia en conjunto se llevaron 4.588 coches, todos menos 37 de los embarques á Oceanía. Ochenta y cinco coches se destinaron á Alaska; el resto de los 3.642 coches se destinaron á posesiones de los Estados Unidos; se los llevaron Hawai, Puerto Rico y Filipinas.

Una gran fábrica de celulosa de esparto.—En el movimiento industrial que ha tenido últimamente Andalucía merece la atención la fábrica de celulosa de esparto para papel y obtención de pólvora que se está estableciendo en Benalúa de Guadix (Granada), y en la que se han gastado ya nueve millones de pesetas. Ofrece la gran ventaja de que nos emancipará de tener que comprar en el extranjero algodón para la fabricación de pólvora, sustituyendo esta primera materia por un derivado del esparto de precio mucho más económico.

La Sociedad que ha establecido esta importante industria construye en la actualidad, en el río Dilar, un salto de agua, en el que se instalarán dos grupos electrógenos de 2.200 caballos cada uno, transportándose esta energía á la distancia de 55 kilómetros y á la tensión de 40.000 voltios, destinándose parte de ella á la obtención de la sosa necesaria para la obtención de la pulpa.

Se calcula que se podrán producir 6.000 tm. anuales de pasta, empleando para ello 12.000 tm. de esparto, 6.000 de carbón, 1.200 de sal común y 300 de cal.

Hay que abrigar la esperanza de que con tan laudables iniciativas acabará por transformarse aquí en España todo el esparto que se aprovecha en nuestros montes, y del que se manda hoy en bruto una buena parte á Inglaterra para que sea allí elaborado, contra lo que conviene á la Economía nacional.

La marina mercante portuguesa.—La marina mercante de nuestro país vecino asciende actualmente á 247.000 toneladas de buques de vapor y 29.000 de vela, ó sea un total de 276.000 toneladas. En estas estadísticas no se tienen en cuenta las embarcaciones menores de 100 toneladas, que harían ascender el total de la marina portuguesa á unas 280.000 toneladas.

De este tonelaje de vapor, 180.000 toneladas pertenecen al Servicio de Transportes Marítimos del Estado; 49.000, á la Empreza Nacional de Navegação, que hace la carrera de Africa; 6.000, á la Empreza Insulana, que sirve los puertos de Azores y Madera, y el resto, ó sean 13.000, á varias Compañías.

El notable incremento del tonelaje portugués es debido á la incautación de los antiguos buques alemanes, pues antes de la guerra contaba únicamente con 47.000 toneladas de vapor.

Utilización de los sumergibles.—En los astilleros Germania, de Kiel, se ha ideado una nueva utilización de los muchos sumergibles que se hallaban casi terminados al firmarse el armisticio, y que quedaron luego sin aplicación.

En dichos astilleros se han botado recientemente al agua dos buques petroleros, el *Ostpreussen* y el *Oberschlesien*, que se hallan constituídos cada uno por los cascos interiores de dos cruceros sumergibles, colocados paralelamente y completados con una zona á popa y otra á proa, para dar al buque la forma ordinaria, y además con una superestructura.

Los cascos de los sumergibles tenían un diámetro máximo de 5,75 metros y 77 de eslora. Las dimensiones de los buques petroleros construídos con ellos son: eslora, 87,4 metros; manga, 12,3; puntal, 7,6; desplazamiento, 3.000 toneladas.

La maquinaria consta de dos motores Diesel, construídos primitivamente para los sumergibles, pero modificados luego para menor potencia y menor consumo de combustible. Cada uno de ellos desarrolla una fuerza de 700 caballos, y ambos dan á los buques una velocidad de 10 millas por hora.

Central eléctrica de una mina de carbón de Spitzberg.—La Sociedad noruega *Store Norske Spitzbergen Kulkompani*, que explota una hullera en Spitzberg, ha puesto en marcha el año último un grupo electrógeno turboalternador de los talleres Oerlikon, y M. Geogstad da algunos detalles sobre esta instalación en la *Schweizerische Bauzeitung*.

La producción anual de esta Sociedad (que, además, no es la única que explota minas en Spitzberg) llega á 250.000 toneladas por año, que son exportadas á Noruega; esta producción será duplicada por el perfeccionamiento de las instalaciones. El carbón extraído tiene de 7.000 á 8.000 calorías y se parece mucho al carbón inglés de Cardiff.

Las condiciones de explotación de una mina en Spitzberg á 78º de latitud norte, son evidentemente difíciles, sobre todo en invierno. La ciudad minera Longyear City, que es la aglomeración más importante del archipiélago, ha visto, sin embargo, invernar á unos 300 mineros con unas 50 mujeres y niños; esta ciudad está unida al mundo civilizado por una estación de telegrafía sin hilos. No siendo posible la navegación sino durante tres ó cuatro meses en verano, los barcos carboneros deben ser cargados muy rápidamente: se comenzó por instalar un transporte aéreo de 3 kilómetros, que lleva al puerto de embarque un millar de toneladas cada veinticuatro horas; después una instalación de carga, que prestará ya servicio este año, permitirá cargar, casi sin mano de obra, 6.000 toneladas en veinticuatro horas; los aprovisionamientos efectuados en invierno serán así evacuados durante el verano.

La central eléctrica, indispensable á toda mina, está prevista para dos turboalternadores trifásicos de 2.200 voltios, 550 kilovatios; pero hasta ahora sólo se ha instalado uno. El condensador de superficie, alimentado con agua del mar, ha dado lugar á precauciones especiales, á causa de los grandes hielos y de las olas violentas que existen muy á menudo en este lugar, según la estación.

IMPRENTA DEL SUCESOR DE E. TEODORO
Glorieta de Santa María de la Cabeza, núm. 1. —Madrid, Tel. 552

AÑO LXXIII MADRID 24 DE JUNIO DE 1922 NUM 2.837.

REVISTA MINERA
METALURGICA Y DE INGENIERIA

SUMARIO

Seccion científico industrial: La decadencia de las piritas de Huelva y Sevilla. — El óxido de cerbono en las minas. — Los Consejos de Empresa.—**Sociedades.**—**Sección oficial.**—**Variedades:** El Real Consejo de Sanidad y las Minas de Almadén.—Congreso y Exposición Internacional en Barcelona de la Técnica de Construcción.—Construcción de locomotoras en España.—El banquete de la Comisión minera en Marruecos en París.—Las minas de Asturias y las fábricas de Bilbao. — Personal. — **Sección mercantil:** Situación de los mercados de metales, minerales y combustibles.— Anuncios.

Sección científico-industrial.

LA DECADENCIA DE LAS PIRITAS DE HUELVA Y SEVILLA

PARA LOS SEÑORES MINISTROS DE HACIENDA Y TRABAJO

Quisiera, sencillamente, motivar por parte de nuestros directores un estudio serio y verdadero de las causas de la ruina de esta minería de las piritas de hierro y la aplicación de los medios más eficaces para obtener un máximo rendimiento de nuestros productos.

El tema requiere claridad, precisión y brevedad, aunque se preste á ser tratado con extensión.

La minería de las provincias de Huelva y Sevilla es desconocida en cuanto á su índole esencial, á la naturaleza y aprovechamiento de sus productos, á su valor, al costo de ponerlos en lugar de tratamiento, á las industrias derivadas, etc., etc., y este desconocimiento no sólo es general en los españoles, sino en los mismos paisanos regionales de la pirita y, naturalmente, en sus representantes en Cortes.

Siempre que me han hablado de Huelva en cualquier punto que haya sido y fuera quien fuera la persona que lo hiciera - exceptuando naturalmente los especializados—siempre hubieron de espetarme la misma ó parecida frase: «¡Ah! usted está en Río Tinto», seguida, después de mi contestación negativa, de «en Huelva tienen ustedes riquísimas minas de cobre de las mejores del mundo, ¿verdad?» y, naturalmente, he tenido que hacer rectificaciones análogas un sinnúmero de veces: ni Huelva tiene las mejores minas de cobre del mundo, ni pesa en el mercado universal del cobre, ni Huelva es Río Tinto solamente y ni siquiera—exceptuando á esta gran empresa—producen algunas *toneladillas* de cobre; donde radica la importancia de todas las minas es en la cantidad enorme del *simpático* mineral llamado pirita de hierro, que es el «pan» de la industria y del ejército, puesto que es la primera materia para fabricar ácido sulfúrico, superfosfatos, explosivos, etc., con lo cual bien se comprende cuán transcendente es—y más podría ser—su presencia en el suelo patrio, y eso que prescindo de una serie interminable de interesantísimas aplicaciones en la industria química.

Hago, pues, constar los siguientes extremos:

1.º La inmensa mayoría de las minas de Huelva y Sevilla tienen como mena beneficiable la pirita de hierro, siendo el cobre elemento accesorio y que apenas cuenta en ellas. En prueba de lo dicho ahí están *Tharsis, La Zarza, Perrunal, Esperanza, Carpio, Lomeros, Poyatos, Herrerías, Cabezas del Pasto, Castillo de las Guardas, Cuchichón, Cueva de la Mora, Concepción, Prado Vicioso, Buitrón, La Joya, Santa Rosa*, etc., minas todas ellas de *pirita de hierro*.

2.º Entra el cobre en proporción comercialmente apreciable en los criaderos de Rio Tinto, que por su grandeza obcurece al resto de la minería onubense—y en algunas pequeñas minas como *San Platón, La Sultana, Aguas Teñidas*.

La diferencia, pues, entre las minas de Río Tinto y las restantes del distrito, es grande no sólo en cuanto á cantidad, sino principalmente en lo que á calidad atañe.

¿Cree el señor ministro de Hacienda que vale la pena de preocuparse en el conocimiento de una materia tan importante para la tributación como los productos mineros de Huelva y Sevilla cuyo valor en el mercado puede oscilar entre 75 y 150.000.000 de pesetas anuales?

Al señor ministro del Trabajo, ¿no le parece digna de estudio una industria que puede ocupar de 25 á 30.000 hombres y que hoy apenas emplea 10.000?

Pues si eso es bastante para que los altos poderes paren mientes en nuestra minería, háganlo é infórmense de la causa de nuestra actual decadencia, del por qué muchas minas cierran y no hay quien reparta dividendo (una sola Sociedad lo ha dado: circunstancias excepcionales que supo aprovechar, además de una organización técnica y comercial dignas de elogio), de lo que ocurre en el mercado, etc., etc.: todo ello de gran interés porque, en suma, el Estado es el principal copartícipe en estas propiedades y tiene, más que ningún otro, medios sobrados de información para conocer la razón de que sus negocios decaigan.

Hay que reflexionar acerca del contenido de las siguientes preguntas:

a) Huelva que produce menos del 3 por 100 del cobre mundial, ¿puede influir en el valor de este metal cuyas cotizaciones oficiales de la Bolsa de Londres son la base de toda transacción? De ninguna manera.

b) Huelva que vende ahora un par de millones de toneladas de pirita de hierro en Europa, sin mercado oficial regulador, y sin que, dentro de *precios mucho más altos* que los actualmente en vigor, tenga quien ocupe su lugar, ¿puede tratar de imponer y conseguir un precio mínimo en el mercado? Seguramente que sí.

c) ¿Conviene al Estado informarse de tales extremos?

d) ¿Conviene que los defensores de los intereses generales de Huelva-Sevilla, de los de obreros, empleados, accionistas, nacionales ó extranjeros—desgraciadamente más extranjeros que nacionales—de todo cuanto depende de la industria de la pirita, sepan á que atenerse?

Lo esencial es que las informaciones que unos y otros adquieran sean correctas, y que no se limiten á

creer, como artículos de fe, cuanto digan algunos señores—ingleses ó españoles, es lo mismo—que se preocupan más de que prevalezca su interés que no el general; y este resultará beneficiado siempre que se conozca la verdad.

Y ésta es, en lo tocante á pirita de hierro, que las dos poderosas Compañías *Rio Tinto* y *Tharsis* están destrozando el mercado de ese producto, vendiéndole á precios inferiores al costo, sin beneficiar más que á los consumidores de pirita, pero sin hacerlo á los de los productos elaborados, motivando el cierre de una porción de minas que no pueden participar en el mercado, y amenazando con la ruina de las pequeñas Compañías y de sus empleados, obreros, etc., etc. El Estado tiene interés primordial en que cese una lucha de la cual es él la primera víctima.

¿Pretenderán los colosos quedarse solos para repartirse el botín después de haber echado por tierra á los demás competidores?... Sería absurdo y ridículo. (Y que estos dos adjetivos estarían perfectamente aplicados en caso tal, puede demostrarse «matemáticamente»...)

La simple enumeración que precede es, en mi sentir, suficiente estímulo para que el Estado, sus ministros de Hacienda y Trabajo, los representantes en Cortes, etc., etc., se informen: los parlamentarios podrían «chillar» en el Congreso y Senado, ya que en las Cámaras es donde, algunas veces, tienen eco los lamentos del ciudadano español.

Es lo probable que mis palabras caigan en el vacío, destino natural de todo cuanto envuelve alguna cuestión vital, pero yo insistiré, porque apena el ánimo el contemplar la indiferencia (probablemente por desconocimiento ó, lo que sería peor, por no disponer más que de informaciones tendenciosas y unilaterales) con que el Estado acoge las demandas que en justicia se le hacen, si éstas no van acompañadas del estrépito producido por los grandes industriales ó los que, por sí solos, pueden mover con habilidad grandes núcleos de obreros; las causas son ó no justas, y en esta ocasión trátase de una serie de pequeños núcleos de obreros y empleados que en su conjunto suman varios miles de familias cuyos medios de vida desaparecen; y que esto ocurra por la rivalidad innecesaria de dos grandes Compañías, es motivo suficiente para invitar á la reflexión al Estado que, ciertamente, habrá de encontrar el medio de intervenir, logrando cese la lucha que nada más que tristezas y ruinas trae al Estado y á una región acreedora á obtener mejores frutos de sus riquezas naturales que están malbaratando los encargados de administrarlas.

Es fácil que este escrito provoque gritos exóticos que nieguen y afirmen otras cosas: con tal de que ello se haga públicamente quedaremos satisfechos, pues así veremos dónde está la verdad y dónde el error; si yo hubiera incurrido en él, entonaría el mea culpa.

MANUEL FERNÁNDEZ BALBUENA,
Ingeniero de Minas.

EL OXIDO DE CARBONO EN LAS MINAS

VI

MASCARILLAS PROTECTORAS CONTRA EL ÓXIDO DE CARBONO

Al empezar á usarse en la Gran Guerrra los gases asfixiantes surgió una cuestión importante: no se trataba de un medio ofensivo susceptible de ser anulado con el empleo de otro más potente, sino de un elemento ofensivo de carácter tal, que aunque el enemigo poseyese otro más mortífero, tenía que defenderse de él obligando también al atacante á protegerse ya que podría ser víctima de sus propias armas. Se tuvo necesidad de pensar en proveer á los soldados de medios de protección contra los efectos tóxicos de dichos gases. Tratar de hacer frente á este peligro dotando al soldado de aparatos semejantes á los de salvamento empleados en las minas, era punto menos que imposible, pues su mucho peso habría de determinar una reducción en el de los otros elementos tanto ofensivos como defensivos que forman un equipo. Por otra parte, los aparatos hasta entonces conocidos, eran no sólo de una complicación excesiva para la generalidad del personal que había de utilizarlos, sino que además limitaban mucho sus movimientos, y como el mayor peso y volumen correspondía á las botellas de oxígeno, se pensó primero en reducir éstas como se hizo en los aparatos «de media hora», y después en suprimirlas, aprovechando entonces para la respiración el mismo aire viciado, hecho apto para tal objeto por su paso á través de un absorbente, de un compuesto químico, que reteniendo el principio tóxico, evitase su acceso á los pulmones y á la sangre.

Nombradas distintas comisiones para determinar tales absorbentes, no tardaron en encontrarse los más convenientes para los diversos gases asfixiantes. Es así cómo estudiando absorbentes para el óxido de carbono se descubrió el llamado hopealita y cómo se pensó en aplicar la reacción tan conocida del anhídrido yódico y el óxido de carbono á la fijación de este gas, permitiendo la respiración de un aire que lo contuviese.

Descubierto el absorbente, el problema quedó sumamente simplificado y reducido á estudiar el enlace del *regenerador*, caja que lo contiene, á los órganos respiratorios. Bastaba aplicar los medios utilizados en los aparatos de salvamento, ó sea tubos flexibles, embocaduras y pinzas de nariz, completados con el uso simultáneo de caretas protectoras de los ojos y la piel contra los efectos irritantes de la mayor parte de los gases asfixiantes. Pero aún se simplificaron más las mascarillas suprimiendo los tubos flexibles, como sucede en el modelo *A. R. S.* (francés) y en el alemán. Entre las de tubo las preferidas fueron la *S. B. R.* inglesa, la francesa del tipo Tissot y la americana del modelo *R. F. K.*

Terminada la guerra, y aun durante ella, se extendió el empleo de las mascarillas á muchas industrias en las que los obreros tienen que trabajar en atmósferas que contienen gases más ó menos tóxicos é irritantes. Antes de la guerra los *respiradores* industriales no existían, y, por consiguiente, el empleo de los mismos es uno de los adelantos logrados durante ella. Todas las modificaciones que ha habido que hacer se reducen exclusivamente á la supresión más ó menos completa de la careta ó mascarilla y al cambio de absorbentes; el regenerador y los medios de enlace con la boca y nariz son casi los mismos. Así, hoy disponemos de diferentes tipos de respiradores industriales: contra los vapores amoniacales basta emplear como absorbente el sulfato de cobre cristalizado; contra los productos de la destilación del petróleo cabe defenderse usando como regenerador el *carbón vegetal activo;* contra gases ácidos, tales como el ácido clorhídrico, hidrógeno sulfurado, vapores nitrosos, gas sulfuroso, etc., basta emplear una mezcla homogénea de gránulos alcalinos y carbón activo, y finalmente, contra el óxido de carbono puede usarse el anhídrido yódico ó la mezcla de óxidos metálicos antes descrita con el nombre de hopealita.

Limitándonos á la descripción de las mascarillas protectoras contra el óxido de carbono, daremos á conocer la del tipo Desgrez y la del modelo Levy, pero antes advertiremos que el empleo de ellas *sólo es posible cuando el aire contiene suficiente oxígeno*, puesto que con el uso de la mascarilla sólo se logra absorber el principio tóxico.

MASCARILLA DESGREZ.—Este respirador, ideado por Desgrez, Guillemaiol y Hemmerdinger (1), emplea como absorbente el anhídrido yódico y como resultado de sus muchos estudios sobre esta reacción, á algunos de los cuales nos hemos referido anteriormente, emplean un método especial para la preparación del reactivo, que exponemos á continuación.

La materia absorbente, ó sea la mezcla de anhídrido yódico y ácido sulfúrico, debe ser distribuída sobre la superficie de los gránulos de una substancia inerte, los cuales deben tener un tamaño apropiado para que la superficie de reacción sea la mayor posible sin que por ello se opongan á la libre circulación del aire que después de atravesar el absorbente ha de ser respirado. La eficacia de la mezcla oxidante varía, pues, inversamente al tamaño de los gránulos inertes, mientras que su permeabilidad al aire varía en el mismo sentido; lógrase conciliar estos dos extremos empleando como soporte del absorbente gránulos de piedra pómez, redondeados y de cuatro milímetros de diámetro. Los granos de piedra pómez del tamaño, pues, de guisantes, deben ser quemados para destruir toda materia orgánica y lavados para quitarles el cloruro sódico que suelen contener, debido á que al transportar la piedra pómez en veleros suele mojarse con el agua de mar.

Preparados en dicha forma los granos de piedra pómez, se impregnan de ácido sulfúrico y se espolvorean después con el anhídrido yódico finamente pulverizado. La adherencia así obtenida es suficiente para que el absorbente pueda resistir choques sin que el reactivo se desprenda de los granos de piedra pómez; añadamos que si además se le preserva de la humedad, se conserva indefinidamente en condiciones de ser utilizado.

Procediendo así, en 270 gramos de pómez granulada, se pueden fijar 80 gramos de anhídrido yódico con 25 c. c. de ácido sulfúrico de 66º B.

Dos son los respiradores Desgrez, según que el aparato carezca, ó no, de válvulas.

MASCARILLA DESGREZ SIN VÁLVULAS.—Antes de que llegue á los pulmones el aire aspirado debe atravesar el reactivo oxidante, para privarlo del óxido de carbono, y después otro para fijar el yodo puesto en libertad y el ácido carbónico formado. Para ello el regenerador está dividido en dos compartimientos por medio de un tabique. Dichos compartimientos, aislados y sin comunicación por la parte superior, comunican libremente por la inferior: su conjunto es una especie de tubo en U con ramas de desigual capacidad. Dos orificios *b* y *c* (*figura 5.ª*), sirven, el primero, para aspirar el aire de la atmósfera tóxica, y el segundo, para poner el regenerador en comunicación con los pulmones por el intermedio de un tubo flexible. El aire de la respiración efectúa, pues, un movimiento de vaivén en el regenerador.

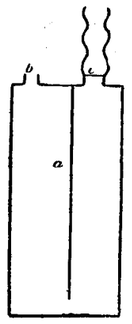


Fig. 5.ª

En el compartimiento mayor, que comunica con la atmósfera, se coloca la pómez yodosulfúrica, y en el otro oxilita granulada, que llena el triple papel de fijar el vapor de agua de la respiración, de absorber el yodo y el ácido carbónico desprendidos como consecuencia de la reacción que tiene lugar en el primer compartimiento, y, finalmente, de suministrar una cierta cantidad de oxígeno que es tan necesario para evitar el enrarecimiento del aire en el regenerador.

Del orificio *c* parte un tubo flexible unido por su otro extremo á una careta ó mascarilla ó á una embocadura, si se prescinde de aquélla.

El regenerador se mantiene sobre el pecho por el intermedio de un cinturón y unas correas de suspensión.

Trátase, por lo que vemos, de un aparato robusto y en el que la ausencia de válvulas y órganos delicados lo hace de un empleo muy seguro en todas las posiciones ocupadas por el sujeto que lo emplee. La duración de la protección depende, naturalmente, de la capaci-

(1) *Comptes rendus de l'Academie des Sciences*, 10 de Octubre de 1921, pág. 616.

dad del regenerador, de la frecuencia de la respiración y de la proporción de óxido de carbono en el aire. Un regenerador de litro y medio de capacidad ha protegido durante más de una hora á un obrero, respirando un aire con un 1 por 100 de óxido de carbono.

MASCARILLA DESGREZ CON VÁLVULAS.—Para facilitar la respiración es indudablemente ventajoso expulsar directamente á la atmófera el aire espirado sin atravesar los reactivos filtrantes. En efecto, el paso del aire espirado á través del contenido del regenerador, tiene que vencer una resistencia sensible, inconveniente que no tiene tanta importancia para la inspiración, fase activa del acto respiratorio. La realización de lo anterior exige el empleo de válvulas.

Este respirador se compone de una careta *M (figura 6.ª)*, de tejido impermeable, que se aplica sobre la parte inferior de la cara, dejando libres los ojos, condi-

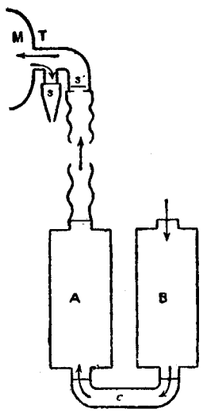


Fig 6.ª

ción favorable para los trabajos subterráneos. La boca y nariz están en relación directa con una pieza de aluminio, *T*, provista de una válvula *s* que se abre de dentro á afuera (espiración) y de otra *s'* que se abre de abajo á arriba (inspiración). Un tubo flexible *t* une la careta con el regenerador, compuesto de dos cajas cilíndricas *A* y *B*, que se comunican por medio del tubo *c*. La primera *A* contiene el reactivo absorbente del yodo y ácido carbónico, procedentes de la segunda *B* que encierra el reactivo oxidante del óxido de carbono. El reactivo de *A* puede estar constituído por carbón activo impregnado en álcali, por gránulos de éste, ó por una mezcla de los dos productos.

El funcionamiento del aparato es el siguiente: el aire aspirado atraviesa el cartucho *B* en el que se oxida el *CO*, pasa al *A* en el que se fijan el yodo y el ácido carbónico y llega después á los pulmones merced á la elevación de la válvula *s'*. El aire espirado cierra esta válvula y abriendo la *s* se escapa á la atmósfera.

El empleo de compartimientos independientes para los dos reactivos, es indispensable por la necesidad de evitar el contacto del reactivo yodado con substancias capaces de humedecerlo, disminuyendo su actividad.

MASCARILLA DE LEVY (1).—El respirador de Levy es un aparato más completo que el anterior, del que difiere en que utiliza la hopealita como absorbente del óxido de carbono y gránulos de pómez yodosulfúrica como avisador. Consta de un regenerador dividido en dos compartimientos *b* y *c (fig. 7.ª)* por el tabique *d;* en el primer compartimiento se coloca la substancia absor-

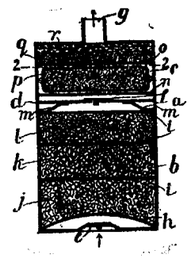


Fig. 7.ª

bente y en el segundo la mezcla avisadora, y ambos se comunican por un orificio *b* provisto de una válvula.

El compartimiento *b* está dividido por tabiques perforados, *h* é *i*, en tres cámaras que contienen: la primera, *j*, una substancia destinada á absorber la humedad del aire, por ejemplo, cloruro cálcico; la segunda, *k*, se llena de hopealita, y la tercera, *l*, con otra capa de una substancia higroscópica; dichas substancias están sometidas á la presión determinada por los resortes *m*. El primer tabique *h* presenta una cierta curvatura cuyo objeto es aumentar la superficie de contacto del aire y el primer absorbente y lograr que el primero circule según toda la sección del regenerador.

El compartimiento *c* está también div idido por tabiques perforados en cámaras que contienen: una substancia *p*, destinada á refrescar el aire (pueden emplearse con tal objeto cristales de tiosulfato sódico), otra substancia *q*, avisadora de la marcha del regenerador (mezcla de pentaóxido de iodo y ácido sulfúrico fumante que deja iodo en libertad si el aire que ha atravesado la hopealita aún contiene algo de *CO)* y una materia filtrante *r*, destinada á retener el polvo que pudiera arrastrar el aire al atravesar las distintas cámaras.

El aire tóxico que penetra por el orificio *e*, provisto de su correspondiente válvula, sale completamente purificado por el tubo *g*, al que se une el tubo flexible que enlaza la mascarilla con el regenerador.

La protección lograda con este respirador es completa, toda vez que incluso nos avisa del funcionamiento deficiente del aparato y, por tanto, de que es llegado el momento de ponernos en salvo.

Podríamos extender nuestro estudio á la descripción de las mascarillas propiamente dichas, pero el deseo de no hacerlo más extenso nos lleva á darlo por terminado, dejando dicha enumeración para la obra que tenemos en preparación, y que daremos á la publicidad con el título de «Organización del salvamento en las minas».

JUAN SÁNCHEZ Y ARBOLEDAS,
Ingeniero de Minas.

Madrid, Marzo de 1922.

(1) *The Colliery Guardian.* 10 de Junio, 8 de Julio y 24 de Diciembre de 1921.

LOS CONSEJOS DE EMPRESA

UN AÑO DE APLICACIÓN DE LA LEY ALEMANA DE 4 DE FEBRERO DE 1920

El juicio que se puede exponer en el momento actual no tiene evidentemente carácter definitivo, por razón del corto período á que se refieren las observaciones, y además por no haber tenido todavía la ley su plena aplicación. Sin embargo, son de mucho interés las noticias de este ensayo de reforma social que ha publicado el Sr. Max Gottschalk. Es quizá Alemania el único país de Europa que ha introducido la intervención de los obreros en la administración de las industrias, y que la mantiene, ya que en Rusia implantó los consejos de fábrica y pronto los suprimió. Tomamos lo que sigue del *Boletín del Instituto de Reformas Sociales.*

La Ley que disponía que los «Betriebsräte» (Consejos de Empresa) debían ser elegidos antes del 22 de Marzo de 1920 se votó el 4 de Febrero del mismo año.

No habiendo decidido la Alta Comisión interaliada de los territorios renanos, hasta el 16 de Marzo de 1920, que no pondría ninguna dificultad á la aplicación de dicha Ley, el plazo durante el cual los «Betriebsräte» debían ser elegidos fué ampliada en seis semanas en lo referente á los territorios ocupados.

Dichas elecciones se hicieron sin gran entusiasmo, incluso en las empresas importantes; se puede decir que en las pequeñas explotaciones fueron, para la clase obrera, completamente indiferentes. Con frecuencia sucedió en estas últimas, que sólo por orden del patrono, deseoso de cumplir con la Ley, se decidieron los obreros á elegir sus representantes. Otras veces fueron moralmente los patronos los que hicieron la elección, dando consejos á los obreros referentes á las candidaturas, consejos que fueron escuchados.

En las Empresas de cierta importancia fueron las Asociaciones profesionales *(Freie Arbeiter Union, Freie Gewerkschaften, Christliche Gewerkschaften, Hirsch Dunker)* las que extendieron las listas de los candidatos.

Éstos fueron escogidos, en su gran mayoría, entre los obreros de reconocida seriedad, de treinta á cuarenta años de edad, y ocupados en la Empresa desde hacía varios años. Los diversos Sindicatos profesionales, deseosos de conservar la supremacía sobre los «Betriebsräte», eligieron á gentes de cierta edad, que formaban parte de los Sindicatos desde largo tiempo atrás, en vez de jóvenes demasiado propicios á sacudir el yugo de las Asociaciones. Sólo los partidos extremistas («Freie Arbeiter Unión, ó sindicalistas, y los comunistas) presentaron candidatos jóvenes y turbulentos. Pero no tuvieron apenas elegidos.

Los votos de los electores se dieron casi siempre á los candidatos presentados por sus respectivas Asociaciones.

En la zona de ocupación belga, los «Betriebsräte» reclutaron su mayoría entre los miembros de los Sindicatos cristianos en lo referente á las industrias textiles y de la aguja, en donde domina el elemento sedentario y en donde es considerable la proporción de mujeres, mientras que los miembros de los Sindicatos libres ó socialistas vencieron en los «Betriebsräte» de las explotaciones hulleras y de las industrias metalúrgicas, cuya población es más variable, y donde los obreros jóvenes é inexpertos encuentran numerosas ocasiones para sus manejos. Algunos sindicalistas, miembros de la «Freie Arbeiter Union», se hicieron elegir hasta por estos últimos.

Casi siempre los Sindicatos obreros obtuvieron en los «Betriebsräte» una representación proporcional á su fuerza numérica en las Empresas. Hay, sin embargo, excepciones.

Aparte de dichas excepciones, los «Betriebsräte» se componen, por lo tanto, de representantes de todos los obreros, según los grupos á que pertenecen y la fuerza numérica de éstos en la Empresa.

Los miembros de los «Betriebsräte» son, como ya se ha hecho notar, personas de treinta á cuarenta años, que pertenecen, por lo general, desde hace varios años á la explotación, bien enterados de ésta, prudentes, competentes y de seriedad reconocida.

El reproche que un número bastante crecido de obreros ha dirigido á sus elegidos, en el curso de este año, es precisamente el de ser demasiado sensatos, y es muy probable que en las próximas elecciones se vean algunos elementos jóvenes más que el año último, por reacción contra la pasividad y la falta de iniciativa que han demostrado los miembros actuales. Éstos podrán difícilmente invocar como excusa su insuficiente conocimiento de los derechos que les da la Ley. En efecto, las Autoridades y los Sindicatos han hecho todo lo posible por inculcarles, tanto el espíritu como la letra de aquélla. Se han abierto cursos en las Universidades; los Sindicatos han hecho dar conferencias; se han repartido profusamente folletos, y aparecen en gran número periódicos especiales, que ponen á los obreros y á los «Betriebsräte» al corriente de la jurisprudencia y de las noticias referentes al funcionamiento de estos últimos.

¿A qué debe atribuirse, pues, la forma de proceder, habitualmente moderada, de los «Betriebsräte»? Ante este hecho, pensamos que hay motivo para creer que hasta entre los más revolucionarios de los miembros de los «Betriebsräte», cuando se han encontrado en presencia de las realidades, cuando han podido penetrar en las mil dificultades que entraña la administración de una Empresa, han adoptado por sí mismos una actitud más reflexiva, más reconciliadora.

¿Cual ha sido la acción de los «Betriebsräte»?

Parece que la actividad de los «Betriebsräte» no ha sido en absoluto diferente de la de los «Arbeiterausschüsse» (Comisiones de obreros) que existían con anterioridad á la Ley que creó aquellos.

El art. 66 estipula que los «Betriebsräte» deberán coadyuvar á la dirección de las Empresas con sus consejos, para llegar, por ese medio, á una mayor productividad; deberán también colaborar en la implantación de nuevos métodos de trabajo. La exposición de motivos de la Ley insiste sobre dichas nuevas atribuciones concedidas á los «Betriebsräte». Hasta entonces, los obreros, representados por los Sindicatos, no se encontraban en un pie de igualdad con los patronos hasta que estaban fuera de la fábrica, después de la conclusión de los contratos colectivos. Desde ahora, por los «Betriebsräte», se encuentran juntos con la Dirección en el interior de la Empresa. «El régimen absoluto en la explotación ha dejado su puesto desde ahora al régimen constitucional», como dijo el Dr. Max F. Michel.

Después de un año de aplicación de la Ley, hay que convenir en que el obrero *no ha hecho uso para nada* de la prerrogativa concedida por el art. 66. No ha sabido servirse de esta arma que se ha puesto en sus manos, y que parecía tan formidable á los empleados. No se señala ni un solo paso dado por los «Betriebsräte», por medio del cual hayan propuesto medidas que pudieran favorecer á la producción, bien por implantación de nuevos procedimientos de trabajo, bien por otro medio cualquiera.

En resumen, se puede atribuir este hecho á la falta de preparación del obrero para desempeñar la misión que se le ha confiado. Descubrirá probablemente mejoras de detalle, que en todos tiempos fueron señaladas al patrono por conducto de los capataces; pero las reformas que pueden significar un progreso en la economía de una Empresa son superiores á su competencia.

Se puede inferir, de las observaciones hechas durante dicho año, que los «Betriebsräte» no se han considerado en absoluto colaboradores de los patronos, y sí únicamente intermediarios entre éstos y los obreros, como ya lo eran antiguamente los «Arbeiterausschüsse». Por lo tanto, sigue siendo el principio de la lucha de clases, más bien que el de la colaboración, el que dirige su actuación.

Por el contrario, su actividad se ha ejercido en los múltiples dominios que interesan á los obreros. Han intervenido en todo: alquiler de casas obreras, abastecimiento de los obreros, cuestiones referentes á la higiene y á la protección contra accidentes del trabajo. Aunque las cláusulas de los contratos colectivos y de los Reglamentos de talleres sean de la competencia de los Sindicatos, en muchos casos han contribuído á su redacción.

Su utilidad fué indisputable durante el verano de 1920, cuando la crisis industrial que afectó á todas las empresas, pero particularmente á la industria textil, Los patronos se vieron precisados á despedir á una parte de su personal ó á reducir considerablemente las horas de trabajo.

Los «Betriebsräte» mediaron para tomar con los empleados las medidas mejores para proteger los intereses de las diferentes clases obreras, hombres, mujeres, casados, célibes.

(Continuará.)

Sociedades.

SOCIEDAD ESPAÑOLA DE CONSTRUCCIONES BABCOCK Y WILCOX

El día 28 de Abril tuvo lugar en Bilbao la Junta general de esta Sociedad, correspondiente al ejercicio de 1921.

CONSTRUCCIÓN DE LOS TALLERES. — En dicho año quedó completamente terminada la instalación, montándose la prensa hidráulica grande del taller de forja y terminándose los dos hornos que faltaban en esta nave.

En la nave de maquinaria para locomotoras, se instalaron una prensa hidráulica para calar ruedas, dos tornos para ruedas montadas y otras máquinas, con lo cual quedó completo este taller.

En la fábrica de tubos sin soldadura se terminó igualmente la construcción de los diferentes hornos, montándose toda la maquinaria y los gasógenos. Se inauguró esta fábrica el 20 de Agosto.

VÍAS FÉRREAS.—Se terminó toda la instalación de las vías férreas para el servicio de las diferentes naves, y empalmes con el ferrocarril de Triano. La longitud de las vías instaladas actualmente es de unos 7 kilómetros.

FABRICACIÓN.—Han cumplimentado durante el año importantes pedidos de todos los materiales que constituyen sus fabricaciones, pero debido á la depresión de los mercados, el volumen de pedidos ha sido insuficiente para mantener todas las naves en plena producción.

Entregaron hace pocas semanas á la *Compañía de los Caminos de Hierro del Norte*, la locomotora modelo tipo *Mastodonte*, construída con arreglo á las indicaciones de la fábrica. Es la locomotora de mayor potencia que existe en España, y ha sido construída para satisfacer las exigencias de las vías férreas españolas.

Al empezar la fábrica de tubos sin soldadura contaban la mayor parte de las Compañías ferroviarias y empresas industriales con una gran existencia de tubos de acero, importados aprovechando las ventajas de la depreciación de la moneda extranjera y de los reducidos derechos arancelarios que entonces regían, y á pesar de ello y de las dificultades inherentes al período inicial de una industria nueva, que restringieron al principio la producción, han obtenido importantes pedidos de tubos para las calderas de diversos barcos de la Escuadra, y otros para varias Compañías ferroviarias. Confía la Sociedad en que los nuevos derechos arancelarios establecidos la permitirán luchar en buenas condiciones con la competencia extranjera.

TERRENOS.—Se adquirieron todos los terrenos de la Vega de Marconzaga, excepto dos parcelas cuya adquisición se está gestionando. De este modo se completará la finca.

CONVENIO CON LA «S. I. C. E.». — En virtud de convenio privado de venta celebrado en 1.° de Septiembre con la *Sociedad Ibérica de Construcciones Eléctricas*, se acordó cederla para sus instalaciones una parcela de terreno de unos 2.000.000 de pies cuadrados, en la finca del Juncal y de la Vega de Marconzaga. Por otra parte, han suscrito 1.000.000 de pesetas en acciones de la Sociedad expresada.

VENTAS.—La cifra de ventas realizadas durante el año 1921 viene á ser sensiblemente igual á la del ejercicio anterior. Debe considerarse este resultado como satisfactorio si se tiene en cuenta que la aguda crisis sufrida por todo el país, y muy especialmente por la industria ibérica durante el expresado año, ha restringido tan notablemente las ventas, que muchas empresas metalúrgicas se han visto obligadas á interrumpir su fabricación algunos días por semana, de lo que, por fortuna, se ha librado ésta.

EXPEDIENTE DE GARANTÍA DE INTERÉS.—La Sociedad fué constituída de estricta conformidad con las condiciones de la ley de Protección á la Industria nacional del 2 de Marzo de 1917, y á raíz de su formación envió una instancia al ministro de Hacienda solicitando la garantía de interés al capital y otras protecciones establecidas en la Ley. La tramitación del expediente incoado, no obstante los esfuerzos realizados para activarla, ha sido sumamente lenta, y aunque todos los Centros oficiales que han tenido que informar lo han hecho en sentido favorable, se halla todavía pendiente de resolución en lo que se refiere á la garantía de interés.

En cuanto á los demás beneficios solicitados, por Real orden de 14 de Julio de 1921 fué concedida la exención del pago de los impuestos de Derechos Reales y de Timbre para la emisión de las acciones de la Sociedad y la reducción al 50 por 100, durante un quinquenio, de las sumas que corresponda á ésta satisfacer por contribución sobre utilidades.

SITUACIÓN ECONÓMICA.—De acuerdo con la autorización concedida por la Junta general extraordinaria, celebrada el 17 de Noviembre de 1921, se emitieron obligaciones por valor de 10.000.000 de pesetas.

Esta emisión ha sido suscrita en su totalidad por los señores *Babcock & Wilcox Limited*, permitiéndoles de este modo liquidar la deuda que tenían pendiente con dichos señores y terminar las instalaciones de la fábrica.

BENEFICIOS.—Como se apreciará por la cuenta de Pérdidas y Ganancias, existe un beneficio líquido de 669.560,86 pesetas sobre las operaciones realizadas por la Sociedad en el año 1921. De esta cantidad se destina á amortización de la cuenta de gastos de instalaciones y maquinaria, la suma de 400.000 pesetas, y el saldo de 269.560,86 pesetas pasa á las cuentas del año presente.

Balance en 31 de Diciembre de 1921.

ACTIVO	Pesetas.
Gastos de constitución de la Sociedad	1.029.282,95
Gastos de explotación	659.845,14
Gastos de instalación. Edificios de fábrica	11.297.345,45
Maquinaria	9.136.525,80
Mercaderías y otras existencias	1.034.199 60
Equipo de montadores	13.160,91
Primeras materias y gastos sobre pedidos no facturados	5.013.490,12
Instalaciones de oficinas y mobiliario	500.072,06
Depósitos en garantía	90.578,89
Deudores varios	4.758.137,96
Bienes inmuebles	998.858,33
Patentes	253.684,50
Caja y Sucursales	38.146,26
Bancos	128.324,45
Efectos á cobrar	120.991,76
Valores mobiliarios	130.000,00
Acciones en depósito	2.000.000,00
TOTAL	37.202 644,18

PASIVO		
Capital		20.000.000,00
Acreedores varios		3.125.772,91
Reserva para gastos probables sobre pedidos facturados		933.509,79
Obligaciones hipotecarias		10.000.000,00
Pérdidas y Ganancias:		
Saldo de esta cuenta en 31 de Diciembre de 1920	473.800,62	
Saldo según cuenta del ejercicio de 1921	669.560,86	
		1 143.361,48
Consejeros (acciones en garantía)		2.000.000 00
TOTAL		37.202.644,18

NOTA.—En «Deudores varios» se incluyen 900.000 pesetas por la venta de terrenos á la S. I. C. E., pagaderas en acciones, que se irán liberando á medida que se exijan los dividendos pasivos.—La partida «Bienes inmuebles» ha disminuído de valor con relación al último balance por la venta arriba mencionada.

Cuenta de Pérdidas y Ganancias.

DEBE	Pesetas.
Gastos de patentes	2.831,46
Gastos generales, alquileres y sueldos	983.968,68
Diferencia en los cambios	158.859,01
Intereses y descuentos	219.685,55
Saldo á balance de situación	669.560,86
TOTAL	2.034.905,56

HABER	
Rentas	24.495,29
Beneficio bruto	2.010.410,27
TOTAL	2.034.905,56

—

LA MAQUINISTA TERRESTRE Y MARÍTIMA DE BARCELONA

Los trabajos propios de la industria á que esta Sociedad se dedica no estuvieron paralizados durante el año 1921, á pesar de la anormalidad social que persistía y que persiste en las zonas fabriles. Por aquella circunstancia, pudo terminarse las obras de los nuevos talleres de San Andrés en su primera y más importante parte, en la cual se está ya instalando toda la numerosa maquinaria adquirida.

Como quiera que algunos talleres pusieron en actividad sus nuevas secciones, se logró imprimir un gran impulso á la fabricación de locomotoras, figurando entre las varias entregas hechas la de 20, de las 50 encargadas, á la Compañía de Madrid á Zaragoza y á Alicante con resultado completamente satisfactorio.

El aumento de producción ha determinado un mayor beneficio: 881.276,37 pesetas, en lugar de 674.668,17 en 1920. Después de las deducciones reglamentarias, se ha acordado distribuir un dividendo de 16 pesetas al cupón núm. 3.

La facturación alcanzó en 1921 la cifra de 11 millones de pesetas.

En los nuevos talleres de San Andrés lleva invertidos la Sociedad ocho millones.

—

SOCIEDAD MINAS Y FERROCARRIL DE UTRILLAS

En la Junta general de esta Sociedad, celebrada en Zaragoza el día 10 de Abril, para dar cuenta de los resultados del ejercicio de 1921, se leyó la Memoria del Consejo en que éste principia lamentando que las mismas circunstancias perjudiciales para el negocio del año anterior, principalmente la falta de vagones de las líneas generales y la contracción del mercado de carbones, han pesado sobre el ejercicio que se examina.

De las minas que esta Sociedad posee en la cuenca de Utrillas, se han extraído durante el año 1921, 89.753.500 toneladas de carbón clasificado y lavado, ó sea 10.776 600 toneladas más que en su inmediato anterior; el carbón cribado constituye un 34 ½ por 100 del total producido durante el ejercicio; otro 33 ½ por 100 se ha obtenido de carbón menudo; quedando el restante 32 por 100 de galleta, granza y grancilla, proporciones que no alteran sensiblemente las que de antiguo se han obtenido en esta explotación.

La explotación ferroviaria ha producido en el año, por el transporte de viajeros y de mercancías en grande y pequeña velocidad, unos ingresos de 586.238,35 pesetas, que exceden en 65.695,10 pesetas, á los percibidos en el año 1920 por el mismo concepto; aumento al que no se debe dar toda la im-

portancia que numéricamente parece corresponderle como indicador del progreso constante del tráfico, porque en el año 20 sufrió una baja de 32.186,96 pesetas en los ingresos, comparados con los del año 19; por lo cual el aumento logrado en la recaudación del año último en relación con la del año 1919, es de 33.508,14 pesetas. El concepto que principalmente influye en el resultado obtenido, es el transporte de viajeros, que acusa un aumento sobre el año precedente de 22 929,49 pesetas, pues aunque el transporte de mercancías en pequeña velocidad señala un progreso sobre el año 1920 de 36.241,13 pesetas, como este concepto de ingreso sufrió en dicho año 20 una baja de 44 218,41 pesetas, en relación con su inmediato anterior, todavía el aumento del año último no ha podido compensar la disminución padecida en el anterior.

Además de los mencionados ingresos, deben atribuirse á la explotación del ferrocarril 528.694,39 pesetas, correspondientes al transporte hasta Zaragoza de todo el carbón vendido durante el año; así como 325.305,72 pesetas, que como anticipo reintegrable han recibido del Estado; todos los cuales ingresos no han sido bastantes para cubrir los gastos ocasionados por la explotación ferroviaria, resultando de ello una insuficiencia ó déficit importante 279.444,50 pesetas.

Se han destinado á clientes 74.327.770 toneladas de carbón; las necesidades inherentes á los servicios propios de la empresa, 14.046 toneladas; habiéndose cerrado el inventario de los depósitos de carbón con unas existencias en 31 de Diciembre último de 1.223 toneladas. Las mermas apreciadas en todo el ejercicio y en todas las manipulaciones á que se somete el carbón, no ascienden más que á 606.730 toneladas.

Además del carbón vendido, la *Compañía de los Caminos de Hierro del Norte de España* ha entregado 5.877.740 toneladas de su carbón para devolvérselo aglomerado, por cuya operación han cobrado el precio convenido; la suma total del carbón por el que han cobrado precio durante el año 1921, ha alcanzado la cifra de 80.205.510 toneladas, que han dado un producto de 4.068.932,29 pesetas. Este producto es mayor en 320.961,12 pesetas al logrado por igual concepto en el año 1920, pero también el carbón que se ha vendido en la última anualidad ha excedido en 10.444.425 toneladas al que se vendió en la inmediata anterior.

Deducidos los gastos, resta un saldo de 1.751.741,04 pesetas. Enjugados el déficit de la explotación ferroviaria y añadidos al resto 28.927,08 pesetas, remanente de los beneficios de 1920, se obtiene un saldo de 1 501.223,62 pesetas, que son los beneficios líquidos repartibles.

	Pesetas.
10 por 100 de los beneficios, destinados á fondo de reserva para amortización	150.122,36
A 22.470 acciones, 9 por 100 de su capital nominal	1 011.150,00
Al Consejo de Administración, 15 por 100 de los beneficios adjudicados á las acciones	151.672,50
Para pago de impuestos de utilidades, beneficencia social y el resto á cuenta nueva	188.278,76
TOTAL	1 501.223,62

Balance en 31 de Diciembre de 1921.

ACTIVO		Pesetas.
Caja y Bancos:		
Caja Central, en efectivo	54.473,27	
Caja Sección Minas, en efectivo	18.236,82	
Banco de España, su saldo	444,82	
		73.154,91
Cartera:		
Acciones en cartera: 1.530 ordinarias y 6.000 preferentes	3.765.000,00	
Obligaciones hipotecarias en cartera: 5.285 á 500 pesetas.	2.642.500,00	
Efectos y ventas por cobrar	349.250,05	
Transporte por cobrar: expediciones en curso	2.294,45	
Depósito Canal Imperial	187,50	
		6.759.232,00
Almacenes		500.555,19
Cuentas deudoras		1.028.247,38
Coste del ferrocarril		14.603.373,08
Coste de las minas		4.961.297,16
Fábrica de aglomerados	341.890,45	
Fábrica de creosotar	35.579,05	
Cantera «La Princesa»	4.620,35	
		382.089,85
TOTAL		28.307.949,57

PASIVO		
Acciones:		
24.000 acciones ordinarias á 500 pesetas	12.000.000,00	
6.000 acciones preferentes á 500 pesetas	3 000.000,00	
		15.000.000,00
Fondo de reserva para amortización		6.406.613,85
Obligaciones:		
5.285 obligaciones hipotecarias á 500 pesetas.		2.642.500,00
Efectos por pagar:		
Banco de Crédito: cuenta de crédito		400.000,00
Facturas por pagar	43.118,27	
Reembolsos del ferrocarril por pagar	6.214,50	
Cupones de acciones por pagar	8.062,34	
		57.395,11
Cuentas acreedoras:		
Importe de los saldos		2.300.216,99
Pérdidas y Ganancias:		
Saldo beneficios de 1921		1.501.223,62
TOTAL		28.307.949,57

Sección oficial.

Real decreto por el que se amplía y modifica la concesión de primas á los carbones del país.

EXPOSICIÓN

Señor: No sólo persiste para la industria hullera nacional la honda crisis que motivó, entre otras medidas de Gobierno, la concesión de una prima de cinco pesetas por tonelada de carbón que saliera de los puertos españoles en régimen de cabotaje, otorgada por Real decreto de 23 de Diciembre de 1921 y prorrogada por el de 30 de Marzo del presente año, sino que las circunstancias en que se desenvuelven las explotaciones carboníferas, principalmente en la cuenca asturiana, han empeorado hasta el punto de provocar un grave conflicto de orden económico y social que interesa al Poder público resolver pronta y satisfactoriamente, ya que afecta á una industria de tan suprema importancia para la economía patria como la extractiva hullera, y á un número tan considerable de obreros cual es el que presta sus servicios en la expresada cuenca.

Tanto el Gobierno de V. M. como cuantos elementos han intervenido en buscar solución al conflicto apuntado, están conformes en reconocer que uno de los medios conducentes á conjurarlo sería ampliar el período de vigencia de la concesión de la prima antes indicada, estableciendo las modificaciones que la experiencia haya demostrado ser convenientes para que tal medida rinda los mejores resultados posibles, y haciéndola extensiva á los carbones minerales que puedan ser objeto de exportación y á los que se consuman por los buques que efectúen la navegación de cabotaje, ya que ello habrá de contribuir poderosamente á facilitar la salida de los combustibles que en gran cantidad llenan casi por completo los depósitos de las minas, constituyendo una de las mayores dificultades para la activa y económica explotación de éstas.

Teniendo en cuenta las consideraciones anteriores, el Ministro que suscribe tiene el honor de someter á la aprobación de V. M. el siguiente proyecto de Decreto.

Madrid, 16 de Junio de 1922.

REAL DECRETO

De acuerdo con Mi Consejo de Ministros y á propuesta del de Fomento,

Vengo en decretar lo siguiente:

Art. 1.° Las disposiciones consignadas en los Reales decretos de 23 de Diciembre de 1921 y 20 de Enero de 1922 otorgando una prima á los carbones minerales de producción nacional que salgan de los puertos españoles en régimen de cabotaje, se entenderán ampliadas y modificadas á partir del día 15 del presente mes, haciendo extensiva la concesión á los carbones minerales, incluso aglomerados y cok, que salgan por cualquier puerto español, bien para ser exportados al extranjero ó bien para ser consumidos por los buques que efectúen navegación de cabotaje, y fijando su cuantía por tonelada de carbón en la forma siguiente:

Combustibles destinados á la exportación ó al consumo de los buques de cabotaje, cinco pesetas.

Combustibles que salgan de un puerto del Cantábrico con destino:

a) A otro del mismo litoral, tres pesetas.

b) A los puertos del litoral Oeste y Sur de España, cinco pesetas.

c) A los puertos del Mediterráneo, siete pesetas.

En todos los demás casos no especificados, cinco pesetas.

Art. 2.° La concesión de las primas indicadas regirá durante un período de tres meses, que finalizará el 15 de Septiembre, y será prorrogable por otros tres mediante acuerdo del Consejo de Ministros.

Art. 3.° Para solicitar y obtener las primas á que queda hecha referencia, será preciso justificar que la persona o entidad solicitante es española y posee minas de hulla en explotación, y si se trata de fabricantes de aglomerados de carbón y cok que no sean mineros, acreditar la procedencia nacional del carbón empleado en la fabricación de dichos productos transformados.

Los documentos que deberán acompañar los solicitantes son aquellos á que hacen referencia el Real decreto de 23 de Diciembre de 1921 y Real orden complementaria de 20 de Marzo de 1922, especificando las cantidades de combustible destinado al consumo de buques de cabotaje, á la exportación y á otros puertos españoles, con expresión en estos dos últimos casos de los puertos de destino.

Art. 4.° La liquidación de las primas se llevará á cabo por la Subdirección de Minas y Metalurgia del Ministerio de Fomento, previo examen y comprobación de las declaraciones y certificaciones.

Art. 5.° En armonía con lo previsto en el apartado *m)* del art. 1.° de la vigente ley de Presupuestos, se habilitarán por el Ministerio de Hacienda los créditos necesarios para el cumplimiento de lo dispuesto en el presente Decreto.

Art. 6.° Por el Ministerio de Fomento se dictarán las disposiciones aclaratorias y complementarias que sean precisas.

Artículo adicional. A contar del día 15 del presente mes, en que empezarán á regir las prescripciones consignadas en el presente Real decreto, quedará derogado el de fecha 30 de Marzo último que prorrogaba hasta 1.° de Julio próximo la concesión de una prima de cinco pesetas por tonelada á los combustibles minerales de producción nacional que salieran en régimen de cabotaje por cualquier puerto de España.

Dado en Palacio á 16 de Junio de 1922.—ALFONSO.—El ministro de Fomento, *Manuel de Argüelles*.

Real orden sobre interpretación del artículo 70 del Reglamento de la Escuela Especial de Ingenieros de Minas.

Ilmo. Sr.: Visto el Reglamento de la Escuela Especial de Ingenieros de Minas, aprobado por Real decreto de 16 de Diciembre de 1921:

Considerando que en la redacción del párrafo 2.° de su art. 70, referente al nombramiento de profesores, no se tuvo en cuenta que los candidatos que en un mismo concurso obtengan más de la cuarta parte del número total de votos que corresponden á la Junta de profesores en pleno, no puede pasar de tres, ya que cada vocal sólo puede votar á uno de los concursantes, por cuya razón la propuesta que el Consejo de Minería habrá de elevar al Ministerio nunca podrá comprender más de tres ingenieros, siendo, en consecuencia, inadecuada la expresión, «propuesta en terna como máximo», consignada al final de dicho párrafo:

Considerando que con dicha inapropiada redacción puede interpretarse el referido artículo en forma que no concuerde con el espíritu en que está inspirado, siendo, por tanto, necesario esclarecerlo de modo que no dé lugar á duda de ninguna especie en su aplicación,

S. M. el Rey (q. D. g.) ha tenido á bien disponer que el párrafo 2.° del art. 70 del Reglamento de la Escuela Especial de Ingenieros de Minas de 16 de Diciembre de 1921 debe interpretarse en el sentido de que la misión encomendada al Consejo de Minería es la de ordenar, con arreglo á los méritos alegados y cuantas circunstancias concurran en las solicitudes, la relación formulada por la Escuela de los Ingenieros que hayan obtenido más de la cuarta parte del total de votos que corresponde á la Junta de profesores en pleno, elevándola al Ministerio para la resolución definitiva.

Lo que de Real orden comunico á V. I. para su conocimiento y demás efectos. Dios guarde á V. I. muchos años. Madrid, 9 de Junio de 1922.—*Argüelles*.— Señor director general de Minas, Metalurgia é Industrias navales.

Variedades.

El Real Consejo de Sanidad y las Minas de Almadén.—El Dr. Pulido, presidente del Consejo de Sanidad, nos dirige la carta que á continuación insertamos, accediendo gustosos á sus deseos:

Madrid, 18 de Junio de 1922.

Señor director de la REVISTA MINERA.

Muy señor mío y de toda mi consideración: En la Revista que usted dignamente dirige, y número correspondiente al 8 de Junio, se ha publicado un artículo crítico del señor director de las Minas de Almadén, juzgando en términos y de modos que serán convenientemente examinados en su día,

la memoria que la Comisión sanitaria, que ha ido oficialmente á inspeccionar dichas minas, ha creído conveniente y de toda justicia elevar á la Superioridad.

Como en esta memoria se hallan interesados los prestigios de la capacidad inspectora del Real Consejo de Sanidad, que tengo el honor de presidir, la importancia del asunto requiere que nuestra contestación sea todo lo meditada y severa posible. Por este motivo contengo aquellos naturales impulsos de responder inmediatamente, y agradeceré á usted tenga la bondad de publicar esta carta en su periódico, para que los lectores sepan que la contestación será cumplida, y que ella vendrá, apareciendo en su Revista, cuando los muchos quehaceres que ahora tengo y una breve salida que debo realizar á París me permita hacerla con la calma y con los razonamientos necesarios.

Muchos meses viene requiriendo esta inspección, y no importará, para su más justo aprecio, que tardemos un poco de tiempo más. Lo que importa es que la doctrina vaya bien, los juicios estén fundados, y se pongan las conclusiones en tal disposición, que puedan ser tratadas en todas partes, ya que no dudo que de este asunto de las Minas de Almadén habrá de hablarse más de lo que habíamos pensado.

Tiene el gusto de saludarle s. a. s., q. e. s. m.,

ANGEL PULIDO.

Congreso y Exposición Internacional en Barcelona de la Técnica de Construcción.—Durante los días 10 al 20 de Diciembre próximo tendrá lugar en esta ciudad un Congreso y Exposición Internacional de la Técnica de la Construcción que se dedicará al estudio y divulgación de los materiales y procedimientos constructivos más económicos y perfectos.

En el Reglamento aparece, para facilitar las tareas del Congreso, la clasificación que transcribimos:

Grupo 1.º—Materiales pétreos. Piedras: labradas, para mampostería, gravas, mármoles, materiales térreos diversos, adoquines, pizarras.

Materiales para mortero: cales, morteros, yesos, arenas.

Materiales cerámicos: ladrillos, tejas, baldosas, azulejos.

Materiales especiales para la pavimentación exterior.

Materiales de piedra artificial: piezas de cemento comprimido para pavimentos: productos de grés, productos refractarios.

Materiales bituminosos: alquitranes, asfalto.—Asbestos.

Material aislante.

Maderas en general.

Hierros y aceros: hierros redondos, cuadrados, ángulos, tés, vigas, chapas de hierro, alambres, telas metálicas, metal desplegado.

Fundición.

Zinc, chapas, chapas onduladas, canalones, tubos.

Plomo, planchas, tubos.

Cobre.

Bronce.

Latón.

Grupo 2.º—Aparatos de Laboratorio de ensayo de materiales á la extensión, compresión, flexión, esfuerzo cortante, percusión, rozamiento ó desgaste, deslizamiento, perforación, etc.

Grupo 3.º—Máquinas para la elaboración de materiales: prensas machacadoras, mezcladoras, hormigoneras, máquinas para trabajar la madera dentro del edificio, máquinas para el trabajo de los metales aplicados á la construcción dentro del recinto de la obra.

Grupo 4.º—Unificación de los tipos de materiales: cualidades características de los mismos, estudio de la Standardización como medio de simplificar los procedimientos industriales y abaratar la producción.

Grupo 5.º—Ejecución de las obras: cimentaciones, muros, estructuras metálicas, estructuras de madera, estructuras de hormigón armado y en masa, tapial, bóvedas tabicadas y cubiertas.

Grupo 6.º—Elementos especiales de las obras.

De cemento: tubos para desagüe, depósitos, etc.

De madera: puertas, ventanas, arrimaderos, persianas, etcétera.

De metales: tubos, llaves, grifos, cerraduras, resortes para puertas, picaportes, pasadores, fallebas, visagras, pernos cerrojos, candados, llamadores, puntas de París, tornillos, rejas, balcones, etc.

Cristales y materiales similares sencillos, especiales, junquillos de zinc, mastic.

Espartería y cáñamo: cuerdas de esparto, cáñamo, esparteras, hachas de viento, tomiza, arpillera.

Grupo 7.º—Instalaciones especiales de las obras: gas, electricidad, calefacción, refrigeración, ventilación.

Fontanería: tubos, fuentes, caños, grifos, llaves de paso, válvulas, bocas de riego, manguera.

Instalaciones higiénicas y de limpieza: Depósito W. W. C. C. inodoros, sifones, baños, lavabos, fregaderos, lavaderos.

Fumistería: tubos, hornillos, cocinas.

Ascensores.

Grupo 8.º—Elementos decorativos de las obras.

Estucos, yesos, pinturas y papeles pintados: aceites, aguarrás, barnices, colores, pinceles, pinturas y materiales especiales. Papeles pintados de diferentes clases.

Metales aplicados á la decoración.

Vidrieras artísticas.

Grupo 9.º—Máquinas y herramientas para la ejecución de las obras. Herramientas de todos los oficios que intervienen en la construcción.

Máquinas excavadoras.

Agotamientos.

Máquinas y aparatos de elevación y transporte dentro de la zona de las obras.

Grupo 10.—Administración y contabilidad de las obras.

Estadísticas, gráficos de ejecución, gráficos de materiales y de mano de obra empleados, sistemas de contratación de las obras, mediciones, liquidaciones, recepciones, peritaciones.

Seguro del obrero, seguro contra incendios.

Grupo 11.—Protección y seguridad de los obreros y de las obras.

Andamios.

Pararrayos, precauciones contra los incendios.

Conservación y reparación.

Grupo 12.—Estudios generales de la construcción. Teorías, Organización de trabajos. Proyectos de conjunto Detalles de construcción. *Maquettes*, ó mode. Medidas fiscales y tributarias para fomentar la edificación.

Para ser congresista debe inscribirse satisfaciendo la cuota de 50 pesetas los efectivos y superior á 250 pesetas los protectores.

La Exposición anexa se inaugurará el 7 de Diciembre en el Palacio de Arte Moderno de la Exposición de Industrias Eléctricas (Parque de Montjuich).

Las peticiones de Stands se ajustarán con arreglo al interés de los productos, dimensiones y demanda; las tarifas serán á base de 50 pesetas metros cuadrado.

Construcción de locomotoras en España.—El pasado mes de Mayo disertó sobre este importantísimo tema, en el Instituto de Ingenieros Civiles, el ingeniero industrial don Vicente Burgaleta. Fué esta conferencia un modelo de lucidez, de método y de entero dominio de la materia.

Se dividió la explicación en tres partes, que respondían á estas tres preguntas: ¿Conviene construir en España las locomotoras? ¿Qué tipos de locomotoras deben construirse? ¿Qué condiciones son necesarias para la construcción de locomotoras en España?

En la primera parte demostró el conferenciante la importancia que tienen los servicios de Material y Tracción en la explotación de un ferrocarril, hasta el punto de que los gastos correspondientes á tales servicios representan más de la mitad de los totales de explotación, deduciendo de este aserto la importancia de atender á tales gastos, y en especial á los de tracción, de los que los más importantes son los de combustible, conducción y reparaciones. Sienta después la conclusión de que es imprescindible renovar la gran proporción de máquinas anticuadas, que por los años que llevan en servicio deben estar ya totalmente amortizadas, y calcula el número de locomotoras que aproximadamente necesitarán reponer anualmente los ferrocarriles españoles, número cuyo importe representa un importante tributo que beneficia á capitales y trabajadores extranjeros, cuando podría recaer sobre los españoles si las locomotoras se construyeran en España. Por último, alega en favor de la nacionalización de esta construcción razones de independencia económica que deben pesar tanto como las puramente financieras en el ánimo de un Estado que quiere conservarse independiente políticamente, pero que no podrá lograrlo si en un elemento tan esencial para su vida como los transportes queda supeditado á las fabricaciones extranjeras, citando como ejemplo el caso verdaderamente curioso de que, siendo España uno de los principales países productores de cobre, constituyera un grave problema durante la guerra europea la fabricación de hogares de cobre, cuya escasez no fué una de las menores causas de desorganización.

La segunda parte de la conferencia estuvo dedicada á fijar los tipos que debieran proyectarse para las líneas españolas, cada una de las cuales posee hoy una numerosa colección de ellos, cuya unificación es indispensable para poder construir en España largas series de locomotoras. Señala la insuficiencia de las actuales características de 15 toneladas por eje, seis por metro lineal y 50.000 kilogramos de rotura del gancho tractor, que suponen un esfuerzo tractor normal de 10.000 kilogramos, y aboga por la elevación de estas características á 25 toneladas por eje, 10 por metro lineal y 75.000 kilogramos de esfuerzo de rotura de los ganchos, que permitirá elevar á 15 000 kilogramos el esfuerzo normal. Sobre tales características deben proyectarse los tipos definitivos de locomotoras españolas; pero en la imposibilidad de reforzar rápidamente los puentes, vía y enganches, cree que deben estudiarse tipos de transición adaptados á las características actuales.

Estudia la variación del tráfico horario que corresponde á una locomotora en función de su esfuerzo tractor y de su potencia, de cuyo estudio deduce que las locomotoras que se adopten con las características actuales deberán suministrar la máxima potencia compatible con su caldera, sin que el esfuerzo tractor pueda romper los enganches, lo que limita el peso adherente en unas 60 á 65 toneladas y hace innecesario el empleo de más de cuatro ejes acoplados.

Con el fin de que estas locomotoras puedan remolcar trenes de viajeros á velocidades próximas á los 80 kilómetros por hora, deberán disponerse con carro giratorio, lo que dará un peso total de unas 85 toneladas con potencias de 1.700 caballos.

Las parrillas llegarán á las máximas dimensiones, compatibles con la anchura del gálibo y el alcance del fogonero, á fin de poder utilizar carbones de mediano poder calorífico; serán de vapor recalentado á 300º, en cuyas condiciones no precisa elevar la presión á más de 13 ó 14 atmósferas, y para los trenes expresos deberán ser de doble expansión ó de tres cilindros con manivelas á 120º, á fin de regularizar el par motor. Como ejemplos que se adaptan á este tipo en sus líneas generales, cita las locomotoras que actualmente construye la *Maquinista Terrestre y Marítima de Barcelona*, y la que se está ensayando en las líneas del Norte, construída por la *Sociedad Española de Construcciones Babcock y Vilcox*, que con ligeras modificaciones puede llegar á ser el tipo nacional de locomotora, hasta que se refuercen la vía y enganches.

En la tercera parte de su conferencia señaló como condiciones indispensables para la nacionalización el acuerdo entre ferrocarriles y constructores y la intervención del Estado; las Empresas ferroviarias no se han mostrado hasta ahora muy propicias á la nacionalización, tal vez temiendo que la construcción nacional resulte más cara que la extranjera; además, no han hecho esfuerzo alguno para unificar los tipos. Como constructores es digno de alabanza el esfuerzo realizado por las dos Empresas anteriormente citadas. El Estado español no tiene criterio alguno fijado, y entretenido en múltiples divagaciones sobre la ordenación financiera, se olvida de la nacionalización del material. Propone el conferenciante que, á ejemplo de lo realizado en Francia, se obligue á los ferrocarriles á adquirir en España el material motriz, constituyéndose un consorcio de ferrocarriles y Empresas constructoras, con intervención del Estado para la limitación de los precios.

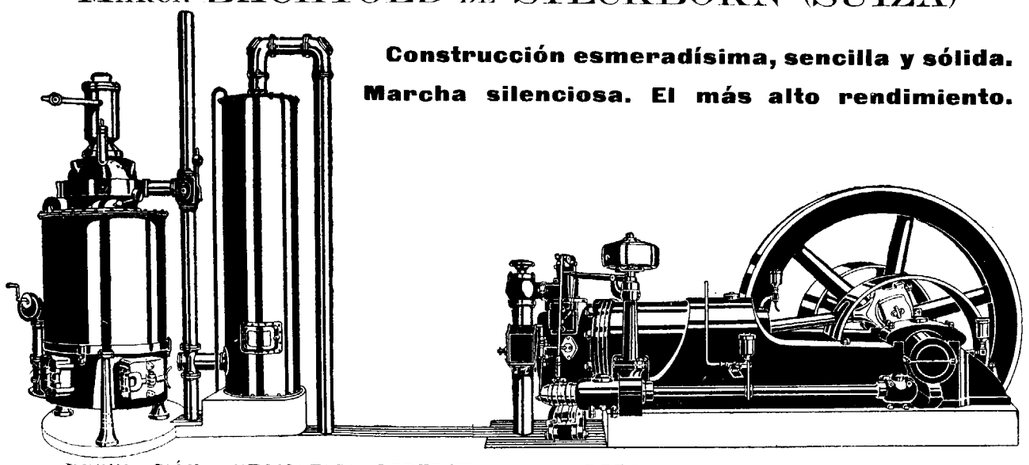
Digamos para terminar, porque es justo decirlo, que los oyentes estuvieron pendientes de los labios del conferenciante, no sólo por el interés del asunto, sino también por la manera admirable de exponerlo.

ORENSTEIN Y KOPPEL
Arthur Koppel S. A.
MADRID
Grandes existencias. Suministros rápidos y garantizados.

Fábricas destinadas exclusivamente á la construcción de
Material para ferrocarriles mineros,
LOCOMOTORAS
de vapor y de motor de explosión para servicio en galerías.
PALAS DE VAPOR Y EXCAVADORAS
Tenemos toda clase de modelos funcionando en España.

MOTORES DE GAS POBRE Y SEMI DIESEL

MARCA BACHTOLD DE STECKBORN (SUIZA)



Construcción esmeradísima, sencilla y sólida.

Marcha silenciosa. El más alto rendimiento.

REGULACIÓN AUTOMATICA PERFECTA. — REFERENCIAS DE PRIMER ORDEN

Representante único para España: **Pablo Zenker, Madrid,** **Mariana Pineda, 5.**

MAQUINARIA Y MATERIALES PARA INSTALACIONES DE LUZ ELÉCTRICA

MORENO Y C.ia (S. en C.), Ingenieros.

Carrera de San Jerónimo, núm. 44, MADRID

Herramientas para minas.
Poleas diferenciales.
Máquinas de extracción.
Bombas.
Cabrestantes.
Gatos.
Cables de acero y abacá. planos y redondos.
Sombreros para mineros, chapas para conchas.

El banquete de la Comisión minera en Marruecos en París.—En nuestro número-anterior dimos cuenta de la terminación de los trabajos que en París ha realizado la Comisión arbitral de los litigios mineros; con este motivo el Gobierno de la vecina República invitó á una comida al superárbitro, á los árbitros de las distintas naciones, á los Servicios de Minas de las dos zonas, francesa y española, y á los secretarios de ambas zonas.

La comida tuvo lugar el día 6 del actual en el Hotel Claridge, presidiendo la mesa el Sr. Peretti de le Roca, en representación del Gobierno francés, quien tenía á su lado al ministro de Noruega (nación á la que pertenecía el superárbritro) y al Sr. Goyeneche, representando este último al señor embajador de España. La otra cabecera fué ocupada por el superárbitro Sr. Beichmann, con los árbitros español y francés, á uno y otro lado.

Al finalizar el acto, el Sr. Peretti de le Roca manifestó el sentimiento del ministro de Estado de verse privado de asistir personalmente, por lo que le había encargado de expresar el reconocimiento de su país á todos los que habían enviado un representante á la Comisión y á estos representantes mismos, á todos los cuales felicitaba en nombre de su Gobierno, por haber resuelto problema tan difícil, dentro de un espíritu de justicia y equidad, felicitándose asimismo de que hubiera correspondido á su país la honra de disfrutar de tan dignos huéspedes. Dedicó frases de elogio al actual superárbitro, digno sucesor de M. Gram, quienes habían sabido colocar tan alto el nombre de la nación noruega, y levantó su copa en honor de las tres naciones allí presentes: España, Noruega y Francia.

Contestó el superárbitro Sr. Reichmann, diciendo que ningún mérito personal podía atribuírsele, pues no hizo otra cosa que seguir el dictado de su conciencia, y que el éxito obtenido era debido á la inteligente colaboración de los árbitros que han facilitado grandemente su tarea, como también en gran parte á la clara exposición que en su misión fiscalizadora han desarrollado los Servicios de Minas de ambas zonas al analizar las demandas, estudiando en sus más mínimos detalles los diferentes hechos y circunstancias de cada una de ellas.

El ingeniero Sr. Gaytan de Ayala dijo que, aun cuando el menos indicado para hablar, se veía obligado á ello, como delegado del Servicio de Minas, para corresponder á las palabras que, como expresión de un espíritu de bondad y de indulgencia, y no de sus méritos personales, acababa de pronunciar el superárbitro. Después de manifestar su reconocimiento al Gobierno francés, por la amable acogida dispensada al Servicio de Minas, por la que expresaba su más viva gratitud, dedicó unas sentidas palabras de recuerdo al primer presidente de la Comisión, quien guió sus primeros pasos con un afecto paternal, hasta el punto de sentirse abandonado cuando aquél fué reclamado por la *Liga de Naciones*, añadiendo que si ha tenido arrestos para llegar al final de la campaña, ha sido gracias á su segundo maestro señor Reichmann, hombre que por sus condiciones de honorabilidad, inteligencia y energía de trabajo, era el único que podía sustituir al Sr. Gram y dejar entre todos tan profundas huellas de afecto y de respeto. Expresó su reconocimiento á los árbitros todos, pues si para él era muy grande el honor de haber tenido que emitir su opinión ante hombres tan eminentes, ellos en cambio se habían visto obligados á llenar con sus talentos las lagunas que hubiera podido dejar. Hizo extensivo su agradecimiento á la Secretaría y dedicó unas frases de afecto á su querido compatriota, amigo y colega Sr. Dupuy de Lôme, experto de la Comisión.

Antes de terminar, dijo, quiero expresar mi satisfacción por la coincidencia de ideas emitidas por ambos Servicios de Minas. Hemos seguido dos caminos paralelos; y si en Geometría se definen las líneas paralelas diciendo que no se encuentran nunca, aquí podemos decir que las líneas que hemos trazado se han encontrado en todo su trayecto.

Concluyó manifestando la gratitud del Servicio de Minas y la suya personal al embajador de España Sr. Quiñones de León por las facilidades que en él ha encontrado para el cumplimiento de su misión.

Las minas de Asturias y las fábricas de Bilbao.—La dura necesidad que desde hace algún tiempo se impone en la generalidad de los países de verificar el *reajuste*. que ha llamado un economista, de los costos de producción á las condiciones nuevas de los mercados, ocasiona las naturales luchas y conflictos entre obreros y patronos. El ejemplo que en mayor escala se nos ofrece hoy es la huelga de las minas de carbón de los Estados Unidos, cuya producción es de diez millones de toneladas por semana, y que están paradas desde 1.º de Mayo, si no recordamos mal.

Paradas están también desde hace cinco semanas las minas de nuestro principal distrito carbonero, por las mismas causas: la exigencia de la reducción del costo de la mano de obra, bien sea por la rebaja de los jornales, bien sea por el aumento del rendimiento del trabajo.

Y es digno de llamar la atención una circunstancia que no se ha dado en antiguas huelgas de esa clase; ahora preocupa el malestar de las familias obreras, el temor á posibles disturbios, los daños que sufren las empresas y la riqueza general del país, pero no la falta de carbón. Parece que ya el carbón no hace falta ni en los Estados Unidos ni en España. En aquel país han dejado de producirse 60 ó 70 millones de toneladas, y no parece que se echan de menos; con las existencias se van arreglando; y en nuestro país sobra con los montones de los depósitos y con la producción, ó mejor dicho, la semiproducción de los otros países. Es un fenómeno muy significativo que dice cuál es la magnitud de la crisis de la industria, y que dice también que hay que resignarse y someterse. El llamado reajuste es una ley fatal que habrá de cumplirse sin remisión, por doloroso que sea.

Los obreros de Asturias lo resisten y no nos choca grandemente, pero habrán de avenirse á razones; y ya se hubieran avenido, si no tomara el problema, como ha tomado, un corácter agudo político-social. El partido comunista, los afiliados á la Tercera Internacional, se han ingerido en aquellas asociaciones de mineros; han acabado de dividir las secciones del Sindicato, aprovechando la ocasión, y han levantado hábilmente la bandera del que llaman «frente único obrero», sirviendo ellos de mucho á los demás gremios á favor de la resistencia á todo trance y dejando al parecer en segundo término al tradicional Sindicato minero, dirigido por el Sr. Llaneza, el cual no se atreve á emprender el camino, menos lucido, de las transacciones.

El ministro del Trabajo Sr. Calderón y el Gobierno, no saben ya realmente que hacer, pues han agotado todas las

BASCULAS

ARCAS para caudales

PIBERNAT

Parlamento, 9, interior.—BARCELONA

fórmulas y todas las negociaciones. ¿Qué fórmulas va á haber enfrente del lema «Ni un céntimo menos de jornal ni un minuto más de jornada»?

La situación en las fábricas metalúrgicas de Vizcaya es muy parecida por todos conceptos. La huelga existe por análogos motivos desde el 15 de Mayo, y también han logrado los comunistas y sindicalistas alzarse con la dirección efectiva. Es de advertir, sin embargo, que en la Basconia han vuelto al trabajo los 1.500 operarios admitiendo la rebaja del 15 por 100 en los jornales.

Creemos de interés para nuestros lectores que insertemos á continuación la nueva nota oficiosa, fecha 14, de la Patronal de Mineros Asturianos:

«Algunos periódicos, olvidando ó desconociendo la verdadera situación económica de nuestras minas de carbón ante los mercados nacionales frente á la competencia nacional y extranjera, extravían á la opinión pública y desorientan, con grave daño, á la clase trabajadora, afirmando, con equivocación evidente, que las últimas medidas de protección *ofrecidas* por el Gobierno á la industria hullera, son suficientes para remediar su mala situación y para reanudar normalmente los trabajos, resolviendo la huelga sin necesidad de reducir los salarios del personal empleado en las minas, ó de aumentar, alternativamente, el efecto útil del trabajo, inferior actualmente al de todas las explotaciones del mundo.

Para demostrar la equivocación de los que vienen sosteniendo y alimentando semejante creencia, basta recordar que existe una diferencia de 10 pesetas en tonelada entre el precio medio de coste de nuestras minas y el precio medio de venta del carbón inglés en los mercados nacionales

Es decir, que para poder vender, sin pérdida, el carbón asturiano, es indispensable rebajar 10 pesetas en tonelada su precio de coste.

Y si se tiene en cuenta que la prometida prórroga por tres meses de la prima concedida por el Gobierno al cabotaje del carbón mineral, sólo influye en 2,50 pesetas en tonelada, puesto que sólo se embarca aproximadamente la mitad de la producción, y que dicha prima ya existía antes de plantearse el actual conflicto; que la exención, *sólo ofrecida*, del impuesto del 3 por 100 sobre el producto bruto del carbón, apenas representa una economía de una peseta en tonelada, y que los demás ofrecimientos del Gobierno, tales como el del consumo de parte de nuestros carbones por los Ferrocarriles y la Marina, aun en el supuesto improbable de que llegasen á tener efectividad práctica, no influirían en los precios de coste, puesto que únicamente se traducirían en una ampliación de mercados, necesaria é indispensable, pero regulada por la concurrencia extranjera y por la ley de la oferta y de la demanda, y, en definitiva, por la reducción de aquellos precios, se comprenderá claramente que las promesas del Gobierno—simples promesas; pero no concesiones oficiales, como por alguien se afirma—sólo pueden atenuar, en parte, los efectos de la crisis actual, subsistiendo la necesidad de reducir los salarios ó de elevar realmente los rendimientos, para que la mayor parte de las minas puedan volver á trabajar, cosa que alguna no podrá hacer, al menos en las condiciones de la fórmula del Gobierno, aceptada por la Patronal.

Las entidades mineras que al aceptar esta fórmula han ido más allá de sus propósitos y de sus posibilidades, mantienen, con completa unanimidad, las afirmaciones de la presente nota y el criterio que las inspira.»

Que sepamos, no hay ninguna nota análoga de los grupos obreros, que debamos insertar.

Personal.—Ha sido trasladado del distrito minero de Ciudad Real á la Subdirección de Minas y Metalurgia, del Ministerio de Fomento, el ingeniero segundo D. Federico de Castro.

—Ha sido declarado en situación de *supernumerario* el ingeniero auxiliar D. Francisco Robles García.

ANUNCIOS

MINERAL DE MANGANESO

Minas de Estopiñan (Huesca). T. SICART. Despacho: *Condal, 9, pral., 1.ª—BARCELONA*

SANTANDER Calle de P. Vial.

CONSTRUCTORA MONTAÑESA
Básculas.—Balanzas.—Romanas
PUENTES-BASCULAS
Aparatos de pesar de todas clases.

ANÁLISIS de minerales, carbones, tierras, abonos, aguas, productos industriales, etc.
Laboratorio de Análisis del Dr. E. ORTEGA (Sucesor del Dr. Calderón),
(FUNDADO EN 1866)
Carretas, 14.—MADRID.—Teléfono 2.903.

MINERALES
COMPRADOR DE MINERALES
de Hierro, Manganeso, Wolfram, Vanadio, Estaño, Cobre, Plomo, Antimonio, etc. Piritas de cobre y de hierro, Blendas de zinc tostadas y calamina calcinada.
Solicito ofertas, con análisis exactos ó aproximados y toda clase de particulares.
MIGUEL PÉREZ FUENTES
Luchana, 1.—BILBAO

ECONOMIA
VIGAS de acero H Alas anchas y paralelas.
A. STEEN, Sta. Catalina, 8, Madrid.
Desde 14 × 14 hasta 100 × 30 cms.

MAQUINARIA HIDROELÉCTRICA
2 turbinas verticales, 3 dínamos ó motores corriente continua; diversas potencias y voltios.
Razón: C. LARRABIDE.—Henao, 7, 3.º.—BILBAO

VENDO
MINERAL DE MANGANESO. De 47 por 100 manganeso metal y 7/70 hierro á PESETAS CINCUENTA Y CINCO tonelada franco puerto La Coruña ó Gijón. Garantizo un tipo mínimo de un 40 por 100 manganeso metal.—CARLOS ROMERO.—San Pedro, 8.—LEÓN.

Compagnie Belge des Mines, Minerais & Métaux.
Capital social: 10.000.000 de francos.
Domicilio social: 113, Avenue de France, AMBERES
Compra de minas. Compra y venta de toda clase de minerales de hierro, manganeso, cromo y de piritas, igualmente de aleacciones, tales como ferromanganeso, ferrocromo, ferrosilício, sílicomanganeso, Spiegel, etc.
Telegramas: «EYBEN-ANVERS»

Sección mercantil.

SITUACION DE LOS MERCADOS DE MINERALES METALES Y COMBUSTIBLES

Cobre.—No ha sufrido apenas variación el mercado del cobre en Londres, cotizándose: el *standard*, de £ 61.17.6 á £ 62 al contado y de £ 62.2.6 á £ 62.5.0 á tres meses; el *best selected*, de £ 66 á £ 68; el electrolítico, de £ 69 á £ 70; las barras para alambre, á £ 70, y las chapas, á £ 94.

Estaño.—Ha habido durante la semana pasada en este mercado una gran actividad, sobre todo en los últimos días, y los precios han subido algo.

Se cotiza el metal *standard* en Londres, de £ 152.10.0 á £ 152.12.6 al contado y de £ 153.10.0 á £ 153.12.6 á tres meses.

Plomo.—Este mercado ha estado flojo y los precios han perdido 10 chelines al contado y 8 chelines y 9 peniques á plazos. El metal disponible se paga con premio de unos 10 chelines. Los arribos durante la semana han sido un poco mejores y los consumidores sólo han comprado para entregas prontas. Las importaciones de plomo en Inglaterra durante el mes de Mayo, han sido de 15.860 toneladas; 1.680 toneladas más que en el mes de Abril.

Se cotiza el plomo español en Londres á £ 24.7.6 al contado y á £ 23.8.9 á tres meses.

Zinc.—También ha estado flojo este mercado con precios en baja. La demanda continúa siendo buena.

Se cotizan las clases corrientes en Londres á £ 27.17.6 al contado y á £ 27.15.0 á tres meses.

Plata.—Los precios de este metal han sufrido algunas fluctuaciones en el mercado de Londres, pero al cierre han quedado al nivel de la semana anterior.

Se cotiza la onza de plata *standard* á 35 3/4 peniques al contado y á 35 7/8 peniques á plazos.

Oro.—Se cotiza en Londres á 92 chelines y 3 peniques por onza de oro fino.

Aluminio.—De 98 á 99 por 100, £ 105 para el consumo inglés y £ 110 para la exportación.

Níquel, de 98 á 99 por 100, garantizado, £ 160 para el consumo inglés y para la exportación.

Antimonio.—Régulo, inglés, £ 32.10.0 á £ 35 por tonelada, marcas especiales y £ 27 á £ 29.10.0 marcas ordinarias.

Paladio.—£ 12 por onza.

Bismuto.—9 chelines por libra.

Cadmio.—5 chelines y 9 peniques á 6 chelines por libra.

Cromo.—5 chelines 6 peniques por libra.

Platino.—£ 19 por onza.

Cobalto.—12 chelines y 6 peniques por libra.

Selenio.—9 chelines á 10 chelines por libra.

Teluro.—Nominal.

Azogue.—£ 11.10.0 á £ 12.0.0 por frasco, nominal.

Arsénico blanco.—Por tonelada, £ 42 entregado en Londres.

Mineral de manganeso.—De la India, 13 1/2 peniques á 13 3/4 peniques por unidad en el Continente. Del Cáucaso, nominal.

Molibdenita.—De 85 por 100, á 30 chelines.

Mineral de cromo.—Rhodesia y Nueva Caledonia (50 por 100), £ 5 á £ 6; De la India, 48 por 100, £ 3.17.6. á £ 4 por tonelada c. i. f. puertos Reino Unido, nominal, pronto embarque.

Grafito.—De Madagascar, 80 por 100, 18 libras por tonelada c. i. f. puerto inglés.

Wolfram.—De 65 por 100, 11 chelines 6 peniques á 12 chelines por unidad WO_3 en tonelada, nominal.

Tungsteno en polvo.—1 chelín 6 peniques por libra nominal.

Ferro-tungsteno.—De 80 á 85 por 100, 1 chelín 4 peniques por libra de tungsteno contenido, nominal.

Ferro-silicio.—De 90 por 100, £ 32 por tonelada.

Ferro-vanadio.—De 35 á 40 por 100, 21 chelines por libra contenida de vanadio, nominal.

Ferro-manganeso.—£ 15 por tonelada para el consumo inglés; £ 14.10.0 á £ 14.15.0 para la exportación.

Ferro-molibdeno.—De 70 á 80 por 100, nominal.

Ferro-cromo.—70 por 100 sin carbono, 2 chelines y 10 peniques á 3 chelines por libra de aleación.

Latón:
Alambre, 1 s. 0 p. por libra.
Tubos, 11 3/4 peniques ídem.
Chapas, 11 1/2 peniques ídem.

Ultimos precios de Londres.

Telegramas (17 de Junio) de la Casa *Bonifacio López, Bilbao:*

Cobre.—Cobre standard, al contado	£	62. 0.0
— Electrolítico		69.10.0
— Best selected		67.10.0
Estaño.—*Straits*, lingotes, al contado		156. 5.0
— *Cordero Bandera* Inglés, lingotes		152.15 0
— — — barritas		157.15.0
Plomo español		24. 7 6
Plata (Cotización por onza)		pen. 85 3/4
Sulfato de cobre		27. 0.0
Régulo de antimonio, en panes		82 á 85
Aluminio en lingotillos dentados		105. 0.0
Mercurio, (Frasco de 75 libras)		11. 0.0

Telegramas (17 de Junio) de la Casa *Miguel Pérez Fuentes*, Bilbao:

	£.		
Estaño standard		154.10. 0.	tonelada.
Estaño inglés "Cordero & bandera„		152.10. 0.	—
Estaño "Straits„		156. 5. 0.	—
Cobre standard		66.10. 0.	—
Cobre electrolítico		69.10. 0.	—
Cobre "Wire Bars„		69.10. 0.	—
Cobre best selected		67. 0. 0.	—
Cobre chapas y barras		94. 0. 0.	—
Cobre (sulfato de)		27. 0. 0.	—
Zinc inglés (ordinario)		28. 7. 6.	—
Zinc refinado		30. 7. 6.	—
Zinc electrolítico		32. 7. 6.	—
Zinc chapas		35 á 37.	—
Antimonio régulo inglés		27 á 35.	—
Antimonio régulo chino ó japonés		24.10. 0.	—
Antimonio óxido inglés		35 á 40.10. 0.	—
Aluminio, lingotillos (exportación)		100. 0. 0.	—
Plomo inglés		26. 0. 0.	—
Níquel inglés (exportación)		162.10. 0.	—
Ferromanganeso 76/80 por 100		14.15. 0.	—
Ferrosilíceo 45/50 por 100		12. 0. 0.	—
Mercurio (frasco de 75 libras)		11.15. 0.	frasco
Oro		98/9	onza
Plata		85 3/4 d.	—
Platino		17 á 19	—

Mercado siderúrgico español.

Precios de la *Central Siderúrgica:*

	Pesetas por 100 kilogramos
Redondos y cuadrados, según dimensiones	De 49 á 55
Pletinas y llantas, íd., íd	De 49 á 60
Flejes, idem, íd	De 71 á 95
Angulos y T	54
Cortadillos para clavo	De 51 á
Idem para herraje	De 61 á 65
Pasamanos	60
Hierros y aceros trabajados al martinete	De 88 á 114
Vigas de 80 á 140 milímetros	50
Idem de 160 á 240 íd	48
Idem de 250 á 320 íd	52
Hierros en U de 80 á 140 milímetros	52
Idem, íd., de 160 á 240 íd	54
Chapas de 5 y más milímetros	De 55 á 57
Idem de 3 á 5 milímetros	61
Planos anchos de 201 á 600 × 6 milímetros y más	De 56 á 58
Chapas para calderas, sobreprecio	6
Idem forma circular, íd	16
Idem otras, íd	8

NOTA.—Los precios son al por mayor, neto, sobre vagón en las fábricas ó c. i. f. en cualquier puerto de España.

Salvo para chapas y planos, habrá escala de bonificaciones según consumo anual, de 1 á 3 por 100.

Lingote de hierro.—Lingote de hierro núm. 1, 240 pesetas tonelada, $^{0}/_{0}$. fábrica, para pedidos desde 10 toneladas y 250 pesetas tonelada $^{0}/_{0}$. fábrica, para pedidos de menor cantidad.

Precios del azogue en España.—340 pesetas por frasco, en Almadén; 341 sobre vagón Almadenejos. (A deducir los descuentos comerciales que ascienden á 3 ½ por 100). Los pedidos han de dirigirse al Consejo de Administración de las Minas de Almadén y Arrayanes, calle de Zorrilla, 27, Madrid.

Carbones, Asturias.

Precios de la *Central Hullera Asturiana.*

Cotización de carbones s/v mina para el mes actual:

	Pesetas tonelada.
Cribado y gal eta, corr ente	50
Idem íd., superior	52
Granza	43
Grancilla	38
Menudo de gas	35
Idem de vapor	33
Briqueta	52
Cok metalúrgico (de Figaredo)	65
Idem íd. (de Duro-Felguera y Fábrica de Mieres)	60
Idem íd., picado	67
Idem hornos (de Fábrica de Mieres y Riosa)	38
Idem íd., picado (de Fábrica de Mieres)	43
Idem pilas, grueso (de Riosa)	35
Idem íd., picado (de Riosa)	40

Minerales de hierro, Bilbao.

De *Información*, de Bilbao:

Bien quisiéramos que nuestra nota fuera tan optimista como para satisfacer los deseos más exigentes de nuestros mineros; pero si hemos de reflejar la realidad del mercado de hierro y acero, que á su vez es el termómetro del mercado de nuestros minerales, nuestra nota de hoy tiene que ser la nota de la paralización, con ciertas esperanzas, empero, de algún pequeño resurgir en la industria siderúrgica inglesa, debido al término de la huelga de sus metalúrgicos, que ha de repercutir como es debido en nuestro mercado.

Algún movimiento de pedidos de lingote y de hierros manufacturados se nota en Inglaterra, y por la parte de Glasgow se espera que si este movimiento se acentúa, sea fácil se enciendan uno ó dos hornos altos más.

Los principales compradores en el mercado inglés son hoy América del Sur, Australia y la India.

Las ventas efectuadas en Bilbao que conocemos son 5.000 toneladas rubio á pesetas 20; 15.000 rubio, á pesetas 21, y unas 10.000 á pesetas 22 también rubio.

Igualmente se han vendido 8.000 rubio á pesetas 18. También sabemos que se han hecho 14.000 de carbonato de primera á 16/3.

Han empezado á llegar á Rotterdam minerales americanos y durante el mes de Mayo último en el puerto de Middlesbró se descargaron unas 10.000 toneladas diarias aproximadamente de mineral de hierro de las cuales sólo 16.500 toneladas proceden de Bilbao y el 50 por 100 del Norte africano.

Este dato importantísimo debe de hacer pensar á nuestros mineros para reducir sus precios, reduciendo á su vez los de su explotación y transporte, pues de otra suerte otros minerales irán á ocupar en el mercado extranjero el puesto que hasta ahora ha ocupado el mineral de Bilbao.

El mineral exportado de Bilbao durante el mes de Mayo del último quinquenio es:

Años	1918	1919	1920	1921	1922
Toneladas.	218.205	110.342	2.0.100	7.598	79.704

REVISTA MINERA, METALÚRGICA Y DE INGENIERÍA

IMPRENTA DEL SUCESOR DE E. TEODORO
Glorieta de Santa María de la Cabeza, núm. 1. — Madrid, Tel. 552

AÑO LXXIII MADRID 1.º DE JULIO DE 1922 NUM 2.838.

REVISTA MINERA
METALURGICA Y DE INGENIERIA

SUMARIO

Seccion científico industrial: El distrito argentífero de Hiendelaencina.—Los Consejos de Empresa.—**Sociedades.**—**Variedades:** Estado actual de reconstitución de las hulleras francesas devastadas.—Construcción de locomotoras alemanas para Rusia con elementos intercambiables.—Los impuestos á la industria alemana.—El ferrocarril de Tetuán á Xauen.—El ferrocarril eléctrico Coruña Seda.—Personal.—**Bibliografía.**—**Sección mercantil:** Situación de los mercados de metales, minerales y combustibles.—Anuncios.

Sección de industria general: Tranvías Eléctricos de Granada.—Ampliación de los tranvías de Sevilla.—El monopolio de cerillas y fósforos.

Sección científico-industrial.

EL DISTRITO ARGENTÍFERO DE HIENDELAENCINA

I

El alto valor de la plata, uno de los pocos productos que después del alza de la guerra sostiene su valor á elevadas cotizaciones, y la última visita del ingeniero inspector del distrito, el eminente geólogo Sr. Azpeitia, que ha tenido la bondad de aprobar mis opiniones sobre el enorme valor filoniano de la zona argentífera de Hiendelaencina, me impulsan á hacer un ligero resumen de mis observaciones de muchos años de trabajo sobre sus importantísimos yacimientos, que en otra nación cualquiera serían un emporio de riqueza seguramente.

Desde que me retiré de la dirección de minas, no hace mucho, me ha parecido que era mi obligación de ingeniero español, conocedor, después de una larga experiencia, de lo que he de exponer seguidamente, hacerlo público. A otros corresponderá, después de esto y al mismo Estado si, como parece por los últimos brillantes sondeos del Instituto Geológico en Cardona y Burgos, se preocupa de poner de manifiesto las enormes riquezas mineras de la península, improductivas por apatía industrial, calcular si no es desconsolador dejar inactivo un distrito de condiciones excepcionales dentro de los similares en el mundo entero y en el que se dá el triste caso de que un 80 por 100 de los 95 millones de pesetas que ha producido, se lo han llevado los extranjeros, á 100 kilómetros de la Corte de España. Su historia, de la que haré un ligero resumen, lo demuestra.

HISTORIA DEL DISTRITO.—En condiciones novelescas descubrió el recaudador de contribuciones Esteban Górriz, en 1841, el mineral de plata mezclado con la barita y el cuarzo en el afloramiento que, denominado el Canto Blanco, cortaba el camino de Robledo á la salida de Hiendelaencina, pueblecillo entonces de veinte casuchas. Después del calvario económico natural y corriente de todos los descubridores pobres, dió por fin con un Orfila, administrador entonces del Duque del Infantado en Guadalajara, y éste envió las muestras á su hermano el célebre médico presidente de la Academia de Ciencias de París. El sabio español, desde la Corte de Francia, comunicó á su hermano que las muestras que le había enviado contenían más plata que ningún otro mineral similar de los conocidos, y se denunció la primera mina del distrito. Había dado Górriz con el afloramiento del filón Rico y de él obtuvo en poco tiempo más de 60 millones de reales, principalmente constituído por cloruros y bromuros de plata. Las ostentaciones del enriquecido atrajeron la codicia de los madrileños, y el distrito se pobló entonces de denuncias de registros y multitud de pozos y labores sin fundamento (pues el distrito era todavía totalmente desconocido), sin otro objeto que negociar con las acciones y participaciones de minas en Hiendelaencina, industria que constituyó por aquel tiempo una especialidad de algunos especuladores. Así se explican los cientos de pozos todavía existentes en el gneis donde arma el subsuelo del distrito, abiertos sin rastro de filón ninguno y sin que se explique su objeto.

Entretanto las labores en el filón Rico comenzaban á reconocer éste en extensión y profundidad en la mina denominada actualmente *Verdad de los artistas*, y los ingleses, sorprendidos por la riqueza del mineral arrancado, se presentaron en el distrito. En las cercanías del camino de Robledo instalaron, con el sentido práctico que les caracteriza, una pequeña instalación de prueba del beneficio por amalgamación, y comprobado el valor y facilidad de utilización de los minerales, al poco tiempo á orillas del río Bornoba creaban un verdadero poblado inglés, con saltos de agua, hornos, almacenes, enormes edificaciones, escuelas y demás, por valor de más de 40 millones de reales y que hoy, ruinosos algunos, sorprenden al turista en las soledades de Gascueña del Alto Rey con la grandiosidad de construcción de los edificios que se conservan. Actualmente todavía trabaja la fábrica sin competencia posible en el beneficio del poco mineral que el distrito produce.

Entretanto, las minas que ya se multiplicaban sobre el filón Rico, fueron profundizando éste, y las participaciones de algunas Sociedades, como la colindante á la explotada por Górriz, adquirieron, al producir más de 1.000 pesetas por participación mensualmente, más de 60.000 pesetas de valor en venta, siendo 500 su valor nominal primitivo.

Todo el distrito trabajaba con malacates y tornos de mano, y la profundización de los pozos se resentía de los deficientes medios de entonces; el mineral escaseaba en relación á la facilidad de obtención primitiva por las razones filonianas que explicaré luego, y los ingleses cometieron la torpeza de transformarse de fabricantes en mineros, con idea de aumentar la producción de plata del distrito, que compraban á bajo precio á los mineros, y transformada en barras, trasladaban á la Casa de la Moneda en Madrid á un precio diez veces mayor que el de su coste á boca mina. Desconocedores del problema minero, fracasaron ruidosamente

como tales, después de dejar recuerdo de su gestión en el actual visitable pozo de los ingleses, donde á causa de presentarse el agua con relativa importancia, lo fortificaron en cerca de los 100 metros con dovelas de hierro fundido exactamente, como si fueran de sillería. Ello da idea de las fabulosas ganancias que debió obtener entonces la fábrica de beneficio de minerales perteneciente á la *Sociedad Bella Raquel,* cuyo éxito mundial todavía recuerdan algunos ingleses.

En las minas la profundización de los pozos implicaba problemas filonianos y de desagüe, y como la mayoría de las explotaciones establecidas sin orden ni concierto languidecían después de la especulación primitiva, alguien acudió á Bontoux, el célebre financiero francés, director del *Banco Católico,* entonces en el período culminante de sus triunfos bancarios. No hizo caso Bontoux de momento de las magníficas muestras de las escombreras que le proporcionaron; pero debió de tomarlas en cuenta poco después de la célebre quiebra que le obligó á salir de Francia, pues al buscar refugio en España, he aquí que lo hizo con nombre supuesto en Hiendelaencina, sin duda atraído por la posible riqueza del distrito. Naturalmente, las escogidas muestras que le habían proporcionado no correspondían á la media de las escombreras, y en vista de ello atacó el problema minero, profundizando el pozo de *Santa Catalina.* A punto de agotarse los pocos recursos que su quiebra le habían dejado, y contra la opinión de un eminente ingeniero español que daba la mina por agotada, continuó las labores para no despedir los mineros de golpe en un mes, con aviso de cierre, y he aquí que el día de San Miguel, en el contrapozo de este nombre y en plena cuarcita, roca recién cortada y que, al ser desconocida hasta entonces en el yacimiento, tenía á todos desanimados, apareció espléndida metalización de plata, que proporcionó á Bontoux más de 20 millones de pesetas en poco tiempo. En sus cercanías se había instalado una modesta Sociedad madrileña, titulada *La Reconquista,* que fué despreciada por Bontoux al no dar en un principio con las metalizaciones; al poco tiempo, rehecha su fortuna, Bontoux moría en Francia, y he aquí que la Sociedad colindante despreciada, con la metalización á 400 metros, recoge de ella, bajo mi dirección, con el nombre de la Sociedad *La Plata,* sucesora de *La Reconquista,* más de 8 millones de pesetas de un mineral tan rico, que D. Vicente Kindelán, actual secretario del Instituto Geológico, visitó conmigo un pocillo donde el metro cuadrado de avance representaba sobre filón más de 2.540 pesetas de valor de sulfuros de plata de más de 20 centímetros de espesor en el frente.

Surgió la última contienda guerrera en todo el esplendor del distrito, y he aquí que cinco minas sostenidas con dinero extranjero (tres en La Bodera, otra en *San Martín* y las explotaciones de Alcorlo) suspendieron sus labores á los pocos días de la declaración de guerra. En las dos minas españolas *La Plata* y *Nueva Argentífera,* donde podía sostenerse el máximo de 300 obreros, se presentaron más de 1.000 al trabajo. Las dos minas hicieron inauditos esfuerzos para sostenerlos, reduciendo el número de días de trabajo para cada obrero, con objeto de colocar los más posibles; pero como en el distrito no existía ni sombra de agricultura ni industria de otra clase que la minera, los 1.000 obreros necesitados, al grito de «Todos ó ninguno», produjeron una original huelga violenta, invertida al querer trabajar todos, la cual hizo intervenir buen golpe de Guardia civil, concentrada por telégrafo desde Madrid, para evitar se cumplieran las amenazas de incendiar las minas. Fué aquello el golpe de gracia del distrito, inundándose la mayor parte de las explotaciones. Hoy solamente las minas de la antigua Sociedad *La Plata,* sostenida por las facilidades de trabajo proporcionadas por su magnífica instalación hidroeléctrica del río Bornoba, trabaja lánguidamente á 600 metros sobre filón, pero sin preparación ninguna en el avance de sus labores por falta de medios económicos.

Sistemas filonianos.—Dejaremos á un lado en estos ligeros apuntes, consideraciones de alta geología, á pesar de ser ésta interesantísima en el distrito por la enseñanza que puede arrojar la constitución de gneis que forma el cimiento del distrito y sus relaciones con la próxima sierra siluriana del Alto Rey y las rocas eruptivas de Cañamares.

Casiano de Prado, en su *Memoria descriptiva de la provincia de Madrid,* llega á suponer que algunos fragmentos de plata roja encontrados en Gajanejos, distante 20 kilómetros de Hiendelaencina, en un banco de conglomerados del terreno terciario, procedían de la formación argentífera que nos ocupa (pág. 133 de la edición de 1864).

Los sistemas filonianos que aparecen en el especial gneis con nódulos de feldespato que caracterizan el distrito, han sido objeto de controversias. Luego se verá la causa de estas discusiones, pero en realidad, todos hemos adoptado la clasificación del ingeniero Bautista Muñoz y que, en realidad, no es más que una manera de entenderse. Es la siguiente:

Primer sistema. – Dirección de Levante á Poniente. Establece en este sistema una subdivisión fundada en la diferencia de gangas.

Primera serie.—Barita predominante, cuarzo, espato calizo y todas las variedades de minerales de plata.

Segunda serie.—Cuarzo morado y ferroso, hierro espático, muy rara vez barita; también las variedades de plata de la primera serie, pero con gran cantidad de galenas y antimonio, abundantes piritas de hierro y cobrizas.

Segundo sistema.—Dirección Norte á Sur. Cuarzo blanco cristalino, nunca baritina ni hierro espático. Indicios de plata solamente superficiales; abundancia de piritas de hierro.

Tercer sistema.—Dirección NO. ó NE. Establece una subdivisión según los rumbos:

Primera serie.—Dirección NE. Cuarzo, hierro espático, metalizaciones de plata con antimonio en abundancia.

Segunda serie.—Dirección NO. Cuarzo, metalización de plata, abundancia de piritas de hierro.

Los filones aparecen perfectamente definidos en su

profundidad y corrida, á tal extremo que á 15 kilómetros de distancia, después de transpuesto el cerro siluriano del Otero que al Oeste se presenta, se vuelven á encontrar en las minas de la Bodera (visitables, ya que la sociedad francesa, dueña de ellas, sostiene el desagüe y la conservación en perfecto estado) los mismos ganga y sulfuros de plata sobre los mismos filones armando en gneis semejante.

A 660 metros de profundidad en los actuales trabajos de las minas de la Sociedad *La Plata,* el filón rico continúa en idéntica dirección, inclinación y potencia. En estas condiciones no se explican fácilmente las enormes variaciones de riqueza del conjunto, y como esto es lo que más importa para el estudio del aspecto industrial de los yacimientos que es desde el punto de vista práctico lo que interesa, nos detendremos sobre este aspecto del asunto.

Producción del distrito.—En los treinta primeros años de su explotación el distrito produjo, según el ingeniero Bautista Muñoz que lo trabajó entonces, 64.996.286 pesetas (Apuntes del distrito de Hiendelaencina, por el ingeniero D. Miguel Bautista Muñoz, reimpreso en 1900). Bautista Muñoz debió quedarse corto, pues toma sus datos de la plata vendida en la Casa de la Moneda de Madrid, sin añadir la vendida en Cartagena y en el extranjero.

Del conjunto de filones, el verdaderamente trabajado es el *filón Rico*; en todos los demás se han extraído solamente: del de *Tres Amigos* 2.000.000 y del de *San Juan Facundo* 400.000 pesetas; así pues, como he indicado anteriormente, de los 92.000.000 de pesetas producidas, solamente 2.400.000 pesetas corresponden á filones distintos del *Rico,* 2,6 por 100, y de aquí la afirmación de que el 97 por 100 de la plata producida corresponde al filón *Rico* y la importancia de éste, sin que sea cuestión de este lugar estudiar si esto depende de que se ha trabajado más que los otros ó de otras causas.

Posteriormente, la *Nueva Argentífera* se encontró con la ruda labor de desescombrar y fortificar nuevamente 600 metros de galerías atoradas y hundidas por los sucesores de Bontoux, en vista de su esterilidad, para después de atravesar el gneis en 300 metros en el piso 12, poder, con un contrapozo, determinar la zona cuarcitosa que una falla había hecho hundirse por resbalamiento. Determinada la situación de dicha zona basculada, fué indispensable avanzar todavía 170 metros para entrar en ella y á los 850 del pozo maestro y 470 de profundidad, distancia tal que hace dificilísima la extracción y desagüe, se dió con la esperada zona que no ha podido ser explotada con intensidad en espera de la profundización del pozo maestro de *La Cubana* que cae precisamente sobre la zona.

Sin embargo, casi todos los reconocimientos sobre otros filones distintos del *Rico* están detenidos, en algunos de ellos con plata á la vista, y la mayor parte de los trabajos y labores anegados.

Por otra parte, los que han pasado de los 400 metros, Bontoux y *La Plata,* han obtenido éxitos fantásticos; aquél arrancó en dos pisos más de 20.000.000 de pesetas, y *La Plata* ha arrancado una metalización de 1.830 pesetas por metro cuadrado, y en conjunto pesetas 8.000.000.

En total, pues, se han arrancado en el distrito por valor conocido 95.396.286 pesetas, cuyas principales ganancias han pasado á poder de los extranjeros. Se observa que desde el punto de vista de la producción el distrito se caracteriza por sus frecuentes variaciones de esterilidad á enorme riqueza. Desde su descubrimiento ha sido sacudido por bruscas alternativas de sorprendente fortuna seguidas de decrecimientos en la producción.

Parecía natural consecuencia de un semejante desarrollo industrial, un gran florecimiento de la riqueza en el distrito, siendo, como luego veremos, el mineral argentífero que produce el más rico en ley de los conocidos en el mundo. Y, sin embargo, sucede un caso extraño. Se encuentran á cada paso restos de instalaciones que representan una inmovilización enorme de capital completamente en la ruina. Solamente un pozo abandonado por los ingleses de *La Bella Raquel,* tiene (único caso en España y creo que en el extranjero) cerca de 100 metros de pozo en terreno de acarreo fortificado en todo su interior con *dovelas de hierro fundido* (de idéntica forma y disposición que las de piedra sillería de las torres cilíndricas de la Edad Media), unidas por pernos una con otra, y representa, indudablemente, un dispendio de más de un millón de pesetas, solamente en la fortificación del pozo. Por todas partes aparecen ruinas de grandes edificios y enormes chimeneas que indican una intensa abundancia de capital disponible en un momento dado. El mejor ejemplo de ello es la fábrica *La Constante,* que aunque actualmente en funcionamiento para el beneficio de los minerales producidos, escasamente emplea en ello una décima parte de sus edificios y potencia hidráulica. Asombran las enormes construcciones y el considerable capital, indudablemente no inferior á 10 millones de pesetas, que la Sociedad *La Bella Raquel* amontonó en aquel rincón del río Bornoba, alejado de toda comunicación con la carretera general para convertirlo en un poblado inglés destinado al beneficio de los minerales producidos por las minas.

No tiene otra explicación lo anteriormente expuesto, sino que el distrito, desde su descubrimiento, ha sido sacudido por bruscas alternativas de colosal fortuna, seguidas de paralización de los ingresos. Indudablemente, las minas en momentos determinados produjeron unas tales ganancias que importaba poco entonces gastar millones en considerables instalaciones que al decrecer la producción, quedaban poco menos que inútiles ó inservibles, hasta que otro período de riqueza volvía á producir la repetición del fenómeno.

Y estas bruscas y enormes ganancias no son resultado de otra cosa que de la riqueza del mineral, cuando la metalización se presenta. Sobre este punto de vista quiero extenderme algo para precisarlo bien, pues siendo el distrito de Hiendelaencina, á causa sin duda de su pobre laboreo y poca extensión, casi siempre conocido solamente de oídas, pocos han llegado á enterarse personal y concienzudamente del asunto limitándose á asimilarlo á algunos otros distritos más conocidos de

plomo argentífero, y el que más enterado, á los yacimientos de Méjico. Claro está que en estas condiciones, un distrito vulgar argentífero, en el que sólo se trabajan tres ó cuatro minas y no todas en ganancias, no aparenta la importancia que encierra. Pero el caso es muy otro y vamos á demostrarlo.

JOAQUÍN MENÉNDEZ ORMAZA
Ingeniero de Minas.

LOS CONSEJOS DE EMPRESA (1)

Gracias á ellos fueron evitados numerosos conflictos y solucionadas amistosamente todas las reducciones de trabajo. Intervinieron, además, en los numerosos casos en que los obreros reclamaban aumento de salario. Su mediación produjo la solución pacífica de gran número de conflictos.

Sin embargo, la experiencia constante muestra que son ordinariamente impotentes cuando se trata de dirigir, contener ó parar á la masa obrera y cuando intervienen en las discusiones de las cuestiones de principios. Por eso hubo, á pesar de todo, cierto número de huelgas durante el año pasado. En la mayor parte de los casos, los «Betriebsräte», después de haber intentado la conciliación, asumieron la jefatura de los huelguistas y sostuvieron resueltamente sus reivindicaciones. Sin embargo, hasta en estos casos, su influencia fué beneficiosa, pues emplearon su autoridad en obtener de los huelguistas el respeto al orden y á la tranquilidad. Fueron igualmente entonces los intermediarios indicados para que los patronos sostuvieran las negociaciones. Se señala también cierto número de casos en que los «Betriebsräte» disuadieron á los obreros de declararse en huelga. Algunas veces, sus consejos fueron escuchados; otras veces, los obreros se declararon en huelga, á pesar de la opinión contraria de sus «Betriebsräte».

La influencia moderadora de los Consejos de Empresa se dejó sentir principalmente en las relaciones entre los directores y obreros aislados, en virtud del artículo 84 de la Ley. La mayor parte de los industriales confían enteramente á sus «Betriebsräte» los castigos que deben imponer á determinados obreros ó el despido de elementos turbulentos. He aquí un ejemplo característico: la Dirección de la fábrica de curtidos N..., de Wickrath despidió por el «Betriebsräte» á un obrero de tendencias bastante avanzadas, y miembro del mismo «Betriebsräte».

Las últimas huelgas que estallaron en Dülken, en la industria metalúrgica, muestran á los «Betriebsräte» bajo otro aspecto. Los obreros de las casas que pertenecen á dicha industria se agruparon en dos Sindicatos diferentes: uno, libre, ó socialista comunista; el otro, cristiano. El primero decreta la huelga; el segundo ordena á sus adheridos seguir en el trabajo. En este caso, como los miembros de los «Betriebsräte» estuvieron también divididos en dos partidos, la influencia de los Consejos fué nula, por obedecer los obreros las órdenes de sus Sindicatos.

Citemos otro caso en que los obreros se declararon en huelga contra la opinión y los esfuerzos de sus «Betriebsräte». Se trata del conflicto que estalló entre el personal y los patronos de una fábrica de Süchteln: los obreros, no sostenidos por su Consejo ni por su Sindicato, tuvieron que reanudar el trabajo sin obtener los aumentos de salarios reivindicados. Uno de sus directores fué despedido.

Veamos ahora cuál es la opinión que de los «Betriebsräte» forman, en la actualidad, obreros y patronos. Los segundos reconocen que se había exagerado el peligro que ofrecía, para sus empresas, la creación de los «Betriebsräte». No habían estado lejos de predecir la ruina de la industria alemana. Esta profecía pesimista no se realizó. Y es que, al decir de los patronos, se omitieron en el texto definitivo de la Ley varias cláusulas del proyecto que ellos consideraban particularmente peligrosas; por ejemplo, la que admitía la colaboración de los «Betribsräte» en la contrata de los obreros. Además, la Ley sobre la comunicación de los balances y de las cuentas de pérdidas y ganancias ha sido para los patronos, mucho menos rigurosa de lo que temían. Pero queda un peligro grande, ocasionado por la entrada de miembros de los «Betriebsräte» en los Consejos de Administración, peligro cuyo alcance no podrá concebirse hasta después de la votación de la Ley especial.

Los patronos manifiestan además su asombro al ver el buen sentido que presidió á los elecciones, en que los «Betriebsräte» no presentaron, en su mayoría, más que elementos moderados. Recuerdan que allí donde los extremistas tienen mayoría, los «Betriebsräte» dieron ocasión á serios disturbios (orilla derecha del Rhin), y que la amenaza llegaría á ser real para la prosperidad de todas las Empresas el día en que dichos extremistas adquirieran por todas partes la supremacía. Los patronos atestiguan, sin quejarse de ello, que los obreros no se han inmiscuído en absoluto en la dirección económica de los negocios (art. 66). Su intervención se ha limitado á solicitar mejoras de detalle en el arreglo de los talleres, de las letrinas, del alumbrado, etc.

No obstante, por otra parte, su existencia es verdaderamente embarazosa; son, sobre todo, los grandes industriales quienes se quejan de ello. Su mismo funcionamiento es una causa de desórdenes en la explotación. Los miembros de los «Betriebsräte» pasan una parte del tiempo, que deberían consagrar al trabajo, en recibir las quejas de los obreros. Éstas, por otra parte, han llegado á ser muy numerosas: se reclama con motivo y sin él. Es difícil imaginar todos los asuntos que figuran en el orden del día de la sesión de un «Betriebsräte». Ofrecemos á continuación algunas órdenes del día que tenemos a la vista:

Mal estado del camino que conduce á la fábrica;

Proposición de dar instrucciones al capataz para que trate á los obreros más cortésmente;

Proposición de advertir á N. que se han recibido quejas numerosas respecto á su grosera conducta;

Petición dirigida á la Dirección rogándole que ingrese una suma en la Caja de Seguros con motivo de la fiesta de Navidad (1).

Las Direcciones se ven obligadas á dedicar largas horas al examen de las quejas. Además deben asistir á las numerosas reuniones á que las convocan los «Betriebsräte». El trabajo ocasionado por los «Betriebsräte» ha llegado á ser, en las grandes Empresas, tan extraordinariamente molesto, que las fábricas han señalado sueldos á empleados especiales, encargados de ocuparse de dichos asuntos y llamados «Consejeros sociales».

Dejando á salvo estas restricciones, los patronos reconocen que una representación de los obreros ha llegado á ser un mal necesario que corresponde al estado actual de la evolución económica, y que, como tales, los «Betriebsräte» han prestado servicios en muchas circunstancias como intermediarios entre ellos y los obreros. En estas condiciones—repitámoslo—desempeñan el papel de «Arbeiterasschüsse», más bien que el de «Betriebsräte». La opinión de muchos de los empleados puede resumirse en la apreciación hecha por uno de ellos:

—*Sehr unbequem aber nicht schlimm.* (Muy incomódo, pero no malo.)

Parécenos interesante reproducir la opinión de Walther Rathenau, el gran industrial alemán, conocido por sus ideas progresistas en el dominio económico y social, y que acaba de ser nombrado Ministro de la Reconstitución:

«La experiencia ha probado, dice, entre otras cosas, que los «Betriebsräte» han sido un éxito, y pronto desaparecieron los temores primitivos de que fueran el comienzo del bolcheviquismo. Los industriales reconocen ahora que los «Bertiebsräte» son una escuela excelente para los obreros admitidos á colaborar en la dirección. Los obreros han obtenido el derecho, tan deseado, de enterarse de los problemas económicos que plantea la dirección de los negocios, y se han dado cuenta, con gran asombro suyo, de que la ocupación de los patronos no consiste únicamente en amasar fortunas, sino que tienen que preocuparse de mil dificultades, cuya solución necesita extensos conocimientos y un trabajo asiduo...»

Los obreros, por su parte, estiman que la Ley no les ha dado todo lo que esperaban. Ya hemos dicho que los extremistas no quieren reconocerla. Otros piensan que el texto de la Ley no ha realizado varias de sus aspiraciones; que, además, la oposición de los patronos pone obstáculos á la realización de ciertos privilegios concedidos por la Ley; por último, la mala voluntad puesta por los patronos en la ejecución de ciertas obligaciones previstas por las disposiciones legislativas priva á los obreros del beneficio de varios de los derechos que se les garantizan.

Se felicitan, sin embargo, de las ventajas reales que la Ley les otorga. Particularmente lo que les satisface es la afirmación de su derecho de colaboración en la dirección de las Empresas, con la esperanza de hacer de ella una realidad en un porvenir más ó menos próximo.

En resumen: se puede decir que la aplicación integral de la Ley podría constituir un peligro para la prosperidad de la industria y del comercio; que los obreros, hasta hoy, no han aprovechado, por falta de preparación y de competencia, las principales ventajas que la Ley les concede, y, por último, que en la medida en que se ha aplicado, la Ley ha dado más bien buenos resultados.

(1) Véase el número anterior.

(1) Queja referente al mal funcionamiento de la ducha. Proyecto de colocación de una lámpara eléctrica para alumbrar el patio. Reclamación de A.. que pretende no le corresponde á él trabajar el domingo.

Sociedades.

NUEVA MONTAÑA

SOCIEDAD DEL HIERRO Y DEL ACERO DE SANTANDER

La Junta general de esta Sociedad se verificó en Santander el día 18 de Abril.

PRODUCCIÓN Y VENTAS.—La profunda crisis industrial que se inició poco después de reanudarse la marcha de la fábrica á principio del año 1921, afectó á la siderurgia española de modo considerable é inquietante, por venir á agravar más aún su situación las grandes importaciones de hierro que hubo en nuestro país á favor del arancel que rigió hasta el 21 de Mayo y de la depreciación de la moneda de las naciones más industriales y exportadoras. Por eso transcurrió todo el año pasado con luchas y dificultades que, desgraciadamente, no han desaparecido todavía. La producción de lingote fué de 41.050 toneladas, á las que no se pudo dar salida en totalidad.

MINAS.—Abandonadas definitivamente las de Camargo y Mata, así como otras que habían denunciado, aparece ya en cuentas únicamente el coste real de las minas que conservan, con lo cual, ajustado exactamente á la realidad, han desaparecido las cifras que no representaban más que una pérdida.

FÁBRICA.—Después de haberse rebajado de su cuenta todas las cantidades que las Juntas generales han destinado á amortizar sus instalaciones y que últimamente figuraban en el pasivo como «Fondo de amortización», se ha hecho, con escrupuloso cuidado, una nueva valoración de la fábrica, fijándola con toda verdad en 10.780.666,88 pesetas.

SUBPRODUCTOS.—Aunque han sufrido importante baja de precio, han sido positivamente satisfactorios los resultados de la explotación de 1921.

TRANVÍAS.—Adquiridos por la *Compañía del Tranvía de Miranda* los de Molnedo á Peña Castillo, Molnedo al Astillero y Santander al Sardinero, han pactado con ella, en escritura pública de 7 de Noviembre último, la cesión á su favor, en buenas condiciones, de los créditos de la Sociedad contra *Red Santanderina*, y el reparto, por lo que toca á las «Obligaciones de Tranvías Eléctricos» y á dicha cesión, del remanente de la explotación conjunta de las líneas tranviarias.

OBLIGACIONES.—Amortizadas en el último sorteo veinte de las que tenían, guardan ahora en cartera 3.450 títulos de sus obligaciones hipotecarias.

BENEFICIOS.—Sumaron las utilidades en 1921 pesetas 1.033.413,17, y rebajadas de ellas: 79.055,53 para pagos de impuestos y 242.857,85 de intereses, 321.913,38 en junto, quedaron como beneficios líquidos 711.499,79, de las que, separadas 600.000,00 para el capital social (6 por 100), y 46.139,91 de las obligaciones estatutarias, 640.139,91 en total, restan 71.359,88, que conviene dejar para el fondo de reserva.

Balance en 31 de Diciembre de 1921.

ACTIVO		Pesetas.
Inmovilizado:		
Fábrica	10.786.666,88	
Terrenos y propiedades	1.282.011,04	
Minas	1.980.540,27	
Ferrocarril de Camargo	1,00	
Fábrica de subproductos	1,00	
		14.049.220,19
Disponible:		
Caja y Bancos	390.218,06	
Efectos á negociar	129.923,44	
Valores en cartera	706.694,10	
Deudores varios	939.038,70	
		2.165.874,30
Realizable:		
Obligaciones en cartera	1.725.000,00	
Existencias	3.346.190,38	
		5.071.190,38
TOTAL		21.286.284,87

PASIVO		
No exigible:		
Capital	10.000.000,00	
Fondo de reserva	1.870.665,38	
		11.870.665,38
Exigible:		
Amortización de obligaciones.	52.789,49	
Efectos á pagar	70.254,57	
Dividendos y cupones pendientes de cobro	9.650,59	
Cupón de obligaciones número 38 vencido hoy	110.640,00	
Acreedores varios	1.177.729,52	
		1.421.064,17
Exigible á plazos:		
Obligaciones hipotecarias		7.204.000,00
Pérdidas y Ganancias:		
Saldo de la cuenta de utilidades		790.555,32
TOTAL		21.286.284,87

Variedades.

Estado actual de reconstitución de las hulleras francesas devastadas.—La memoria presentada por el Comité Central de las Hulleras de Francia, en la Asamblea general del 17 de Marzo, contiene datos precisos sobre la obra de reconstitución. Las producciones de los meses de Enero de 1919, 1920 y 1921, y del mes de Diciembre de 1921, demuestran claramente los resultados obtenidos; son, respectivamente, de 1.535, 122.055, 353.297 y 574.815 toneladas. Para el conjunto de las hulleras devastadas, la cifra de Diciembre de 1921 corresponde al 37 por 100 de la producción mensual de 1913. La proporción alcanza el 63 por 100 para las minas del departamento del Norte, en donde la reconstitución estará prácticamente casi terminada á fin del año 1922. En el Paso de Calais todas las hulleras, sin excepción, han emprendido un comienzo de producción; en Enero de este año su conjunto ha extraído el 42 por 100 de la producción normal anterior á la guerra.

Los servicios de desagüe han extraído hoy día 50 millones de metros cúbicos de agua, sensiblemente la mitad del volumen que debía extraerse de los trabajos subterráneos. Las minas de Dourges, de Courrières, han terminado casi su operación de desagüe, y el esfuerzo se concentra ante todo sobre las concesiones de Lens y de Lievin, que han tenido que proceder á la cimentación previa de sus pozos destruidos con dinamita.

También se prosigue la reconstitución de las instalaciones de la superficie con su herramental y la construcción de barriadas obreras.

La necesidad de adaptar los medios financieros á tan vastos programas constituye una de las preocupaciones esenciales de la Comisión administrativa de las hulleras víctimas de la invasión.

Los adelantos directos del Estado han sido suspendidos en Abril de 1921. En esta época el conjunto de las hulleras había recibido 690 millones de adelantos en especies; pedidos por un valor de 550 millones de francos habían sido hechos.

Desde entonces la reconstitución está sostenida por el producto del empréstito colectivo de 1.200 millones de francos, emitido por la Agrupación de las Hulleras del Norte y del Paso de Calais.

Los resultados adquiridos son una garantía segura de la rápida terminación de la reconstitución de aquellas minas.

Construcción de locomotoras alemanas para Rusia con elementos intercambiables.—Rusia ha hecho á Alemania un pedido importante de locomotoras recalentadas, pedido del cual participan casi todos los constructores de locomotoras de este país. Una particularidad notable del contrato consiste en las estipulaciones relativas á la intercambiabilidad de los elementos, con objeto de facilitar las reparaciones y las sustituciones. Según una corta nota publicada por *Le Génie Civil*, refiriéndose al *Zeitschrift des Vereines Deutscher Ingenieure*, los talleres alemanes siguen ya reglas de unificación ó *estandardisación* lo bastante completas para que esta condición sea cumplida, aunque á excepción, sin embargo, de algunos elementos bien especificados.

Para comprobar la intercambiabilidad efectiva de las piezas, se las ha mezclado á granel para la primera locomotora terminada en las fábricas Borsig, de Berlín; estas piezas procedían de 18 fábricas alemanas y de una fábrica sueca, y las fábricas Borsig han efectuado el ajuste en condiciones que el autor califica de excelentes, y por así decirlo, sin rectificación.

ESTA EN PRENSA EL

Anuario de Minería, Metalurgia, Electricidad y demás Industrias de España.

TOMO XXII. — 1922.

Contendrá las señas de todos los ingenieros de España y el Escalafón del Cuerpo de Ingenieros de Minas del Estado, Sociedades mineras, metalúrgicas, electricistas, químicas, etc., etc.

Precio del Anuario: 8,50 ptas. en Madrid, 9,50 en provincias, y 11,50 en el extranjero, incluídos los gastos de envío certificado.

BASCULAS

ARCAS para caudales

PIBERNAT

Parlamento, 9, interior.—BARCELONA

Los impuestos á la industria alemana.—Para poder hacerse una idea de los impuestos que pesan sobre la industria en Alemania, á continuación publicamos la lista de impuestos que para el ejercicio 1920-21 habrá de pagar la conocida *A. E. G.*, de Berlín, que recientemente ha publicado su balance comercial 1920-21.

Las ganancias brutas de la *A. E. G.* en el referido ejercicio resultaron ser de 248 millones de marcos papel. Deducido los gastos corrientes, intereses de obligaciones, etc., quedó un beneficio neto de 82,4 millones de marcos. A base de este resultado, la *A. E. G.* deberá pagar al Estado en calidad de impuestos, la cantidad de 161.930.000 marcos, repartidos como sigue:

	Marcos.
Impuestos sobre los ingresos de la Sociedad	24.000.000
Impuesto industrial	24.000.000
Impuesto sobre terrenos y edificios	1.000.000
Pagos á las Cámaras de Comercio y demás contribuciones	1.000.000
Empréstito forzoso del Estado	13.000.000
Impuestos sobre ventas y lujo	28.130.000
Impuesto sobre el capital (10 por 100 de los dividendos)	6.200.000
Impuesto sobre el capital (10 por 100 de los intereses del capital)	2.500.000
Impuesto sobre el capital (10 por 100 sobre los intereses de las obligaciones)	890.000
Impuesto sobre los ingresos de los miembros del Consejo de Administración	360.000
Impuesto sobre talones	850.000
Impuesto sobre los ingresos de obreros y empleados (deducción de los sueldos)	60.000.000
TOTAL	161.930.000

Esto representa el 65,3 por 100 de las ganancias brutas de 248 millones de marcos. Los impuestos soportados por la Sociedad, propiamente dichos, es decir, los que no paga mediante deducción á los sueldos é ingresos particulares, etcétera, son de 94.4 millones, lo que representa nada menos que el 114,5 por 100 de los beneficios netos de 82,4 millones.

La verdad es que no se puede decir que las cargas que pesan sobre la industria alemana son ligeras.

El ferrocarril de Tetuán á Xauen.—En breve será un hecho la construcción de este ferrocarril, que ha de ser un instrumento de progreso y pacificación en nuestra zona de influencia. Tendrá 0,60 de anchura de vía, y un desarrollo total de línea de 75 kilómetros, aproximadamente. En el próximo mes de Octubre podrán inaugurarse las obras del primer trozo, de Tetuán á Zinat, de 18 kilómetros.

Las obras comenzaron á mediados de Octubre último, y en la actualidad están terminados los cuatro primeros kilómetros, hasta Tamuda, la explanación y obras de fábrica en nueve kilómetros, hasta Ben-Karrich, y se está terminando la explanación entre este punto y Zinat, donde se establecerá una estación central y cabeza de etapa, pues de ella arrancará el camino directo á Larache, á través de Beni-Arós. Está estudiado el trazado del segundo trozo que es el de terreno más difícil, entre Zinat y Zoco Arbaa de Beni-Hassan, el cual tiene 28 kilómetros y comprende muchas é importantes obras de fábrica, entre ellas ocho túneles y varios viaductos. El último trozo, de Zoco Arbaa á Xauen, de unos 30 kilómetros, está en estudio, presentándose el terreno más fácil, por lo que será la construcción menos costosa. Complementario del tendido del ferrocarril es el enlace con la estación de un metro del ferrocarril de Ceuta, cuyo empalme ya está hecho.

MORENO Y C.ia (S. en C.), Ingenieros.

Carrera de San Jerónimo, núm. 44, MADRID

Herramientas para minas.
Poleas diferenciales.
Máquinas de extracción.
Bombas.
Cabrestantes.
Gatos.
Cables de acero y abacá. planos y redondos.
Sombreros para mineros, chapas para conchas.

BOLETIN
núm. 310.

SOCIEDAD ESPAÑOLA DE ELECTRICIDAD

Brown Boveri.

MADRID

Gran Vía, 21 y 23. Teléfono 1842, Apartado 695.

TURBINAS DE VAPOR SISTEMA BBC CON TRENES DE ENGRANAJES

(Continuación.)

Esta turbina sola desarrolla una potencia superior á la de los dos rotores de la turbina de la fig. 1.ª; se trata de una máquina de construcción muy reciente, sistema BBC, de una potencia de 15.000 caballos á 3.000 revoluciones por minuto, destinada á una instalación fija.

Se observará fácilmente la sencillez y el volumen reducido de esta construcción en que la turbina de vapor ha conservado su número de revoluciones elevado. Comparando las figuras 1.ª y 2.ª se da cuenta de que el accionamiento directo exige un gasto de material enorme, así como una construcción complicada y costosa. Por esta razón, se ha abandonado completamente el accionamiento directo de máquinas de poca velocidad, por turbinas poseyendo un gran número deruedas y diámetros considerables.

Se preferirá actualmente hacer girar la turbina de vapor á su velocidad natural muy elevada, que no estará limitada más que por la resistencia de los materiales de construcción y se preverá el empleo de un reductor de velocidad entre la turbina y la máquina á accionar. La máquina motora v la máquina accionada marcharán así cada una á su velocidad más favorable. El volumen de la turbina será reducido como acabamos de verlo, y las pérdidas mínimas causadas por el órgano de reducsión de velocidad, estarán ampliamente compensadas por el mejor rendimiento de las dos máquinas.

Sería erróneo suponer que el empleo de medios de reducción es moderno; por el contrario, su desarrollo está también íntimamente unido á la historia de la turbina misma. La primera turbina de pequeña potencia construída por Laval en 1889 estaba ya provista de un engranaje reductor que permitía rebajar la velocidad muy elevada de esta máquina (10.000 á 30.000 revoluciones por minuto) á una velocidad prácticamente utilizable. Pero el empleo de estos engranajes á gran velocidad fué reservado durante mucho tiempo á las máquinas de pequeñas potencias. El desarrollo de los engranajes de gran velocidad para potencias elevadas exigidos para la propulsión de navíos, es el que ha permitido igualmente el empleo más frecuente de los trenes de engranajes para las instalaciones fijas.

Es muy comprensible que los constructores de las instalaciones marinas fueran los que buscaran con tenacidad una solución racional del problema de la transmisión de energía por reductores de velocidad para turbina de vapor. La transmisión directa utilizada al principio no fué siempre posible, más que para los buques de guerra y los grandes transatlánticos cuya velocidad excede de 18 nudos. Así previendo una división de un número de zonas muy elevado, el empleo de la turbina de vapor no podía entrar en línea de cuenta para la categoría más importante de barcos, sea los buques medios y los cargos, ó dicho de otro modo, los barcos mercantes en general, cuya muy escasa velocidad de sus hélices no varía más que de 70 á 100 revoluciones por minuto.

(Se continuará.)

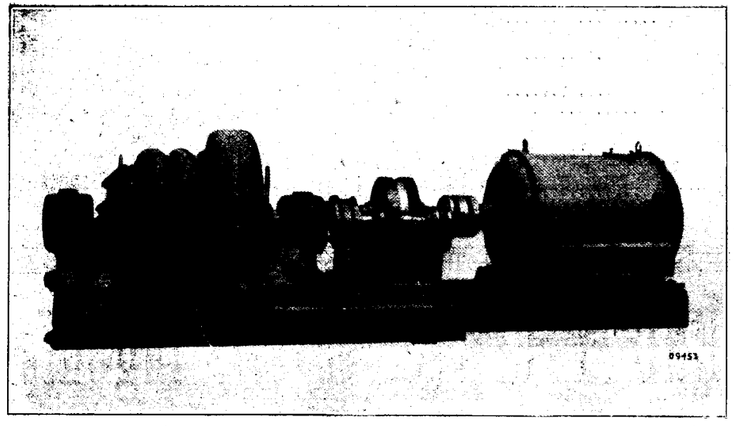


Fig. 8.ª
Soplante de accionamiento eléctrico.
Gasto: 96 m.³ por minuto; altura de impulsión: 0,84 á 1,85 kilogramos por centímetro cuadrado; potencia: 53 caballos.

En la estación de Tetuán se han construído grandes almacenes para recibir directamente las mercancías desembarcadas en el puerto de Ceuta, y en ella se establecerán los Parques de Ingenieros é Intendencia.

El ferrocarril eléctrico Coruña-Sada.—Próximamente se verificará la inauguración del ferrocarril eléctrico desde La Coruña á la villa de Sada.

De las ventajas de la nueva línea no sólo han de disfrutar La Coruña y los pueblos que atraviesa el tranvía, sino otros importantes que quedan á tan corta distancia, que podrán servirse con comodidad de esta mejora.

El Portazgo, Vilaboa, Almeiras, Iñás, Soñeiro, etc., no se separan de la línea del tranvía eléctrico más que dos kilómetros.

La nueva línea tiene 20.200 metros de recorrido, y los coches, que se esperan de un momento á otro, comenzarán á circular inmediatamente.

Personal.—Ha sido nombrado ingeniero jefe del Distrito minero de Salamanca, el ingeniero D. Antonio María de Irimo.

—Ha sido nombrado subdirector de la *Hidroeléctrica Española*, el profesor de Electrotecnia de la Escuela de Minas, D. Serafín Orueta.

Bibliografía.

HIERROS DE GALICIA, por D. Primitivo Hernández Sampelayo, ingeniero de Minas.—Tomo I.—Un volumen de 481 páginas, con 28 láminas fotográficas, 3 mapas y otras ilustraciones.—Gráficas Reunidas, S. A., Madrid.—1922.—Precio, 15 pesetas.

Forma parte este libro, aparecido recientemente, de las memoriaa del *Instituto Geológico de España*, y es el tomo IV de la serie que publica ese centro con el título de *Criaderos de hierro de España*, de la cual han salido antes á la luz los tratados concernientes á los criaderos de Murcia, Asturias, Guadalajara y Teruel.

Los criaderos de hierro de la región gallega tienen gran importancia geológica é industrial, y á su estudio ha dedicado algunos años el Sr. Hernández Sampelayo, que además de ser un consumado geólogo, posee una larga práctica en la explotación de las minas de hierro de la provincia de Lugo, donde radica la principal zona ferrífera de Galicia.

En esta primera parte, el autor hace una exposición sintética de la geología y de los criaderos, y tiene en preparación la segunda parte que contendrá las monografías científicas de cada criadero, y la tercera dedicada al aspecto industrial de los yacimientos.

Los principales capítulos de este primer tomo comprenden: Descripción geográfica de Galicia; Descripción geológica; Orogenia; Clasificación de los criaderos; examen de conjunto de los mismos; Estudio mineralógico y micrográfico de los minerales; formación de los criaderos de Galicia.

Recorriendo las páginas del libro se admira la enorme labor que significa. El Sr. Hernández Sampelayo ha rectificado toda la geología gallega que puede decirse que estaba sin revisar desde que Schulz publicó, en 1835, sus notas sobre *Geognosia del Reyno de Galicia* y desde que Cortázar dió á la estampa un trabajo limitado á la provincia de Orense; las conocidas *Recherches des Anciens Terrains des Asturies et de la Galicie*, publicadas hace cuarenta años, tampoco tuvieron, naturalmente, carácter general.

En esta labor, el autor sigue una norma concienzuda: establece sus afirmaciones, describe la zona de que se trata, y discute seguidamente los juicios geológicos anteriores. Del detalle y de las proporciones de esta parte geológica y de las siguientes dan idea estos dos datos: el índice publicado al final del libro, de los términos geográficos citados en la obra, abarca unos 600 pueblos y parajes; el número de yacimientos ferríferos mencionados y estudiados pasa de un centenar.

El estudio micrográfico de los minerales y rocas representa asimismo un trabajo de benedictino, y las consecuencias que de él se derivan son fecundas en lo tocante á la evolución de los minerales y á la formación de los criaderos.

Creemos también que esta publicación en la parte material difícilmente podría mejorarse, lo mismo la impresión, que las bellas fototipias y los mapas de Galicia. Estos últimos son tres muy importantes: uno geológico, otro geográfico y otro minero, á escala de 1 : 400.000.

Como juicio de la obra, ya que carecemos de autoridad para trazarlo, nos limitaremos á transcribir dos opiniones que ostentan autoridad sobrada. La Academia de Ciencias ha comunicado oficialmente al autor el sigular aprecio con que ha visto la obra, y el director del Instituto, Sr. Rubio ha escrito: «Esperamos que este estudio sobre *Criaderos de hierro de Galicia*, en el que resaltan de un modo indubitable la competencia en geología y la práctica industrial del autor, habrá de ser acogido con interés por nuestros lectores, y contribuirá, por su imparcialidad y autoridad técnica, al conocimiento de uno de los sectores más importantes de nuestra riqueza minera, para cuyo desarrollo constituirá una guía inestimable.»

ANUNCIOS

MINERAL DE MANGANESO
Minas de Estopiñan (Huesca). T. SICART. Despacho: *Condal, 9, pral., 1.ª—BARCELONA*

SANTANDER Calle de F. Vial.
CONSTRUCTORA MONTAÑESA
Básculas.—Balanzas.—Romanas
PUENTES-BASCULAS
Aparatos de pesar de todas clases.

ANÁLISIS de minerales, carbones, tierras, abonos, aguas, productos industriales, etc.
Laboratorio de Análisis del Dr. E. ORTEGA (Sucesor del Dr. Calderón),
(FUNDADO EN 1866)
Carretas, 14.—MADRID.—Teléfono 2.903.

MINERALES
COMPRADOR DE MINERALES
de Hierro, Manganeso, Wolfram, Vanadio, Estaño, Cobre, Plomo, Antimonio. etc. Piritas de cobre y de hierro, Blendas de zinc tostadas y calamina calcinada.
Solicito ofertas, con análisis exactos ó aproximados y toda clase de particulares.
MIGUEL PÉREZ FUENTES
Luchana, 1.—BILBAO

TUBERIAS DE ACERO
de 45/50 m/m para conducción de agua á presión. De 45/50 m/m para cercados, parrales, columnas y barandillas. De 60/65 m/m. con 8 aletas interiores para tubos hervidores refrigerantes, condensadores, etc. Se venden en la ELECTRO MECANICA IBERICA, *Ronda de Atocha, 32 y 34*, Madrid.

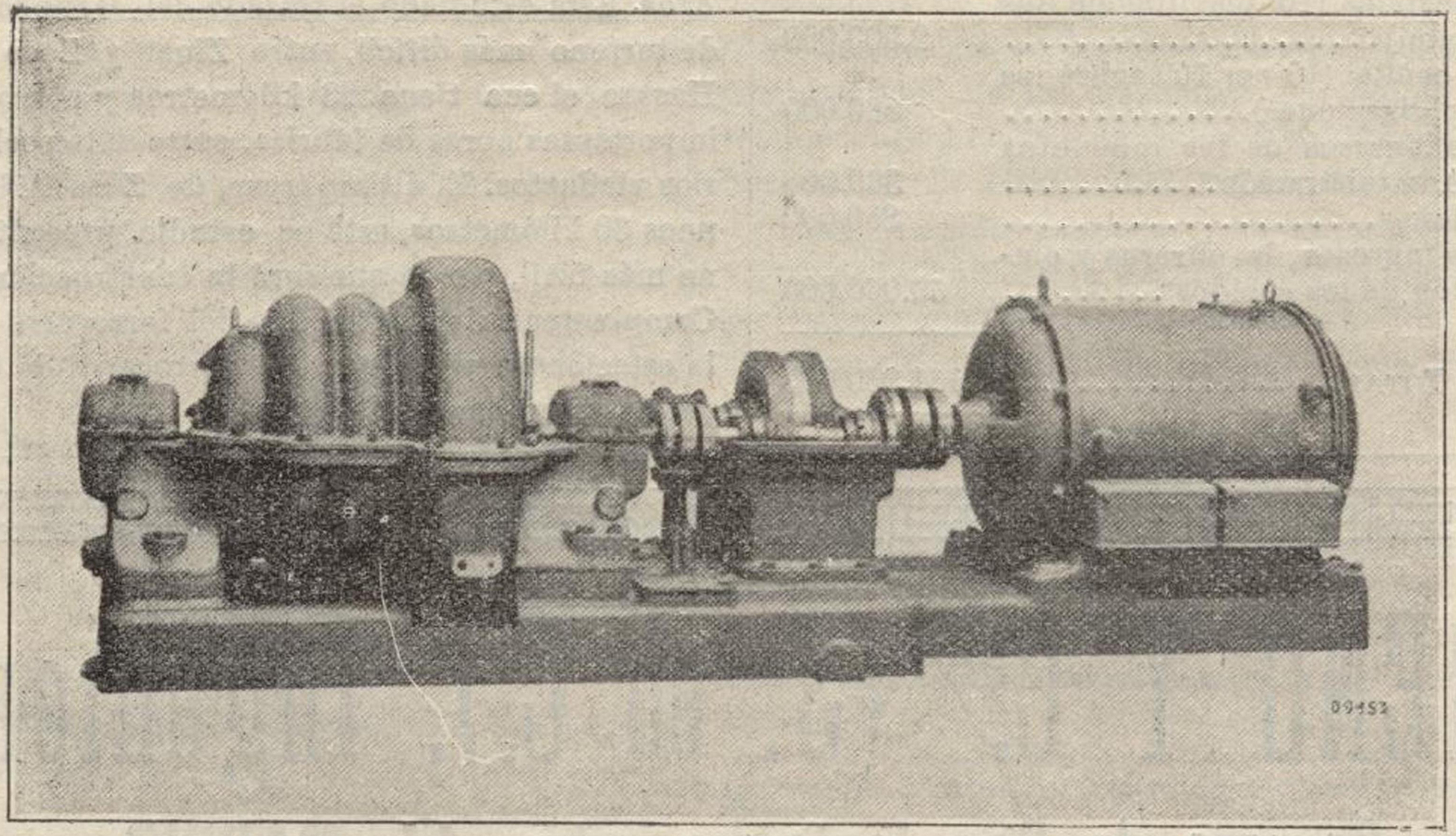


Fig. 3.ª

Soplante de accionamiento eléctrico.

Gasto: 46 m.³ por minuto; altura de impulsión: 0,84 á 1,35 kilogramos por centímetro cuadrado; potencia: 53 caballos.

CALDERAS DE VAPOR EN VENTA
Cuatro, acuotubulares con trescientos metros de superficie cada una.
Francisco López.—Ronda de Atocha, 21 duplicado, MADRID

VENDO
MINERAL DE MANGANESO. De 47 por 100 manganeso metal y 7/70 hierro á PESETAS CINCUENTA Y CINCO tonelada franco puerto La Coruña ó Gijón. Garantizo un tipo mínimo de un 40 por 100 manganeso metal.—CARLOS ROMERO.—San Pedro, 8.—LEÓN.

Compagnie Belge des Mines, Minerais & Métaux.
Capital social: 10.000.000 de francos.
Domicilio social: 113, Avenue de France, AMBERES
Compra de minas. Compra y venta de toda clase de minerales de hierro, manganeso, cromo y de piritas, igualmente de aleacciones, tales como ferromanganeso, ferrocromo, ferrosilicio, sílicomanganeso, Spiegel, etc.
Telegramas: «EYBEN-ANVERS»

Sección mercantil.

SITUACION DE LOS MERCADOS DE MINERALES METALES Y COMBUSTIBLES

Cobre.—El mercado de cobre ha estado inactivo esta semana. Los precios en América han bajado algo, y á pesar de la flojedad del cambio de la libra esterlina, el mercado del *standard* de Londres ha seguido esta baja. En algunos distritos de Inglaterra ha habido demanda de cobre de segundas manos á buenos precios. Fuera de esto no se ha observado ningún indicio de que mejore la demanda.

Se cotiza en Londres: el *standard*, de £ 61.10.0 á £ 61.12.6 al contado, y de £ 62 á £ 62.2.6 á tres meses; el *best selected* de £ 66.10.0 á £ 68.10.0; el electrolítico, de £ 69 á £ 70.10.0; las barras para alambre, á £ 70.10.0, y las chapas, á £ 94.

Estaño.—Tampoco ha habido mucha animación en este mercado, fluctuando los precios entre límites extraordinariamente reducidos y mostrando una diferencia, con relación á los precios de la semana anterior de sólo 5 chelines. Los consumidores han comprado pequeñas cantidades y Oriente ha vendido con firmeza, pero en cambio, Banka ha estado reservado. Los *stocks* en los almacenes á final de la semana pasada habían bajado algo, siendo en dicha fecha de 6.134 toneladas.

Los precios oficiales en Londres son de £ 152.10.0 á £ 152.12.6 al contado y de £ 153.10.0 á £ 153.12.6 á tres meses.

Plomo.—El mercado del plomo se ha sostenido con firmeza durante la semana y se han realizado buenos negocios. El precio al cierre de £ 24.10.0 al contado y £ 23.10.0 á plazos muestra un avance de 2 chelines y 6 peniques al contado y de 1 chelín y 3 peniques á plazos con relación a la semana anterior. Los arribos han sido de poca importancia alcanzando un total de 1.300 toneladas, las cuales han ido todas á mano de los consumidores. Ha habido alguna mejor demanda por parte del mercado eléctrico, debido, posiblemente, á la terminación del *lock-out*.

Se cotiza el plomo español en Londres á £ 24.10.0 al contado y á £ 23.10.0 á plazos. También se han cotizado en aquel mercado: Julio, á £ 24, y Agosto y Septiembre, á £ 23.12.6.

El plomo inglés se cotiza á £ 26.

Zinc.—El zinc ha tenido un mercado muy tranquilo, y los precios en el balance reflejan una baja de 7 chelines y 6 peniques al contado, y de 5 chelines á plazos, desde nuestra última reseña. Los consumidores han estado comprando bien, pero sólo para prontas entregas. Los arribos durante la semana han sido muy escasos, y en cuanto á la demanda de los galvanizadores ha sido tranquila, pero firme.

La producción de zinc en Bélgica durante el mes de Mayo ha sido de 8.830 toneladas, lo que representa un aumento de 340 toneladas con relación á las cifras del mes anterior.

La cotización oficial es de £ 27.10.0 al contado y á plazos. También se han cotizado: Junio, de £ 27.12.6 á £ 27.10.0; Julio, á £ 27.12.6 y á £ 27 $^{9}/_{16}$ y Septiembre y Octubre á £ 27.10.0.

Plata.—Este mercado ha estado muy tranquilo durante la semana, con ausencia de toda especulación. El precio al contado ha recobrado $^{1}/_{8}$ de peniques desde la semana pasada y por tanto se cotiza actualmente la plata á 35 $^{7}/_{8}$ peniques por onza de plata *standard*.

En Norte Aémrica, la última cotización ha sido de 70 $^{7}/_{8}$ centavos.

Oro.—Se cotiza en Londres á 93 chelines y 4 peniques por onza de oro fino.

Aluminio.—De 98 á 99 por 100, £ 105 para el consumo inglés y £ 110 para la exportación.

Niquel, de 98 á 99 por 100, garantizado, £ 160 para el consumo inglés y para la exportación.

Antimonio.—Régulo, inglés, £ 32.10.0 á £ 35 por tonelada, marcas especiales y £ 27 á £ 29.10.0 marcas ordinarias.

Paladio.—£ 12 por onza.

Bismuto.—9 chelines por libra.

Cadmio.—5 chelines y 9 peniques á 6 chelines por libra.

Cromo.—5 chelines 6 peniques por libra.

Platino.—£ 19 por onza.

Cobalto.—12 chelines y 6 peniques por libra.

Selenio.—9 chelines á 10 chelines por libra.

Teluro.—Nominal.

Azogue. £ 11.10.0 á £ 11.15.0 por frasco, nominal.

Arsénico blanco.—Por tonelada, £ 42 entregado en Londres.

Mineral de manganeso.—De la India, 13 ½ peniques á 13 ¾ peniques por unidad en el Continente. Del Cáucaso, nominal.

Molibdenita.—De 85 por 100, á 30 chelines.

Mineral de cromo.—Rhodesia y Nueva Caledonia (50 por 100), £ 5 á £ 6; De la India, 48 por 100, £ 3.17.6. á £ 4 por tonelada c. i. f. puertos Reino Unido, nominal, pronto embarque.

Grafito.—De Madagascar, 80 por 100, 18 libras por tonelada c. i. f. puerto inglés.

Wolfram.—De 65 por 100, 12 chelines á 12 chelines 6 peniques por unidad WO_3 en tonelada, nominal.

Tungsteno en polvo.—1 chelín 6 peniques por libra nominal.

Ferro-tungsteno.—De 80 á 85 por 100, 1 chelín 4 peniques por libra de tungsteno contenido, nominal.

Ferro-silicio.—De 90 por 100, £ 32 por tonelada.

Ferro-vanadio.—De 35 á 40 por 100, 21 chelines por libra contenida de vanadio, nominal.

Ferro-manganeso.—£ 15 por tonelada para el consumo inglés; £ 14.10.0 á £ 14.15.0 para la exportación.

Ferro-molibdeno.—De 70 á 80 por 100, nominal.

Ferro-cromo.—70 por 100 sin carbono, 2 chelines y 10 peniques á 3 chelines por libra de aleación.

Latón:
Alambre, 1 s. 0 p. por libra.
Tubos, 11 $^{3}/_{4}$ peniques ídem.
Chapas, 11 $^{1}/_{2}$ peniques ídem.

Ultimos precios de Londres.

Telegramas (27 de Junio) de la Casa *Bonifacio López, Bilbao:*

Cobre.—Cobre standard, al contado	£	61 10 0
— Electrolítico		69 10 0
— Best selected		66 10.0
Estaño.—*Straits*, lingotes, al contado		152.10.0
— *Cordero Bandera* Inglés, lingotes		153.15 0
— — — barritas		152.10 0
Plomo español		24 7 6
Plata (Cotización por onza)		pen. 35 7/8
Sulfato de cobre		27. 0.0
Régulo de antimonio, en panes		32 á 35
Aluminio en lingotillos dentados		105. 0.0
Mercurio, (Frasco de 75 libras)		11.10.0

Telegramas (27 de Junio) de la Casa *Miguel Pérez Fuentes*, Bilbao:

Estaño standard	£.	154.10. 0.	tonelada.
Estaño inglés "Cordero & bandera„		152.10. 0.	—
Estaño "Straits„		155.10. 0.	—
Cobre standard		67. 0. 0.	—
Cobre electrolítico		70. 0. 0.	—
Cobre "Wire Bars„		70. 0. 0.	—
Cobre best selected		67.10. 0.	—
Cobre chapas y barras		94. 0. 0.	—
Cobre (sulfato de)		27. 0. 0.	—
Zinc inglés (ordinario)		28. 5. 0.	—
Zinc refinado		31. 5. 0.	—
Zinc electrolítico		32. 5. 0.	—
Zinc chapas		35 á 37.	—
Antimonio régulo inglés		27 á 35.	—
Antimonio régulo chino ó japonés		24.10. 0.	—
Antimonio óxido inglés		35 á 40.10. 0.	—
Aluminio, lingotillos (exportación)		100. 0. 0.	—
Plomo inglés		26. 0. 0.	—
Niquel inglés (exportación)		160. 0. 0.	—
Ferromanganeso 76/80 por 100		14.15. 0.	—
Ferrosilicio 45/50 por 100		12. 0. 0.	—
Mercurio (frasco de 75 libras)		11.10. 0.	frasco.
Oro		93/9	onza
Plata		35 7/8 d.	—
Platino		17 á 19	—

Mercado siderúrgico español.

Precios de la *Central Siderúrgica:*

	Pesetas por 100 kilogramos
Redondos y cuadrados, según dimensiones	De 49 á 55
Pletinas y llantas, íd., íd.	De 49 á 60
Flejes, ídem, íd.	De 71 á 95
Angulos y T	54
Cortadillos para clavo	De 51 á
Idem para herraje	De 61 á 65
Pasamanos	60
Hierros y aceros trabajados al martinete	De 88 á 114
Vigas de 80 á 140 milímetros	50
Idem de 160 á 240 íd.	48
Idem de 250 á 320 íd.	52
Hierros en U de 80 á 140 milímetros.	52
Idem, íd., de 160 á 240 íd.	54
Chapas de 5 ½ y más milímetros	De 55 á 57
Idem de 3 á 5 milímetros	61
Planos anchos de 201 á 600 × 6 milímetros y más	De 56 á 58
Chapas para calderas, sobreprecio	6
Idem forma circular, íd.	16
Idem otras, íd.	8

NOTA.—Los precios son al por mayor, neto, sobre vagón en las fábricas ó c. i. f. en cualquier puerto de España.

Salvo para chapas y planos, habrá escala de bonificaciones según consumo anual, de 1 á 3 por 100.

Lingote de hierro.—Lingote de hierro núm. 1, 240 pesetas tonelada, $^{0}/_{0}$ v. fábrica, para pedidos desde 10 toneladas y 250 pesetas tonelada $^{0}/_{0}$ v. fábrica, para pedidos de menor cantidad.

Precios del azogue en España.—340 pesetas por frasco, en Almadén; 341 sobre vagón Almadenejos. (A deducir los descuentos comerciales que ascienden á 3 ½ por 100). Los pedidos han de dirigirse al Consejo de Administración de las Minas de Almadén y Arrayanes, calle de Zorrilla, 27, Madrid.

Carbones, Asturias.

Precios de la *Central Hullera Asturiana.*

Cotización de carbones s/v mina para el mes actual:

	Pesetas tonelada.
Cribado y gal eta, corriente	50
Idem íd., superior	52
Granza	43
Granilla	38
Menudo de gas	35
Idem de vapor	33
Briqueta	52
Cok metalúrgico (de Figaredo)	65
Idem íd. (de Duro-Felguera y Fábrica de Mieres)	60
Idem íd., picado	67
Idem hornos (de Fábrica de Mieres y Riosa)	38
Idem íd., picado (de Fábrica de Mieres)	43
Idem pilas, grueso (de Riosa)	35
Idem íd., picado (de Riosa)	40

SECCION DE INDUSTRIA GENERAL

Ingeniería municipal. — Automovilismo. — Agricultura. — Otras industrias.

Tranvías Eléctricos de Granada.—Han saldado el ejercicio de 1921 con un beneficio líquido de 516.281 pesetas, superior á todos los conocidos, habiendo contribuído á ello la inauguración de la línea de La Zubia, que ha rendido ingresos mayores que los previstos.

Los gastos de la explotación también han acrecido, sin que el coeficiente de la misma aparezca alterado

He aquí un detalle de los resultados obtenidos en los últimos cinco años:

	Recaudación.	Gastos.	Beneficio bruto.	Beneficio neto.
1917.....	748.815	262.377	486.437	244.818
1918.....	892.283	314.333	587.899	286.690
1919.....	1.075.635	369.024	705.610	305.025
1920.....	1.362.975	305.245	857.730	453.792
1921.....	1.550.037	581.832	968.204	516.281

El coeficiente de la explotación resultó ser en 1917 de 0,35 por 100; en los dos años siguientes se redujo á 0,34, y en los de 1920 y 1921 ha sido de 0,37 por 100.

El tráfico de viajeros y mercancías se ha desenvuelto en esta forma:

	1920	1921
Viajeros (número).....	3.838.705	4.309.348
Mercancías (toneladas).....	97.630	73.067

La disminución que acusa el tráfico de mercancías se cifra en 24.563 pesetas.

Los ingresos por viajeros y mercancías se distribuyen, por líneas, como sigue:

	Viajeros.	Mercancías. — Pesetas.
Tranvía.....	639.921	122.641
Ferrocarril Santafé.....	302.591	41.962
Ferrocarril Pinos-Puente.....	113.190	37.610
Ferrocarril Alhendín.....	65.095	18.970
Ferrocarril La Zubia.....	94.964	4.062

Del beneficio neto de 516.281 pesetas se han aplicado 315.000 pesetas (45 por 100, equivalente á un 9 por 100) á remunerar al capital de 3.500.000 pesetas, que corresponde á las explotaciones actuales, y el resto á otras atenciones y á remanente para 1922.

Ampliación de los tranvías de Sevilla.—La *Compañía Sevillana de Electricidad*, que suministra flúido á las provincias de Málaga, Cádiz y Huelva, además de hacerlo á la de Sevilla, tiene grandes proyectos para extender su radio de acción á otras zonas, y debido á la aglomeración de trabajo que su desenvolvimiento le ocasiona, no podía atender debidamente con sus anteriores medios al servicio de tranvías de Sevilla, que va transformando notablemente, renovando todo su material fijo y adquiriendo nuevos coches motores construídos exprofeso para esta Compañía en los talleres de Carde y Escoriaza, de Zaragoza, y provistos de motores de la *General Electric Company*.

Para intensificar dicho servicio y proceder al tendido de nuevas líneas que atraviesen barrios importantes que hoy carecen de ellas y convertir en realidad el proyecto de unir á varios pueblos cercanos con Sevilla y dotarlos de un servicio rápido, cómodo y económico, que permita fácilmente trabajar en la capital á las innumerables familias que residen en ellos teniendo sus ocupaciones en ésta, y viceversa, se ha separado el ramo de Tranvías de la *Compañía Sevillana de Electricidad* constituyéndose la *Compañía Tranvías de Sevilla, S. A.*, con un capital de siete millones de pesetas, siendo presidente el señor marqués de Foronda, director general de Tranvías de Barcelona; administrador delegado, don Antonio Combet, director general de los Ferrocarriles Andaluces, y director, D. Federico Valenciano, ingeniero de Caminos.

Las primeras líneas interurbanas, cuya aprobación está pendiente del Ministerio de Fomento, y que van á acometerse en breve, son las de Camas y San Juan de Aznalfarache, á 2,27 y 3 kilómetros de Sevilla, respectivamente, para prolongar más tarde la última por Gelves hasta Coria del Río, pueblo de más de 7.000 habitantse, en la margen derecha del Guadalquivir y á 12 kilómetros de Sevilla, que no cuenta con más medios de comunicación que la vía fluvial y la carretera, por donde se realiza casi todo el tráfico hasta el día.

El monopolio de cerillas y fósforos.—El ministro de Hacienda ha sido autorizado para presentar á las Cortes el siguiente Proyecto de ley:

Artículo único. Sin perjuicio de la facultad concedida al Gobierno por la ley de 23 de Diciembre de 1916, para el arriendo de la fabricación de cerillas y fósforos, se autoriza al ministro de Hacienda para revisar los contratos á que la fabricación se halla sometida actualmente y para concertar otros, estableciendo nuevas clases, con las mismas ú otras entidades, ya individualmente, ya asociadas, legalmente al efecto, obteniendo para la Hacienda cuantas ventajas sean posibles de las señaladas en dicha ley y en el pliego de condiciones que ha servido de base á los concursos celebrados, dentro de precios de coste que no excedan del promedio de los tres años últimos.

Será condición de estos contratos que los contratistas se obliguen á la fabricación y suministro á la Hacienda de aparatos encendedores, los cuales quedan incorporados al Monopolio, declarándose prohibida su importación del extranjero.

Podrá también el ministro de Hacienda conceder permisos de exportación de cerillas, con las debidas garantías, para evitar el daño de la Renta y obteniendo beneficio equivalente para el Tesoro proporcional á las cantidades y clases exportadas.

La venta se hará directamente por el Estado, respetando las rebajas en la comisión de venta que estableció el artículo transitorio de la ley de 29 de Junio de 1921, quedando en suspenso, mientras este régimen subsista, los demás efectos del referido artículo y del 3.° de la citada ley.

Para la separación ó cese de los delegados encargados de la venta de cerillas, será precisa la formación de expediente, con audiencia del interesado.

Imprenta del Suc. de E. Teodoro, Glta. de Santa M.ª de la Cabeza. 1.

REVISTA MINERA
METALURGICA Y DE INGENIERIA

SUMARIO

Seccion científico industrial: El mercado de las piritas.—El distrito argentífero de Hiendelaencina.—Sobre una nueva teoría del origen de los carbones minerales.—**Sociedades.**—**Variedades:** Cementos de zirconia. — Investigaciones experimentales sob.e los explosivos de seguridad.—Descenso de la producción de acero en los Estados Unidos.—Nuevos esfuerzos en favor del sistema métrico en los Estados Unidos.—Consumo de hulla en el Japón.— Reservación de metales expuestos á temperaturas elevadas.—Fabricación de cemento fundido.—Comisión mixta permanente de mineros y fundidores de plomo.—**Sección mercantil:** Situación de los mercados de metales, minerales y combustibles.— Anuncios.

Sección científico-industrial.

EL MERCADO DE LAS PIRITAS

Mi querido amigo y compañero D. Manuel Fernández Balbuena, publica en el número 2.837 correspondiente á esta Revista, algunas consideraciones acerca del estado actual en el mercado de las piritas, y apunta la necesidad de una intervención, por parte del Gobierno, para corregir un estado de cosas que, á su juicio, podría ser de fácil remedio.

Siento muy de veras diferir, en el fondo, de la tesis sustentada por mi querido compañero, y ello se debe, sin duda, á la diferente tonalidad con que vemos las imágenes á través de prismas muy diversos. Mas sea de ello lo que fuere, tengo yo mis razones, que estimo poderosas, para enjuiciar del modo que habrá de verse á continuación; y conste de antemano, que si fuera yo el equivocado confesaría también el error; ya que no puede haber molestia allí donde un prisma inadecuado pudiera interponerse entre mi vista y la realidad.

Ante todo, hay que aceptar las cosas tales como son, y la realidad nos dice, que hay que afectar las exportaciones de pirita, de ese mismo coeficiente de malestar mundial que alcanza á toda la economía, y que para la pirita significa, próximamente, una mitad de lo que acusaba la exportación antes de la guerra. Contra esto no cabe ningún movimiento de rebeldía, ni cabe ninguna medida de gobierno, y si hay minas paradas, y familias cuya situación es angustiosa, se debe exclusivamente á ésto, y no vemos medios hábiles ni prácticos para corregir, de un modo artificial, semejante estado de cosas; porque las leyes económicas, á semejanza de las que rigen la dinámica mundial, obedecen también á la relatividad general y tienen la misma expresión, sea cualquiera el sistema coordenado, ó de referencia, desde el cual se las considere.

Cambiemos, pues, el sistema de coordenadas y veamos si se salvan los intereses generales de nuestra economía, ó si se salvan, y nunca de modo satisfactorio, los intereses particulares de algunas empresas mineras.

Se dice que en la lucha entablada, se malbarata la pirita y que ello, á nosotros como españoles, nos acarrea y conduce á la ruina; que esto podría corregirse reduciendo los mineros sus exportaciones con arreglo á las necesidades del mercado y elevando los precios de la pirita en proporción inversa al coeficiente de contracción. La sola enunciación de la propuesta basta para comprender su notoria complejidad. Ante todo, yo no sé si la pirita se malbarata ó no. No hay medio hábil de que ninguna Compañía exhiba sus contratos de venta, basados en poderosas razones de índole comercial. Pero, en fin; si se malbarata, es cosa que no afecta para nada á mis razonamientos y yo lo doy por cierto, cuando mi querido compañero, que tantas razones tiene para saberlo, así lo afirma.

Cambio, pues, de sistema de referencia y voy á examinar el nuevo estado en los dos aspectos en que forzosamente debe ser examinado, es decir, en su aspecto interno, ó sea en lo que á nosotros respecta y afecta á nuestra economía como españoles, y en su aspecto externo, ó sea en lo que puede alcanzar á la economía mundial.

1.° ASPECTO INTERNO.—Río Tinto, no obstante el paro de tanta mina, no ha podido todavía lograr, en estos años últimos, una exportación comparable á la normal anterior á la guerra. Este año camina al logro de aquél objetivo. Las minas que le siguen en exportación, *Tharsis*, *Sociedad de Piritas* y *Peña del Hierro*, han sostenido en estos años, para su exportación, un tono que no disuena del normal. Hay alguna otra mina que trabaja, pero en malas condiciones y en grave riesgo de perecer en la contienda. Puede decirse que las minas antes citadas se han adueñado del mercado actual.

Analicemos la hipótesis y examinémosla desde nuestro puesto de espectador imparcial ó, al menos, coloquemos el prisma de modo que produzca un mínimum de refracción:

«Las minas, todas, trabajan con el coeficiente de contracción que les ha sido impuesto á sus exportaciones anteriores á la guerra, coeficiente que fijaremos en 0,50, y venden la pirita á precios dobles». Pues bien; las minas antes citadas que constituyen el núcleo principal de la región, y que conservan el tono anterior, tienen que despedir la mitad de su personal porque en virtud de la relatividad, aplicada á las leyes económicas, no hay ninguna ley de excepción que aconseje el que deban seguir con el mismo personal. Las minas paradas lo admiten, en cambio, y la sola cuestión es la de averiguar el valor absoluto de esos números. El caso más favorable, el de que se neutralicen en España esas cifras, equivale á suponer que las minas extranjeras, pocas ó muchas, gordas ó flacas, han trabajado en tono mayor, porque si han trabajado en tono menor, al ponderarse en el reparto, todo aquello que ellos se lleven nos lo quitan á nosotros, y, en ese caso, el número de obreros despedidos aquí, será mayor que el de admitidos.

Yo no sé si los anteriores razonamientos contienen alguna lógica, puramente formal, ó, si por el contrario, contienen algún molde donde pueda vaciarse la realidad. Las personas ó entidades más en contacto con

ella, podrán demostrarme sin esfuerzo si estoy ó no equivocado.

Me queda, sin embargo, otro punto de vista. En España se han consumido en 1921 unas 350.000 toneladas de superfosfatos; no se han consumido 500.000 por dificultades en los transportes. Por esa misma razón no se puede cubrir la capacidad de 1.000.000 de toneladas que poseen ahora mismo las fábricas establecidas en España, por donde se ve que no es sólo en Marruecos donde debemos hacer obra de Protectorado. Pues bien; se consuma poco, ó se consuma mucho, es lo cierto que habría que subir algunas pesetas la tonelada de superfosfato, y ello afecta bastante más á la economía nacional que las pesetas que recogería el Estado en concepto de impuesto sobre el producto bruto. Alguien diría que pudiera asegurarse el consumo, á bajo precio, del mercado español; pero eso, sobre alterar las condiciones del pacto, en un consumo que puede ir creciendo, obligaría á los mineros á recargarlo á los de fuera, es decir, á los suyos; y eso, sobre ser poco piadoso, agrega una complicación más á las muchas que en sí encierra la cuestión.

Hemos pasado en silencio la dificultad de armonizar intereses tan contrapuestos como lo son los de las empresas en pugna que, por creerse fuertes, encuentran mayores estímulos en la lucha sin frenos ni cortapisas.

Debemos advertir además, que el ácido sulfúrico tiene, como todo el mundo sabe, numerosas aplicaciones industriales, algunas de ellas de tan inmediato y general consumo, como son los explosivos, petróleos, materias colorantes, sulfatos de cobre, hierro y alúmina, etc., etc., y dígasenos si la influencia nociva de la subida del ácido sulfúrico no cargaría, de un modo inmediato, sobre todos estos productos y, por lo tanto, sobre el consumidor anónimo, por donde se ve que la situación, si algo tiene de favorable, será para las compañías asociadas, pero en modo alguno para la economía nacional.

2.º Aspecto externo de la cuestión.—Desde el momento mismo en que se elevaran los precios de la pirita, se concede á la concurrencia posible, un margen considerable para luchar en condiciones ventajosas, y es este un aspecto del problema, cuya gravedad no puede ocultarse al buen juicio y competencia de mi distinguido compañero. Precisamente acabamos de ver, momentos hace, una revista alemana con un anuncio de la Casa *Beer Sondheimer & Co.*, de Francfort, representante, para el mercado europeo, de la *Texas Gulf Sulphur Company* que produce un millón de toneladas de azufre del 99 al 99,5 por 100 de metaloide. No es esa la sola Sociedad americana que trabaja los azufres nativos; hay otras capaces de producir azufre en mayor cantidad que la anotada. Cuando se dió, por parte de Río Tinto, la voz de alarma sobre este peligro, hubo quien tomó á broma la advertencia. Hoy es un hecho el establecimiento en Europa del mercado de azufres americanos.

No es imposible tampoco, vendiendo pirita á más altos precios la tonelada, que esto pueda dar un margen para obtener ácido sulfúrico de los yesos, tanto más, si se tiene en cuenta que la calcinación con sílice, de los mismos, puede dar residuos ó escorias de propiedades puzolánicas muy propias para la fabricación de cementos artificiales.

No hablemos ya de la posibilidad de aprovechar, á esos precios, las no despreciables proporciones de pirita contenidas en los carbones americanos, porque eso viene á significar poco en relación con la realidad presente de los azufres nativos y del probable peligro de los yesos. De todas suertes, durante la guerra europea, han pasado de 400.000 las toneladas obtenidas por estos procedimientos.

Se ve, por lo tanto, dada la complejidad del caso, que son éstas cuestiones á tratar por los substancialmente interesados en ellas, ya que nosotros, por desdicha, sólo somos interesados de un modo accidental. Es claro que nos afecta ese coeficiente de malestar que, como sombra inquietante, invade la economía mundial, y ese coeficiente pesa y pesará sobre nosotros, cualquiera que sea el remedio artificial que se aplique, mientras no vuelvan las cosas á sus antiguos cauces. Pero admitiendo ese coeficiente, las pérdidas ó ganancias que las Sociedades realicen se han de sentir, con mayor intensidad que aquí, en aquellos países donde tienen su asiento las entidades propietarias.

Este es el juicio que tenemos formado del problema de las piritas, juicio que, como humano y nuestro, podrá ser equivocado y rectificable en aquellos puntos donde se nos ponga de manifiesto el error.

Juan HEREZA Y ORTUÑO
Ingeniero de Minas.

Huelva, 4 de Julio de 1922.

EL DISTRITO ARGENTÍFERO DE HIENDELAENCINA (1)

II

Estudio de las metalizaciones del distrito.—Las principales minas de plata en producción, se pueden dividir en dos clases: de plomo argentífero exclusivamente, incluyendo en éstas las complejas, y de sulfuro de plata. Las de plomo argentífero son abundantísimas con relación á las otras, que escasean y son las que casi todo el mundo conoce principalmente.

Comparar los yacimientos de Hiendelaencina con cualquier otro de plomo argentífero, es un absurdo, pues son cosas completamente heterogéneas; los más ricos en España, *El Horcajo* y *Mazarrón*, rara vez consiguen preparar mineral de cinco kilos de plata en tonelada, y esa riqueza está fundada en la gran cantidad de plomo arrancado y su sobreprecio de plata.

El caso de Hiendelaencina es muy otro; el arranque de toneladas brutas de mineral de venta es muy pequeño; la riqueza está fundada en el valor del mineral que luego estudiaremos, y que no tiene relación con lo de las minas de plomo argentífero; baste decir que es muy vulgar preparar toneladas de mineral, destinadas á mezclarse con otras más pobres, de 100 kilos de plata en tonelada.

(1) Véase el número anterior.

Inmediatamente surge la comparación con las otras minas de plata, que no producen plomo ó lo producen en valor despreciable en relación al de la plata, y con el colosal yacimiento de Comstock (Nevada), que hizo oscilar el mercado en los Estados Unidos.

Pues bien; no hay más que consultar á Fuchs y De Launay (pág. 805): «En la *Ophir* el mineral era estimado en 600 francos por tonelada», y como caso excepcional hablan de nidos de un valor de 4.000 francos.

La media del valor de la tonelada de mineral producido por la Sociedad *La Plata* el año 1910 fué de pesetas 1.261, á pesar de que el kilo de plata se vendió, á causa de la baja, al ínfimo precio de 79,30 pesetas, y todos los meses se preparaban toneladas destinadas á mezclarse con otras, superiores á 10.000 pesetas de valor. La gran importancia del yacimiento Comstock, procede de la enorme cantidad de mineral acumulado en las bonanzas.

Y vamos con Méjico y consultemos á los concienzudos Fuchs y De Launay. *Real del Monte* y *Pachuca*, minas famosas, dan una ley de 2,718 kilos en tonelada, pero los filones tienen 3 y hasta 15 metros de potencia.

No hay, pues, relación ninguna con Hiendelaencina. El célebre mineral argentífero mejicano es pobrísimo con relación al nuestro, y si tuvieran nuestros filones la potencia de aquéllos, transformaríamos el mercado de la plata.

Los yacimientos que encuentro más semejantes, desde el punto de vista de la metalización, con los de Hiendelaencina, son algunos de *Freiberg*, y sin embargo, como un caso excepcional, hablan Fuchs y De Launay de 8.000 francos de valor el metro cúbico; en la intermedia del piso 13-14 del contrapozo de la Sociedad *Minas de plata de Hiendelaencina*, se perforó un pocillo que produjo 2.000 kilos de plata, ó sean 200.000 pesetas, unas 5.000 pesetas en metro cuadrado, y como la potencia metalizada del filón era de 20 centímetros término medio, el metro cúbico puede suponerse de pesetas 25.000 de valor al precio de la plata entonces. Y, por fin, para poderse dar cuenta de la metalización que vamos estudiando, señalaré en un cuadro los siguientes datos oficiales de 1910:

Metros cuadrados explotados en la zona rica	500
Mineral obtenido	725.479 kgs.
Kilos de plata contenidos en el mineral	11.540,479
Ley media del mineral	15,907 kgs. por ton.
Valor aproximado de la tonelada de mineral en venta al precio antiguo.	1.261 ptas.
Kilos de plata contenidos en el metro cuadrado arrancado	23,08
Valor aproximado del metro cuadrado al bajo precio de 79,30 pesetas, medio de la campaña 1910	1.830,24
Al precio actual aproximadamente	3.660,48

Con estos datos oficiales y resumen de campaña que no dejan lugar á dudas, y vistas las leyes y valor de los minerales de las minas de plata más famosas, se puede afirmar sinceramente que las minas de Hiendelaencina son las que presentan mineral argentífero en venta notablemente superior en valor á todas las del mundo.

Y, sin embargo, el distrito de Hiendelaencina es casi desconocido, salvo para contadas personas, y para los que lo conocen más tiene mala fama que otra cosa, por causas ajenas de la riqueza y que posteriormente trataremos de aclarar.

Por otro lado, y como ya digo, la mayor parte de las minas están detenidas antes de los 100 metros de profundidad, cuando después de los 400 se han encontrado las mayores riquezas, y son muchos y variados los filones señalados por Bautista Muñoz, que han producido plata é innumerables las labores.

Descontando la apatía española para todo lo que á negocios industriales se refiere, vamos á ver si conociendo la historia de las minas y estudiando la distribución de la metalización, podemos darnos cuenta de las causas de tan extraño fenómeno.

No trato de estudiar científicamente los filones de Hiendelaencina; asunto es éste muy complicado y que requiere mucho tiempo y espacio; solamente trato de apuntar algunas observaciones, producto de veinte años de trabajo en el distrito, que pueden ser de resultado práctico para los que en la producción de plata y no en la ciencia minera del distrito se interesan.

Variadísimos, y algunos maravillosos de saber y ciencia, son los estudios é hipótesis que la ciencia ha ido amontonando para llegar á la explicación de cómo se ha formado un sencillo filón metálico.

Supongamos, después de formado el geosinclinal, que la isostasis ha verificado su misión, terminando la fase preliminar del levantamiento, y por último, detenidas ya en su desigual movimiento de las colosales mandíbulas de que nos habla Lapparent, formada una de las cadenas de montañas que dió lugar á uno de los sistemas de filones.

El terreno primitivo de Hiendelaencina resultó como un escollo de plegamiento, quedando resquebrajado por grietas y filones.

El desplazamiento del agua, como natural consecuencia, produjo el total cubrimiento del manchón gnéisico, y supongamos llegado el momento de que el fenómeno del relleno de la grieta iba á manifestarse. Entonces debieron intervenir las rocas eruptivas de La Miñosa y Cañamarea, en las cercanías de Hiendelaencina, y por fin, el hasta ahora desconocido disolvente mineral de todos los materiales de relleno de los filones metálicos, comenzó á ascender y depositar sus substancias entre las dos paredes de las grietas. Este es el momento que nos interesa. En aquella mezcla de líquidos, probablemente existían todos los elementos esenciales de los sulfuros de todas clases de la barita, el cuarzo, el espato fluor, la cal carbonatada, etc. Lejos de mi modestia tratar de descubrir uno por uno todos los fenómenos químicos allí verificados que tanto quehacer han dado á los sabios, por el hecho del depósito y cristalizar en geodas, de los sulfoarseniuros y sulfoantimoniuros de plata, la galena, la barita, el cuarzo, es un hecho.

Es indudable que las condiciones de las paredes de las grietas, tanto mecánicas por la forma y capacidad del espacio comprendido entre sus paredes, como

calóricas por efecto de la distinta conductibilidad de las zonas rocosas atravesadas y hasta electroquímica y de afinidad, debieran influir en la forma de verificarse el depósito condensado allí donde las condiciones de las paredes de las grietas eran adecuadas, una cierta substancia con preferencia á las otras. En estas condiciones llegó la inyección á la superficie, tropezando con los mares antiguos que recubrían el terreno y la cabeza del filón la cloruración y bromuración de la plata se produjo enriqueciendo el afloramiento, y todavía hasta el nivel hidrostático de aquellas épocas, hicieron sentir sus efectos los agentes exteriores por debajo del espléndido *chapeau de fer* ya formado.

Y aquí tenemos la explicación de varios hechos comprobados:

1.º Allí donde hay manto de acarreo (casos de *Górriz, San Juan Facundo* y *Tres Amigos)*, el afloramiento es rico en plata por abundancia de cloruros, bromuros, el afloramiento está intacto.

2.º Donde no existe manto de acarreo *(La Plata, Bustares, La Bodera,* etc), y las erosiones han arrastrado el manto y el afloramiento, la cabeza del filón es relativamente pobre.

3.º Nunca falta mineral, aunque con poca abundancia, en los primeros niveles antes de los 100 metros; son los ecos de la influencia exterior.

El depósito continuaba por debajo de los 100 metros; las paredes de las grietas eran el característico gneis micáceo de los primeros niveles; éste se prestaba poco á las condensaciones de los sulfuros metálicos y mucho á la barita, y solamente allí donde las condiciones de las grietas, más bien mecánicas que otra cosa (como en ciertos ensanchamientos, cruces de filones y de fallas, bifurcaciones del filón, etc.), se prestaban á ello, quedaron depositadas en manchones las ricas metalizaciones de sulfuros metálicos. Lo restante del filón, ó ha quedado reducido, por estrechamiento de la grieta, á una simple guía, ó se ve por todas partes predominar la barita en grandes masas, mineral que sin duda era el que encontró mejores condiciones de depósito.

Este fenómeno se observa á cada paso en el filón, de 200 á 300 metros; allí donde el filón está normal, y la caja del filón es bien precisa, el relleno es baritoso y con solo indicio de plata; donde una bifurcación ha detenido la inyección, está depositada la plata en manchas irregulares que son la desesperación del minero inexperto. El fenómeno se marca notablemente al encontrar el filón con las fallas, en las cercanías de ésta, carga notablemente la metalización. Las fallas de la *Vascongada* y las de Poniente de la Sociedad *Minas de Plata de Hiendelaencina*, proporcionaron gran riqueza en sus cercanías.

Pero observaremos que la gran parte de los filones trabajados tienen aproximadamente la misma dirección que la rudimentaria estratificación del gneis; la consecuencia es que las variaciones de la grieta se producen en el filón, según un eje horizontal, intersección del filón con el cambio de la estratificación gneísica, y como consecuencia, aparecen las fajas ó manchones horizontales de metalizaciones argentíferas. Como resumen, pues:

De 100 á 200 metros los filones de Hiendelaencina son de *relleno baritoso predominante, verdaderos filones de barita* en que accidentalmente, con variaciones de la grieta, y singularmente en las fajas horizontales, intersección del filón con la estratificación, aparecen manchas de plata; como consecuencia de su origen, estas últimas afectan con preferencia la forma de fajas horizontales.

Pero en las cercanías de 300 metros, el aspecto del gneis comienza á cambiar; simultáneamente cambia el relleno del filón y se hace cuarzoso; en la zona en que las condiciones de las paredes de las grietas de distintas composiciones que anteriormente, y por lo tanto, de distinta conductibilidad calórica y eléctrica, afinidad, etc., que en los niveles superiores favorecen el depósito del cuarzo, la barita casi desaparece y el filón se transforma en otro, por decirlo así, de relleno cuarzoso en que accidentalmente, por las mismas razones que en los niveles superiores, á veces se depositan la barita y sulfuros distintos de los argentíferos.

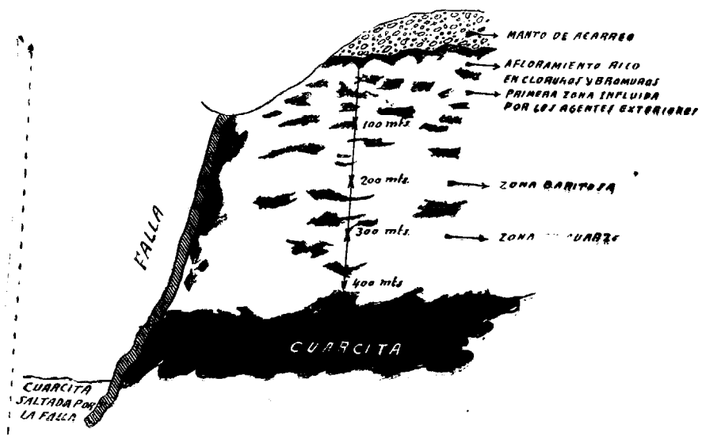


Fig 1.ª

Por fin llegamos por debajo de los 400 metros, y entonces ocurre en la grieta un fenómeno importantísimo; el gneis se transforma en cuarcita, y la grieta atraviesa un terreno completamente distinto; hay por debajo de los 400 metros (á niveles diferentes, según el punto que se elija como consecuencia de la dislocación producida por fallas y filones) varias capas de cuarcitas colocadas bajo el gneis, de espesores superiores á 50 metros que nuncan faltan; se encuentran en todos los pozos de Bontoux y en todos los de la Sociedad *Minas de Plata de Hiendelancina*, pero siempre debajo de los 400 metros, y doblándose sobre sí mismas, se inicia haciendo un fondo de barco, asomando por debajo del gneis en las estribaciones de las sierras silurianas de Alto Rey, que al Norte se levanta.

Allí donde las paredes de las grietas filonianas están constituídas por estas cuarcitas, es donde la metalización argentífera se manifiesta en todo su esplendor; la barita de los niveles superiores y el cuarzo de los 300 metros han sido totalmente sustituídos por los sulfuros de plata, y allí se encuentran metalizaciones tan espléndidas como las que puede observarse en Hiendelancina y que tendrán pocas semejantes en el mundo minero; las paredes cuarcíferas de la grieta han proporcionado á la inyección las condiciones indispensables al depósito de la plata, eliminando todas las demás substancias, y los ricos sulfuros de 200 y 300 kilos de ley en tonelada de mineral, rellenan casi exclusivamente el filón.

De las cuarcitas sacó Bontoux todas sus riquezas, y de la cuarcita sacó la Sociedad *La Plata* más de 1.830 pesetas en metro cuadrado. El filón puede ser presentado en su plano vertical esquemáticamente en la forma de la figura 1.ª.

Pero se da el caso lastimoso que la zona de cuarcitas no ha sido conocida más que en dos minas: la de Bontoux y *La Plata.*

Revisando los hechos se explica esto. Górriz arrancó el afloramiento, rico en bromuros y cloruros, siguió algún tiempo la explotación entre los 100 y 200 metros (entonces empezaron todas las explotaciones, y de aquí el sinnúmero de pozos), pero á los 200 metros todas las minas sacaban poco rendimiento; estaban en la zona francamente baritosa. La revolución del 54 paró las más de las minas; solamente la de Bontoux empujada por la fama pasó los 300 metros. Histórica es en el Distrito la desanimación que al pronto produjo encontrar la cuarcita en la profundización, y, sin embargo, esta cuarcita les traía la riqueza; Bontoux, deseoso de terminar pronto su negocio para volver á Francia y rehacerse de su quiebra, no dió importancia alguna al fenómeno geológico, y nadie atribuyó á otra cosa que á la suerte su triunfo. Los más perspicaces sólo lo atribuyeron á la profundización de las labores.

Bontoux, desconocedor de la causa de su riqueza, siguiendo sólo galerías en dirección, perdió las capas de cuarcitas, y pronto el filón, todo gneis, comenzó á decrecer en metalización, mermando su ganancia.

En el libro de actas de *La Plata* figuran los esfuerzos que yo hice para dar con dicha capa, cuya aparición anuncié á los 470 metros, apareciendo en un pocillo, por primera vez, á los 444 metros.

En un tercero y último artículo expondré lo que me resta sobre el problema filoniano de Hiendelaencina.

JOAQUÍN MENÉNDEZ ORMAZA
Ingeniero de Minas.

SOBRE UNA NUEVA TEORÍA DEL ORIGEN DE LOS CARBONES MINERALES

POR JOSÉ PÉREZ SALADO
Ingeniero de Minas.

No pareciendo exacta ni lógica la afirmación de que los grandes yacimientos hulleros son de origen vegetal, he pensado repetidas veces sobre la cuestión, y creo que el camino que sigo en estas consideraciones podrá conducir á una teoría mucho más racional acerca de su origen.

PRELIMINARES

El primer hecho que siempre ha presentado á nuestra vista, poco menos que como inaceptable la teoría (1) que atribuye á los carbones un origen vegetal, es el espesor de las capas de hulla. Para reforzar esta opinión nuestra, ahí están unas palabras de Lapparent, que dicen: «varios bosques vírgenes bastarían, acaso, para formar algunos centímetros de hulla». Lapparent usa de estas palabras para refutar la teoría que suponía que las capas carboníferas se formaron *in situ*, análogamente á las turberas, por superposición de bosques, pero, en mi modestísima opinión, tanta fuerza, como en contra de esta teoría, tienen en contra de la de Fayol, á favor de la cual fueron escritas. Porque, ¿cómo es posible que hubiese tantos ríos capaces, en su cuenca, de reunir —de una sola vez y sin mezcla de sedimentos inorgánicos—una cantidad de vegetales tal como la que se necesitaría para formar una capa de hulla de dos metros ó más de potencia?

Ya que la primera teoría está desechada, ó poco menos, procuraremos aludir solamente á la de Fayol, para tratar de hacer ver cuántas son las razones que abonan su imposibilidad.

Estando las capas de hulla interpuestas entre pizarras ó areniscas, es extraño que, al ser cubiertas por estos sedimentos—siempre finos,—no se intercalara parte de ellos entre los troncos. Nosotros lo creemos imposible en absoluto, con más razón teniendo en cuenta las enormes dimensiones de aquellos vegetales que tenían forzosamente que dejar entre sí oquedades grandísimas, y nos parece extraordinario el que, por el solo hecho de ser prácticamente planas las superficies de separación entre los carbones y las rocas de caja, no haya sido puesta esta teoría en tela de juicio cuando menos.

Otra cuestión que no puede dejarse en el tintero es la de las cenizas. El que su composición sea análoga en las plantas y en las hullas no nos parece razón suficiente, ni con mucho, para refutar la objeción que pueda hacerse sobre la cantidad; hay antracitas que dan un 2 por 100 de ceniza. ¿Se sabe de algún conjunto de vegetales que, después de desecados y destilados—pues esas antracitas tienen una cantidad reducidísima de hidrocarburos,—den ese mismo tanto por ciento? Si la hulla procediera de vegetales tendría un tanto por cien-

(1) Digo «la teoría», porque en el fondo ambas son una misma.

to de ceniza muy elevado, cuando menos un 13 por 100, que es lo que le correspondería á una turba desecada y desprovista de hidrocarburos hasta sólo dejar un 8 por 100 en el residuo destilado, que no es poco dejar para una antracita, pues á las naturales de la madera habría que añadir los sedimentos interpuestos. Puede también hacerse el cálculo sobre la madera fósil y sobre algunos lignitos. La constancia práctica en calidad y en tanto por ciento de cenizas que existe en el carbón de una misma capa, ¿no merece también que se medite sobre ella?

Según Fayol, los ríos en avenidas formidables arrasaban los continentes y llevaban en sus aguas esas fabulosas cantidades de plantas. Es indudable que de haber sido así como se formó la hulla, ¡grandes debieron ser las tempestades que arrasaban de una vez bosques suficientes para formar una capa de hulla de metros de espesor y kilómetros de extensión! Pero, ¿cómo siendo tan enormes no llevaban siempre cantos rodados y piedras grandes que sedimentarían aguas arriba, pero á los mismos niveles que el carbón, sino que se conformaban con arenas y lodos?

Se cita, no ya como argumento simplemente, sino con caracteres de razón inapelables en pro de Fayol, el haber sido hallados en la hulla algunos fósiles vegetales - pocos por cierto, y si toda la hulla fuera de origen vegetal debieran ser infinitos—que, merced á determinados reactivos, han puesto de manifiesto la textura de los tejidos vegetales. A esto se puede responder que en toda clase de rocas sedimentarias hay fósiles que también dejan en ocasiones ver la textura interior de los tejidos y que, por lo tanto, en un sedimento formado por carbón ó hidrocarburos, es obligado que los halla y que se conserven intactos por tratarse de un medio aséptico, pudiera decirse que embalsamador. Lo extraño sería que, habiendo fósiles en todos los terrenos inmediatos á la hulla, no los hubiera en ella; sin embargo, *hay razones* para que en ella sean más escasos, como de hecho lo son.

CONSIDERACIONES DE CARÁCTER QUÍMICO

Cuáles fueran los cuerpos que formaban la primitiva atmósfera, propiamente dicha, de la tierra, me parece que es el primer problema á estudiar, aun cuando sea extraordinariamente difícil de resolver, quizás imposible. Desde luego, por consideraciones de carácter químico exclusivamente, me parece imposible, porque, aparte de que para estas consideraciones faltan datos importantes, no deben tampoco despreciarse las acciones electro-magnéticas terrestres, ni las acciones desconocidas que hayan podido ejercerse por los demás cuerpos celestes próximos.

Colocados en un terreno químico exclusivamente, para estudiar un fenómeno es preciso conocer con exactitud: la temperatura, la presión, la concentración de los cuerpos en presencia (en este caso la tensión particular del gas de cada cuerpo), y, por último, los cuerpos mismos. De la temperatura y la presión algo pudiera saberse, aunque de modo incierto y con una cantidad de errores ineliminables. De la concentración no, porque para saberla sería preciso conocer la composición exacta del planeta, cosa que estamos muy lejos de saber. Apenas bajamos unos cuantos metros en la corteza, ya todo es misterio. ¿Qué ley siguen los cuerpos al escoger la zona en que han de concentrarse de preferencia? No conociendo nosotros más que un espesor insignificante de la corteza terrestre—de modo muy incompleto por cierto—y dándonos perfecta cuenta de que las diferentes zonas concéntricas, por así decirlo, del planeta, deben de tener diferente composición, tenemos que reconocer que, en estos momentos, y es de presumir que siempre, no es posible llegar á un conocimiento ni aproximado de la composición de nuestro planeta, ni por lo tanto de la concentración de que tratamos. Aún queda otro dato por conocer. ¿Cuáles eran los cuerpos en presencia? En las grandes profundidades, según nos vayamos acercando al centro de la tierra, puede haber y de hecho habrá, cuerpos desconocidos en la superficie, que, á pesar de lo que pueda sospecharse llenando los huecos que quedan en las series de elementos, no podemos saber cuáles sean, ni qué propiedades tengan, ni menos qué influencia hayan podido ejercer en el magma primitivo, merced á esas propiedades.

Pero en el proceso químico sobre que pretendemos tratar hay aún otra dificultad mayor, y es que, en realidad, se trata del estudio, no de un equilibrio químico, en un momento determinado, en el que intervienen todos los cuerpos, sino del de una serie de estos equilibrios entre límites desconocidos.

Por todas estas razones parecería natural que ni siquiera intentásemos hablar de química aquí, pero van á ir todos los razonamientos con un carácter más de generalidades de química que de química práctica, y si sus consecuencias no tienen valor *per se*, pueden tener relacionándolas, como trataré de hacerlo, con datos positivos de la geología.

Es sabido que siempre que están en presencia cuerpos susceptibles de combinarse entre sí bajo diferentes formas y proporciones, forman primero los compuestos más inestables, ó mejor dicho, los más endotérmicos, los cuales se descomponen á medida que el medio va exigiendo una reposición de energía, y acaban siempre por formar aquellos cuerpos que en cada momento son los más estables. Todos los cuerpos tienen límites entre los cuales son estables, pero pasados esos límites se descomponen para dar lugar á la formación de los que se acomodan al nuevo medio. Los cuerpos exotérmicos en alto grado, los muy estables, se forman sólo cuando no pueden formarse otros, ya que su formación supone, por parte de los elementos que entran en ellos, una especie de *degeneración* á la que se resisten por ley lógica, degeneración manifestada por una pérdida considerable de energía química. Por eso esos cuerpos muy estables para disociarse, necesitan que se ponga á su disposición una gran cantidad de energía, elevando extraordinariamente la temperatura, electrolizando, ó recurriendo á los organismos. Tal es, precisamente, el caso en que se encuentran los cuerpos que juegan el papel más importante en el problema de que tratamos: el agua y el anhídrido carbónico.

En el magma primitivo, á una temperatura elevadísima, los cuerpos sólo existían en un estado de disociación aun más sutil que el que llamamos gaseoso. En este estado y aun en los gaseosos y semi-líquidos posteriores, no debe suponerse que hubiera todavía separación de cuerpos por densidades, dado el poder de difusión de los flúidos. El conjunto del magma sí sería más denso en el centro del núcleo que en la periferia, y no podría suceder de otro modo, pero los cuerpos aisladamente seguirían mezclados con una relativa uniformidad.

Más adelante, á medida que se enfriaba el magma por radiación, los cuerpos empezarían ya á establecer relaciones de combinación consigo mismos y con los demás, pero no formando combinaciones exotérmicas. (Todas las reacciones eran exotérmicas, pues la pérdida de energía calorífica por radiación es continua, y por lo tanto el mecanismo de su reposición. Lo que queremos decir es que los cuerpos primitivamente formados eran de los que bajo las condiciones prácticas de experimentación son llamados endotérmicos. Como para nuestro objeto no estaría justificado entrar en todos los detalles que se exigirían para usar un lenguaje estrictamente científico aquí, hacemos esta aclaración para evitar dudas). Aun cuando no sea posible demostrar positivamente esta afirmación, yo me permito establecerla fundándome en que por ley natural todo tiende á experimentar la menor pérdida de energía posible y cuanto más elevada es la temperatura de un cuerpo, mayor es también la pérdida de energía calorífica que experimenta por radiación, supuesto que el ambiente á una determinada temperatura, de modo que se debe admitir que el cuerpo automáticamente, trate de no perder la energía disponible, reteniéndola en la forma más apropiada á su conservación, energía química y sólo cuando su temperatura baja de ciertos límites es cuando repone calor á expensas de la energía química por medio de la producción de cuerpos ligeramente exotérmicos, ó muy exotérmicos en pequeñas cantidades (1).

Si no fuera de este modo no sería posible que sólo por la reducción de volumen, un cuerpo como el sol pudiera conservar su temperatura á pesar de la pérdida de energía tan enorme que experimenta por radiación.

Por consiguiente, si creemos, con lógica, que en aquellos primeros tiempos no se formaron compuestos exotérmicos, tenemos que sostener que no se formaron ni agua ni anhídrido carbónico. Pero también tenemos que afirmar que no se formaron óxidos metálicos en general, pues son exotérmicos, los más en alto grado. Oxidos de nitrógeno sí, porque son endotérmicos, y porque las zonas atmosféricas primitivas alcanzadas por el oxígeno y el nitrógeno son próximamente las mismas. Esto ya es importante para nuestro objeto: el oxígeno, gas no muy denso, se encuentra libre en gran parte en un medio á temperatura elevadísima, compuesto por líquidos y gases; hay que admitir que los gases ganaron la superficie, y si al oxígeno no había ningún cuerpo que lo retuviera en el núcleo—pues no había óxidos metálicos—tuvo forzosamente que salir á la atmósfera. Ahora tenemos otra fase en la consolidación del planeta definida por la formación de una verdadera atmósfera en la cual hasta ahora hemos deducido que debe haber oxígeno.

Para aportar un dato práctico que pueda darnos alguna luz respecto de la constitución del magma primitivo no hay más referencias que las que den las rocas ígneas. Entre estas rocas hay dos grupos fundamentales: el de las rocas ácidas y el de las rocas básicas; que pudiéramos casi clasificar como rocas de superficie y rocas de profundidad, bien entendido que no me refiero, al llamarlas de este modo, al lugar que actualmente ocupan, sino al que le corresponde al magma que las originó. Más claro: el granito, roca ácida tipo, resultó del enfriamiento del magma líquido, que formó la primera superficie, en contacto con la atmósfera; mientras que las rocas básicas eruptivas, aunque se han formado también por solidificación del magma, este magma estaba muy lejos de la superficie y su solidificación ha tenido lugar, ó en el seno de la corteza ya sólida, aló aire libre, pero en ambos casos sin que haya podido reaccionar con los elementos de la atmósfera. En el primero por falta de contacto, y en el segundo por falta de tiempo. Pues bien, ya es sabida la diferencia que hay entre los grados de oxidación de ambas clases de rocas: las ácidas (Lapparent, vol. 2, pág. 613), parecen como formadas en un medio oxidante, en tanto que las básicas en un medio reductor. Es decir, que el oxígeno está destinado á ejercer su influencia en el exterior, en el medio en que la radiación hace sentir más directamente su acción, mientras que en el seno del magma es escaso. Respecto de los yacimientos minerales pudiera decirse lo mismo también, pero creo que con esto basta para hacer ver claramente que las razones químicas, aun desprovistas de datos suficientes, nos han conducido á suposiciones conformes con la realidad.

Conviene, sin embargo, insistir sobre lo dicho con referencia á la formación del granito que, con sólo lo anterior, pudiera tomarse en un sentido erróneo. Al verificarse de un modo continuo el proceso químico-cós

(1) Sabido es que, según las leyes del equilibrio químico, la cantidad de un cuerpo que puede producirse, en unas condiciones determinadas, depende de la relación entre las concentraciones de los cuerpos primitivos y los resultados, cuya relación es un número definido para cada grupo de condiciones externas que podamos establecer; es decir: si suponemos que los cuerpos en presencia

$$A,\ B,\ C,\ D,\ldots \text{ etc.}$$

reaccionan entre sí para dar los

$$A',\ B',\ C',\ D',\ldots \text{ etc.}$$

más exotérmicos, siendo la ecuación de equilibrio

$$A + B + C + D + \ldots = A' + B' + C' + D' + \ldots$$

la relación del conjunto de cuerpos del primer miembro al conjunto de los del segundo, es muy grande cuando la temperatura es elevada, en un principio, pero al descender ésta, va disminuyendo dicha relación hasta que al final sólo existe prácticamente el segundo miembro; pero la disminución es continua y constante (supuesto que la temperatura descienda uniformemente, como es nuestro caso). El hacer esta nota tiene por objeto establecer que no es un artificio lo que digo de la formación de cuerpos exotérmicos á medida que el magma necesita calor, como pudiera suponerse si dijera que estas reacciones se verificaban escalonadas caprichosamente.

mico, algunos de cuyos detalles dejo anteriormente esbozados, el oxígeno que primeramente está mezclado al conjunto magmático no podía separarse bruscamente de él, sino que, durante un tiempo determinado y, según se iban estabilizando otras substancias dando origen á la primera separación por densidades, él se separaba burbujeando (1), por decirlo así, y sólo en la última zona—la más fría—podía dar lugar á combinaciones, como lo dió, contribuyendo á la formación de los cimientos de la corteza terrestre. Hay, además, otra razón y es que, el enfriamiento que produjo el granito por ser el primero, tuvo que ser extremadamente lento, en oposición al que sufrieron las rocas eruptivas, y como consecuencia de esta lentitud, aunque el borbeteo á través del magma hubiera sido insuficiente ó aun nulo, porque ya el oxígeno estuviese en la atmósfera antes de que los elementos restantes del granito se hubiesen reunido en condiciones de consolidarse, tuvo el magma tiempo suficiente para irlo asimilando desde la atmósfera formando con él compuestos altamente exotérmicos, como las condiciones del medio exterior lo exigían, para compensar la enorme pérdida de la radiación.

(Se continuará.)

Sociedades.

COMPAÑÍA ESPAÑOLA DE MINAS DEL RIF

Se ha celebrado el día 14 último, en Madrid, la Junta general de esta Compañía.

Dado el especial interés que ofrece hoy esta empresa, por tratarse de Melilla y del ejercicio de 1921, nos parece lo mejor copiar á continuación, íntegramente, los principales párrafos de la memoria del Consejo:

«Entramos en el año 1921 en circunstancias de una profunda crisis mundial, económica é industrial, que se inició en el otoño de 1920 y contrajo rápidamente la fabricación del hierro y la venta de minerales.

Todavía en Enero, Febrero y Marzo de 1921, seguimos haciendo bastantes embarques, derivados de los contratos de 1920; pero ya las ventas estaban paralizadas, desde el 19 de Marzo, faltaron por completo buques á la carga.

El mineral que se extraía de la mina se iba acumulando y, como el aspecto del mercado no hacia esperar una mejora próxima, suspendimos á fines de Abril los trabajos de arranque, continuando los transportes, para situar la mayor cantidad posible de mineral en el puerto y en el Depósito de Santo Tomás, y tenerlo en condiciones de inmediato embarque para cuando mejorasen las circunstancias.

De las obras nuevas en ejecución, mantuvimos en actividad las del depósito y Embarcadero en Melilla, suspendiendo las menos urgentes para reducir los gastos.

En los meses de Febrero á Junio, pusimos en circulación 14.344 obligaciones de la emisión de 5 de Julio de 1920, por valor nominal de 7.172.000 pesetas.

Cuando ya se iniciaban negociaciones para la colocación de algunos cargamentos de mineral sobrevinieron los desgraciados sucesos desarrollados del 18 al 24 de Julio, con las graves consecuencias que todos conocéis y que han afectado á nuestra nación.

Nuestras instalaciones, existencias de efectos en almacenes, edificios y material, tanto de la mina como de los dos ferrocarriles, fuera de los límites del recinto de Melilla, fueron saqueados ó destruídos; y ocupada por nuestras tropas en Noviembre la zona minera, que había permanecido hasta entonces en poder del enemigo, procedimos seguidamente al reconocimiento y toma de datos de lo existente y lo destrozado. Con la intervención oficial de los Ingenieros de Obras Públicas y Minas de la Zona Oriental, para las operaciones de especificación y valoración de los daños, la de los jefes militares por el levantamiento de actas sobre el estado en que se encontraban las vías férreas y los edificios de que se hicieron ellos cargo, y la del cónsul de Nador, en funciones notariales, para la constancia en general del estado en que se encontraban las instalaciones, obras y edificios y para la legalización de firmas, se formalizó cumplidamente la documentación justificativa de los daños sufridos por la Compañía, de resultas de la rebelión.

Inmediatamente nos ocupamos en efectuar limpiezas, recoger el material móvil destrozado, adquirir los materiales más precisos, reparar y rehabilitar lo más necesario para ponernos en condiciones de reanudar el trabajo en la mina lo más pronto y con la mayor intensidad posible.

Al cerrar esta Memoria, se lleva hecha alguna labor preparatoria y se ha comenzado ya el arranque, aunque todavía en escala muy reducida, pues la despoblación indígena de aquella comarca y la falta de alojamiento, dificultan la vuelta á la normalidad. Poco á poco, sin embargo, van regresando algunos moros de aquellos poblados y, mientras llegamos á normalizar la producción de la mina, con las existencias de mineral en depósito, vamos satisfaciendo la demanda de este primer período de exportación.

Los daños materiales, valorados muy prudentemente, han pasado de dos millones de pesetas, sin incluir los especiales de la Cooperativa, que indirectamente también nos afectan, ni los sufridos por los empleados y obreros de la Compañía, para cuyo alivio inmediato hubimos de adelantar algunas sumas. Y en cuanto á los perjuicios, su cuantía es mucho mayor aún que la de los daños, pues superan á la cifra de 2.887.447 pesetas en que los hemos estimado.

La Compañía, que ha entablado la correspondiente reclamación del Protectorado, ha sufrido ciertamente un serio contratiempo, y ello después de un período de falta de salida del mineral.

El Consejo abriga la esperanza de que los Poderes públicos no serán sordos á las demandas de los perjudicados y las atenderán en justicia, pues sólo así podrá mantenerse el estímulo indispensable para que el capital é iniciativas particulares se arriesguen en adelante en empresas marroquíes y faciliten la misión civilizadora de España, fomentando el desarrollo de la riqueza del país, que es el medio más eficaz para mejorar la situación económica de los naturales, atrayéndolos á nuestra influencia y aficionándolos á la vida pacífica del trabajo.

Esperamos que las consecuencias no tardarán en ser reparadas, y que la Compañía seguirá sin vacilar su marcha progresiva, realizando activamente su programa de ampliación y perfeccionamiento de los medios de explotación, que le han de permitir abaratar y elevar la producción á cifras considerables, en armonía con la importancia de sus criaderos é instalaciones con que cuenta y se irá dotando.

Pocos días después de los sucesos de Julio, se presentó en el puerto de Melilla el vapor *St. Nicolas* á levantar 6.000 toneladas de mineral pendientes de un contrato de 1920 y, aunque la situación era muy difícil, se comenzó la carga el 8 de Agosto y despachamos el buque con relativa presteza.

Pero ese fué el último cargamento que pudo realizarse hasta fin de año. Desde entonces, los buques afluían con tropas y material y los de la Armada ocupaban totalmente los muelles; no se podía disponer de atraques para cargar por tierra, ni era posible tampoco la carga en rada por barcazas, pues casi todo nuestro material flotante fué utilizado en transportes y otros servicios de guerra.

La honda crisis ha persistido durante el año 1921, si bien en el segundo semestre comenzó á iniciarse alguna mejoría en las industrias del hierro. Como la riqueza de nuestro mineral es bien conocida y tiene especial estimación en el mercado, recibimos demandas de cargamentos sueltos; pero no pudimos formalizar ningún contrato para entrega inmediata, ante la imposibilidad de garantir la carga en las circunstancias que atravesaba Melilla.

MATERIAL FERROVIARIO.—Dentro del ejercicio se han recibido, para la vía de á metro, 25 vagones-volquetes para el transporte de piedra, 3 grandes locomotoras de línea del tipo definitivo para los trenes de mineral, y 50 vagones tolvas de acero con capacidad para 20 toneladas de mineral, dispuestos para ser descargados mecánicamente por aire comprimido ó por maniobra de mano. Este material se contrató en 1920 y se reseñaba ya en la Memoria anterior.

También se han recibido en 1921 las tres locomotoras con motor de explosión destinadas á los trenes tranvías que circulan por la vía de 0,60 cuyas locomotoras se contrataron igualmente en 1920.

OBRAS DEL EMBARCADERO.—Se las ha impreso la mayor actividad, dentro de las circunstancias de cada momento, y aun en el período dificilísimo que siguió á los sucesos de Julio, se mantuvieron en marcha, en la medida posible, con breves interrupciones. Como veréis en el Capítulo de «Establecimiento», hemos invertido en ellas importantes cantidades, por considerar que esas instalaciones son las fundamentales para que la Empresa adquiera el necesario desarrollo, impulsándolas en la actualidad con el objeto de terminarlas cuanto más pronto.

La importante ampliación que se acordó, tanto para el depósito de minerales como para el muelle-embarcadero, ha hecho aumentar el volumen de esta obra y su costo, alargando también en alguna medida el plazo de su ejecución; pero esa ampliación era necesaria para garantizarnos contra cualquiera interrupción en la explotación de la mina ó en los transportes y poder asegurar á los buques amplio fondeadero y rápido despacho en cualquier momento.

TRENES TRANVÍAS.—Este es un servicio de carácter urbano que se hace como sabéis utilizando la vía de 0,60 entre Melilla y la Hípica.

La aglomeración de fuerzas y necesidades militares que siguieron á los acontecimientos de Julio, exigieron la intensificación de este servicio y el establecimiento además de servicios especiales hasta la Primera Caseta, para fines militares. Para cubrir lo mejor posible esas necesidades, pusimos en circulación todo el material existente y utilizable y dominamos la situación bastante satisfactoriamente. Pero se hizo muy patente la necesidad, sentida anteriormente, de reforzar el material, y el Consejo contrató, á fines del ejercicio, dos coches de viajeros de segunda clase y otros dos de tercera, cuya entrega esperamos no se demore.

ESTABLECIMIENTO.—Lo invertido en obras nuevas y adquisiciones, ha importado en el año la cantidad de 5.200 805 pesetas.

.....

.....

EXPLOTACIÓN.—El detalle de la producción, movimiento y embarque de minerales ha sido como sigue:

Arrancadas: 94.040 toneladas.

Transportadas por cable: al depósito de San Juan, toneladas 104.560.

Transportadas por ferrocarril: desde San Juan al Puerto, 112.402 toneladas.

Exportadas: según peso en destino, 58.940 toneladas.

Los embarques se hicieron en 12 buques, repartidos: 6, en Enero; 2, en Febrero; 3, en Marzo, y 1, en Agosto.

Las existencias de mineral que se acusaron á fin de 1920 entre la mina y los diversos depósitos fueron 92.659 toneladas.

Las que en fin de 1921 quedaron en depósitos fueron 119.494 toneladas.

De las minas de otras Compañías, que servimos con la vía de 0,60, sólo se transportaron en 1921, por efecto de la crisis y de los sucesos, 42 027 toneladas, contra 132.004 en 1920.

LIQUIDACIÓN DEL EJERCICIO.—Los resultados del ejercicio se manifiestan en el balance inserto en las cuentas correspondientes.

Después de hechas las deducciones por gastos generales, impuestos, amortizaciones, etc.,

el beneficio líquido resulta de pesetas.....		971.861,00
y con el remanente de 1920, que se eleva á...		66.261,41
Suma, pesetas.....		1 038 122,41
De él habrá de destinarse:		
A fondo de reserva estatutario, el 5 por 100 sobre 971.861, pesetas	48.593,05	
Al Consejo de Administración....	91.000,00	
		139.593,05
Quedando un saldo de pesetas.....		898.529,36

Ahora bien: estimando el Consejo que conviene conservar cierta regularidad en los repartos de dividendos á los accionistas de la Compañía, cuando, además, tienen dadas reiteradas pruebas de moderación al respecto, pensó que las consecuencias, de diverso orden (sufridas en sus derivaciones, en parte, hasta el presente), si bien afectan á las disponibilidades metálicas ó de Tesorería, por razón de las reparaciones, obras y utillamientos que se realizan activamente, no deben dificultar el reparto del dividendo en la misma cuantía que en los años últimos, tomando para completarlo la parte necesaria de los beneficios detraídos anteriormente y acumulados en forma de reservas voluntarias, que se añada á los del actual ejercicio, y partiendo de la confianza que á todos inspira el negocio.

En su vista acordó el Consejo completar la suma de 2.085.000 pesetas á que asciende el 10 por 100 en la forma siguiente:

Con los beneficios habidos en el ejercicio de 1921, pesetas 898.529,36, y tomando de las «Reservas voluntarias» el resto de 1.186.470,64, que con el impuesto de 2,20 por 100 aplicable de 26.689,52, eleva la detracción de las «Reservas voluntarias» á la suma de 1.213.160,16.

En consecuencia y para dar, por otra parte, la elasticidad conveniente á las actuaciones consabidas de la Empresa, acelerando las reparaciones, utillamientos y el completo desarrollo de la misma, en todos sus aspectos, ha resuelto también que el pago de dicho dividendo y de las asignaciones de consejeros se efectúe en bonos».

La junta general, aprobando la propuesta, acordó emitir 5.000 bonos al 6 por 100, dándolos en pago del dividendo al tipo de 90 por 100.

(1) Uso la palabra «burbujear» por parecerme que es la que mejor puede dar idea de un fenómeno que en realidad es recíproco: el magma al retraerse separándose de la atmósfera, puede decirse que formaba una especie de lluvia de gases y líquidos, pero al mismo tiempo parte del oxígeno más del interior salía como una especie de lluvia gaseosa invertida, algo como un burbujeo.

Balance en 31 de Diciembre de 1921.

ACTIVO		Pesetas.
Disponible:		
Caja	15.081,17	
Bancos	3.102.329,01	
Deudores	815.897,56	
		3.933.307,74
Realizable:		
Materias en Almacén	2.896.729,71	
Minerales acopiados	2.406.452,00	
Valores en cartera	344.911,70	
Valores depositados	125.607,15	
Obligaciones en cartera	5.319.000,00	
		11.092.700,56
Inmovilizado:		
Minas	85.677.393,20	
Ferrocarril vía de 1 metro	7.008.287,31	
Ferrocarril vía de 0,60 metros	3.065.198,40	
Talleres y depósitos centrales	393.259,40	
Embarcadero	5.268.101,80	
Explotaciones auxiliares	1.684.051,88	
		103.096.291,99
Cuentas de orden:		
Partidas en suspenso		253.185,10
Acciones en depósito		650.000,00
TOTAL		119.025.485,39
PASIVO		
Capital:		
20.850 acciones en circulación	20.850.000,00	
59.150 acciones en cartera	59.150.000,00	
		80.000.000,00
Reservas:		
De capital, remanente	3.201.640,10	
Estatutaria	816.447,08	
Voluntaria, anterior á 1920	10.699.007,17	
Voluntaria de 1920	900.000,00	
		15.617.094,35
Obligaciones:		
9.110 obligaciones 1.ª serie.	4.555.000,00	
30.000 obligaciones 2.ª serie.	15.000.000,00	
		19.555.000,00
Exigible:		
Obligaciones amortizadas	230.000,00	
Intereses de obligaciones	400.558,82	
Dividendos á pagar	6.100,00	
Acreedores	1.433.553,67	
		2.070.212,49
Cuentas de orden:		
Partidas en suspenso		95.056,14
Cuentas de resultado:		
Remanente del anterior	66.261,41	
Beneficio del ejercicio	971.861,00	
		1.038.122,41
Depositantes		650.000,00
TOTAL		119.025.485,39

—

COMPAÑÍA SEVILLANA DE ELECTRICIDAD

Se han visto confirmadas las esperanzas que consignaba la Memoria de 1920 respecto del satisfactorio desenvolvimiento de los negocios de esta Empresa, como lo demuestra, entre otros datos, el de que, á pesar de haber persistido en 1921 la influencia desfavorabls del precio del carbón, los resultados de este ejercicio mantuvieron el tono progresivo.

En 1.° de Enero de 1921 entró en vigor el arriendo de las instalaciones eléctricas de la «Catalana de Gas y Electricidad». Quedaron confirmadas las previsiones formuladas por el Consejo de la Sevillana, pues al unificar la explotación pudo mejorarse ostensiblemente el servicio.

La producción muestra el siguiente aumento de consumo, proporcionado al del número de abonados de todas clases:

AÑOS	Kilovatios-hora
1917	26.298.812
1918	30 682.130
1919	34 192.190
1920	43.630.335
1921	49.451.744

En cumplimienio de acuerdo tomado en Junta general extraordinaria, la Compañía creó la S. A. Tranvías de Sevilla, integrada por su antiguo departamento tranviario. En 1.° de Octubre inauguró su vida oficial la nueva entidad, cuyo capital acciones queda, por ahora, en la cartera de la Sevillana.

Los meses transcurridos de 1922 presentan también desarrollo en los negocios sociales.

En la cuenta de pérdidas y ganancias figuran los productos de la explotación en 1921 por 4.174.521,83 pesetas.

Los beneficios líquidos ascendieron á 1.632.934,80 pesetas, después de dedicar 600.000 á amortizaciones y con inclusión en aquella cifra del sobrante de 1920,

Se ha hecho la distribución de dicho disponible en la forma que sigue: á la reserva, 80.026,09 pesetas, dividendo total de 7,50 por 100, 1.500.000; al Consejo; 32.049,58, y á cuenta nueva, 20.859,13.

Variedades.

Cementos de zircona.—El zirconio y sus sales han sido utilizados en muchas industrias, bien que en cantidades restringidas.

La zircona pura fundida tiene un coeficiente de dilatación lineal de $8,4 \times 10^{-7}$ y un punto de fusión de unos 2.600° C.

La conductividad térmica de un ladrillo de zircona es casi igual á la mitad de la de un ladrillo refractario. La zircona es relativamente inerte en presencia de materias ácidas ó básicas á alta temperatura.

Estas propiedades especiales han conducido á muchos experimentadores á ensayarla como materia refractaria. Se han hecho de zircona objetos de laboratorio conteniendo 99 por 100 de ZrO^2. Se ha fabricado de zircona bruta, ladrillos y cemento; el producto bruto contiene de 75 á 80 por 100 de ZrO^2.

Los grandes defectos de la zircona como materia refractaria son primeramente una contracción excesiva; después falta de cualidad plástica; y finalmente, su coste elevado. Los dos primeros son sobre todo sensibles en el empleo de la zircona en los hornos eléctricos de alta temperatura; el coste afecta sobre todo á los hornos que marchan á temperatura media.

La zircona se encuentra en el Brasil en yacimientos tan importantes que no se la puede ya considerar como una tierra rara. Los depósitos de silicatos de zirconio son también muy importantes. Pocas investigaciones, sin embargo, se han efectuado respecto al empleo de este cuerpo.

Actualmente la zircona se emplea sobre todo en la fabricación de ladrillos y de cementos refractarios para los hornos metalúrgicos para la fabricación de crisoles y de utensilios de laboratorio. También ha sido utilizada para comunicar opacidad á los esmaltes, como cuerpo resistente en la lámpara Nernst, como componente de los mecheros de gas de incandescencia y como pigmento blanco en pintura.

En cuanto al zirconio, es empleado en aleaciones de las cuales la más importante es el ferro-zirconio.

Desde el punto de vista de la utilización de la zircona como cemento, se han efectuado ensayos con una serie de pastas que se ensayan á la vez en el laboratorio y en la práctica. Han servido, bien como mortero para unir ladrillos refractarios, bien como revestimiento.

Dos clases de zircona se utilizaron para estos ensayos; correspondían á las siguientes composiciones:

Análisis químico.	Zircona cruda.	Zircona refinada.
ZrO^2	74,04	94,57
SiO^2	17,62	0,20
Fe^2O^3	3,84	2,29
Al^2O^3	3,58	2,20
TiO^2	0,85	0,83

La zircona cruda es de color gris ó pardo, según el grado de oxidación del hierro. Su peso específico es de 4,83 y su dureza de 5,5 á 6.

Su contracción por la calcinación es considerable; aumenta á medida que se eleva la temperatura, por lo que es necesario calcinar los materiales refractarios que se fabrican, á una temperatura por lo menos igual á la que han de soportar. La contracción á 1.400° es de 9 por 100. Si se agrega 7 por 100 de arcilla crece inmediatamente á 12 por 100.

Para evitar esta contracción cuando se emplea la zircona como cemento, se la calcina á 1.450°.

Esta calcinación hace pasar el peso específico de 4,83 á 5,12.

En la zircona refinada, toda la sílice, lo mismo que una parte del hierro y del aluminio, quedan eliminadas. El peso específico llega á 5,18. Después de la calcinación á 1.550°, la zircona calcinada no presenta ya contracción. Es mucho más dura que la zircona cruda. Como, sin embargo, no posee plasticidad, se agregó para los ensayos 10 por 100 de arcilla á las pastas para poder trabajarlas más fácilmente y obtener un cemento adherente y más firme.

Los ensayos efectuados permiten sacar en conclusión que:

1.° La zircona bruta no puede ser empleada sola de una manera satisfactoria como cemento á causa de su exagerada contracción.

2.° La adición de 50 por 100 ó más de zircona calcinada da un cemento resistente que no se agrieta á la desecación ni á la cocción y que presenta una buena resistencia mecánica después de calentado á 1.200°.

3.° La adición de 10 por 100 de arcilla no disminuye sensiblemente la refractibilidad.

4.° El empleo de cemento de zircona como mortero para la construcción de las bóvedas en algunos hornos metalúrgicos aumenta su duración en un 25 por 100 próximamente.

Investigaciones experimentales sobre los explosivos de seguridad.—La estación de ensayos de Liévin (Paso de Calais) había sido encargada por el Comité Central de las Hulleras de Francia de estudiar especialmente las inflamaciones de polvo de carbón, debiendo proceder también al estudio experimental de todas las cuestiones relacionadas con la seguridad de las minas. Así, se han efectuado, antes de la guerra, ensayos sobre los explosivos y las condiciones de inflamación de mezclas gaseosas combustibles; pero los resultados han permanecido sin publicarse en gran parte y han desaparecido con los archivos durante las hostilidades.

La nueva estación creada en Montluçon por el Comité Central de las Hulleras está destinada al estudio de los problemas del laboreo de minas y de utilización de los combustibles.

Como sería difícil abordar de una vez un programa tan vasto, la instalación de Montluçon está por ahora limitada al estudio de dos series de cuestiones: la seguridad de las minas y especialmente el estudio de los explosivos de seguridad y la utilización de los combustibles.

M. E. Audibert, director de la estación, expone, en los *Annales des Mines*, el programa de los estudios que se van á emprender, sobre todo lo que se refiere á los explosivos.

Estudios anteriores sobre los explosivos de seguridad.—A las medidas destinadas á disminuir los riesgos de propagación de explosión en los medios grisuosos ó nubes de polvos, es preciso agregar los que disminuyen los peligros de inflamación. En este orden de ideas, parece ser que las lámparas actuales y las disposiciones relativas al empleo de la electricidad son suficientes; no ocurre lo mismo con los explosivos.

La temperatura normal de inflamación de las mezclas grisuosas es de 650°; mas para que la inflamación se produzca es necesario que esta temperatura se mantenga durante un tiempo bastante notable, y como la mezcla de los gases de la detonación con la atmósfera ambiente es casi instantánea, se produce un brusco enfriamiento de estos gases.

La Comisión francesa de materias explosivas ha admitido que los explosivos cuya temperatura de detonación es inferior á 2.200° son incapaces de inflamar las mezclas de grisú. Estima, además, que el explosivo debe estar sobreoxidado para transformar todo el carbono en anhídrido carbónico y el hidrógeno en agua, y además que los barrenos deben estar bien atacados, pegados en un espacio suficiente y con un peso de explosivo que no sea muy considerable.

Una sola substancia explosiva posee una temperatura de detonación satisfactoria (1.051°), que es el nitrato amónico. Como su aptitud á la detonación es insuficiente, se le mezcla con un explosivo sobreoxidado, como la nitroglicerina. Esta es la doctrina de la Comisión francesa.

Según los estudios de las Comisiones extranjeras, creadas con el mismo objeto, esta teoría es insuficiente.

La Comisión austriaca, cuyas conclusiones se aproximan

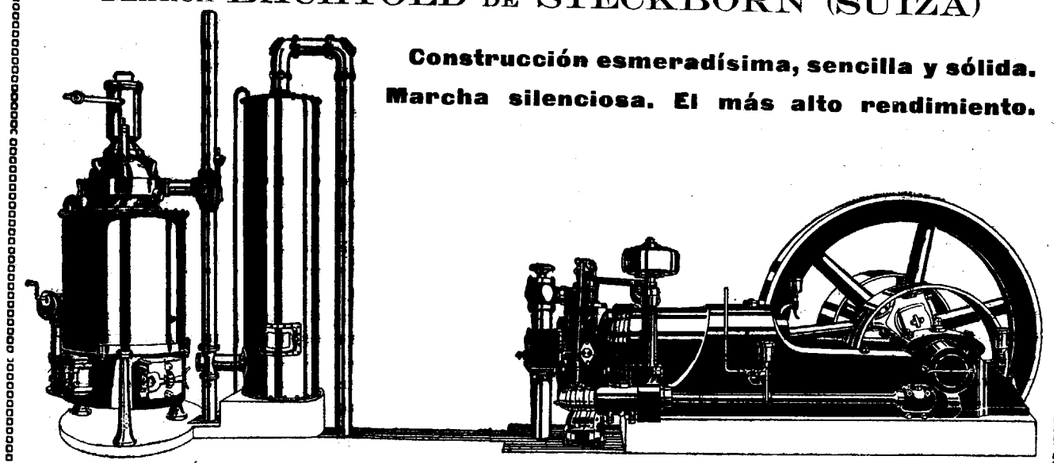
ORENSTEIN Y KOPPEL
Arthur Koppel S. A.
MADRID
Grandes existencias. Suministros rápidos y garantizados.

Fábricas destinadas exclusivamente á la construcción de
Material para ferrocarriles mineros,
LOCOMOTORAS
de vapor y de motor de explosión para servicio en galerías.
PALAS DE VAPOR Y EXCAVADORAS

Tenemos toda clase de modelos funcionando en España.

MOTORES DE GAS POBRE Y SEMI DIESEL

MARCA BACHTOLD DE STECKBORN (SUIZA)



Construcción esmeradísima, sencilla y sólida.

Marcha silenciosa. El más alto rendimiento.

REGULACIÓN AUTOMATICA PERFECTA. — REFERENCIAS DE PRIMER ORDEN

Representante único para España: Pablo Zenker, Madrid, Mariana Pineda, 5.

MAQUINARIA Y MATERIALES PARA INSTALACIONES DE LUZ ELÉCTRICA

MORENO Y C.ia (S. en C.), Ingenieros.

Carrera de San Jerónimo, núm. 44, MADRID

Herramientas para minas.
Poleas diferenciales.
Máquinas de extracción.
Bombas,
Cabrestantes.
Gatos.
Cables de acero y abacá. planos y redondos,
Sombreros para mineros, chapas para conchas.

á la doctrina francesa, considera que la pega en mortero sin atacar es más peligrosa que la pega al aire libre.

Según la Comisión prusiana, el criterio de la seguridad no es la temperatura de detonación, sino el «poder rompedor» del explosivo considerado, poder rompedor debido á su dilatación y que puede dar una idea de la rapidez con la cual el explosivo libera su energía potencial.

A consecuencia de las experiencias efectuadas en Frameries, la Comisión belga ha sacado en conclusión que un explosivo no puede considerarse de seguridad sino á condición de tener una composición química conveniente; cumplida esta condición, no es de seguridad sino únicamente para valores de la carga inferiores á un valor-límite, en la determinación de la cual intervienen á la vez el poder rompedor y la temperatura de detonación. Esta carga-límite sería, según M. Watteyne, el patrón más racional de la medida del grado de seguridad de un explosivo.

Estas conclusiones están muy en desacuerdo con la teoría francesa. La Comisión del grisú ve en esta divergencia una consecuencia de que los resultados obtenidos varían esencialmente con la disposición experimental, y por otra parte, del carácter muy incompleto de la detonación en el mortero de Frameries, en el que existe un vacío, del orden de la mitad ó de los dos tercios de la sección total, entre los cartuchos y las paredes. También se ha comprobado en Frameries que la carga-límite de algunos explosivos puede variar con el diámetro de la cámara de explosión.

Programa de los estudios que se van á emprender.—El conjunto de los resultados y de las conclusiones bastante divergentes de las diversas Comisiones demuestra la utilidad de nuevos estudios.

El procedimiento de las pegas de ensayo es defectuoso. No concediendo un valor exagerado al valor absoluto de las cargas límites, podríamos, sin embargo, contentarnos con los ensayos prácticos si permitiesen clasificar los explosivos según su grado relativo de seguridad en las condiciones de su empleo; pero su clasificación es esencialmente variable con las condiciones del ensayo.

La fórmula francesa no es suficiente, porque las mezclas grisuosas pueden ser encendidas por otros mecanismos que el calentamiento por convección, al contacto de los gases de la detonación. No es suficiente tampoco, porque excluyendo formalmente los explosivos suboxidados, elimina combinaciones que pueden ser de interés.

Parece ser, por consiguiente, que la estación de ensayos de Montluçon debe: determinar las razones de la acción de los explosivos actuales en presencia de las mezclas grisuosas y el mecanismo de la inflamación en cada uno de los casos que se pueden producir; estudiar los nuevos explosivos en que los resultados adquiridos sugirieron su fórmula; tratar de precisar el mecanismo de la inflamación de las nubes de polvo y, esclarecido este punto, repetir, sobre el empleo de explosivos en presencia de polvos, el mismo estudio efectuado sobre su empleo en presencia del grisú.

Nuevos esfuerzos en favor del sistema métrico en los Estados Unidos.—El *Iron Age* señala la organización en Washington, por una sección local de los partidarios del sistema métrico, de un Comité ejecutivo que debe esforzarse en hacer comprender al público americano las ventajas del sistema métrico.

Un proyecto de ley en tramitación, conocido bajo la denominación de «Britten-Ladd Bill», según los nombres de sus autores, establecería, en caso de votación favorable, la adopción más ó menos rápida del sistema métrico.

El senador C. F. Ladd que representa al North-Dakota, es un decidido defensor de este sistema y se propone agregar á su proyecto de ley una enmienda estipulando que en 1926 el Gobierno tendrá que hacer uso del sistema métrico para el establecimiento de todos sus presupuestos, especificaciones, proyectos técnicos, etc.

Descenso de la producción de acero en los Estados Unidos.—Según la estadística que acaba de publicar el *American Iron and Steel Institute*, la producción de acero en lingotes y moldeado de primera fusión, en 1921, ha sido solamente de 19.743.797 toneladas inglesas, mientras que en 1920 ascendió á 42.132.934 toneladas. La producción de 1921 es la más baja que ha habido desde 1908.

Consumo de hulla en el Japón.—El estado siguiente da el consumo interior de carbón en el Japón en los tres años de 1918, 1919 y 1920, distribuído aproximadamente en sus aplicaciones:

	1918 — *Toneladas.*	1919 — *Toneladas.*	1920 — *Toneladas.*
Ferrocarriles.....	3.352.900	3.657.300	3.333.400
Producción de sal.	578.700	797.900	752.600
Fábricas.....	13 699.000	14.368.800	13.024.600
Otros consumos..	3.494.300	2.075.600	1.574.900

Preservación de metales expuestos á temperaturas elevadas. — La empresa norteamericana *General Electric Company* ha sacado patente de un procedimiento para preservar de la oxidación superficial los metales ó aleaciones sometidos á temperaturas muy altas. Se coloca el metal ó aleación en una retorta que se llena de aluminio finamente pulverizado y se calienta todo al rojo cereza. El metal tratado de este modo puede someterse por tiempo indefinido á la temperatura de 900° C, sin que se advierta señal de oxidación, mientras que las superficies no tratadas de dicha manera se oxidan cuando la temperatura alcanza los 600° C. aproximadamente. El aluminio penetra en el interior del metal á la profundidad que se desee.

El resultado de exponer á temperatura elevada los objetos que han sido objeto del tratamiento indicado, es que la superficie queda cubierta con una película de óxido de aluminio.

Se asegura que por este procedimiento se consigue que el cobre, el bronce y el níquel se hagan impenetrables para ciertos ácidos, el hierro, el acero y el latón figuran entre los metales y aleaciones á que puede aplicarse con buen éxito el nuevo método. Los metales forjados, laminados, estirados ó estampados se prestan mejor á la aplicación que los fundidos ó moldeados; huelga decir que cualquier trabajo que haya de hacerse con las piezas, cepillado, roblonado, martiliado, etc,, debe efectuarse antes de aplicar el procedimiento anti-oxidante. Las piezas tratadas no pueden ser soldadas.

Fabricación del cemento fundido.—M. Bied ha sido el primero, según M. Candlot en *Chimie et Industrie*, que ha demostrado que los aluminatos de cal pueden prácticamen-

BASCULAS

ARCAS para caudales

PIBERNAT

Parlamento 9, interior.—BARCELONA

te obtenerse por fusión y que constituyen productos dotados de propiedades muy interesantes.

Se conocen cuatro aluminatos de cal: 5 Al^2O^3, 3 CaO; Al^2O^3, CaO; 3 Al^2O^3. 5 CaO; Al^2O^3, 3 CaO.

El más fusible es: 3 Al^2O^3, 5 CaO.

Si se parte de los productos puros se comprueba que los tres primeros aluminatos, de los arriba citados, dan por *clinkerización* y por fusión productos hidráulicos de fraguado lento y de endurecimiento rápido (veinte á veinticuatro horas) y que su resistencia no aumenta ya sensiblemente después de tres días.

Si se reemplaza la alúmina por la bauxita, es preciso aumentar un poco la proporción de cal para la saturación de la sílice; pero se obtienen productos infinitamente más resistentes que los aluminatos puros.

Dado que los tres primeros aluminatos se comportan de una manera casi idéntica desde el punto de vista de las propiedades hidráulicas y que, por otra parte, las bauxitas comerciales contienen de 5 á 20 por 100 de sílice y de 45 á 60 por 100 de alúmina, se han podido efectuar mezclas fundidas con mezclas muy diversas, desde 100 de bauxita y 50 de caliza, hasta 100 de bauxita y 160 de caliza.

El cemento fundido se fabrica actualmente en hornos *water-jacket* ó en hornos eléctricos.

El *water jacket* debe ser conducido como un verdadero horno alto de colada continua. Exige un viento caliente: la fusión es imposible con aire á menos de 250°. Una parte del óxido de hierro contenido en la bauxita es reducido; este compuesto es transformado en hierro colado, después afinado por el viento y convertido en acero que no puede salir del crisol á temperatura menor de 1.500°. Por consiguiente, en este procedimiento, la combustión del cok no debe concluirse más que en el crisol; es necesario, por tanto, una gran cantidad.

Como, por otra parte, la temperatura de fusión en marcha caliza exige una proporción de 16 por 100 de CO en los humos, la fusión en *water-jacket* es siempre costosa; esto es lo que ha conducido á estudiar la fabricación del cemento aluminoso en horno eléctrico, fabricación actualmente realizada en los Altos Alpes.

Las propiedades de los cementos fundidos son hoy día bien conocidas: resistencia absoluta á la acción descomponente de las aguas sulfatadas y del agua de mar; endurecimiento rápido.

COMISION MIXTA PERMANENTE DE MINEROS Y FUNDIDORES DE PLOMO

La Comisión de mineros y fundidores de plomo celebra sesión mensual el día 7 de Julio de 1922, en el local del *Consejo de Minería*, á las cinco de la tarde, bajo la presidencia del Ilmo. Sr. D. Adriano Contreras, con objeto de fijar los precios del plomo, plata y sus minerales para las entregas que de éstos se hagan en el mes corriente.

Concurrieron en representación de los fundidores: señores D. Joaquín González, D. J. A. Gray, D. Desiderio Cambois; en representación de los mineros, D. José María Yanguas, D. Manuel Garrido; secretario, D. José Abbad.

Abierta la sesión se dilucidó el tema del primer escrito de los que están mencionados en el acta anterior, y aportados los datos, se expuso que el plomo argentífero no es objeto de cotizaciones de bolsa y que las cotizaciones que la Comisión toma en cuenta son las del plomo dulce extranjero, únicas que figuran en la bolsa de Londres.

En cuanto al segundo escrito de la citada acta, que también fué objeto de alguna discusión, se convino englobarlo con el problema general que ha sido objeto de las investigaciones de los ingenieros designados por el Mini-terio de Fomento; y con miras á esa misma ocasión, que se espera que sea inmediata, adelantó el Sr. Yanguas dos puntos: el primero se refiere á los tipos de pérdidas de plomo en la fusión que se ha venido adoptando; y el segundo referente á las dudas que le ofrece el que se tomen las cotizaciones á plazos cuando á su juicio sólo se debieran tomar las cotizaciones al contado.

Seguidamente se pasó á fijar los precios de la plata y el de los minerales de plomo.

De los datos examinados resulta:

Para el plomo.— Al contado, £ 24.13.8 2/7; á plazos, £ 23.12.8 1/7; precio medio, £ 24.3.23 1/4, ó sea en decimales, 24,16 pesetas.

Para la plata. — Al contado, peniques 38,743; á plazos, 38,736; precio medio, 38,74.

Cambio medio de la libra en el mes de Junio, 28,37 pesetas.

Deducciones de mercado.—Por comisión, 1 por 100; por seguro, $\frac{1}{2}$ por 100.

Por derechos de ría y ensayos. — 4 chelines por tonelada inglesa.

Fletes, se fijaron en 10 chelines en vez de 11 que fué el mes anterior.

Con los expresados datos, se obtiene

$$\frac{(24,16 \times 0,985 - 0,70)\ 1.000}{1.016} \times 28,37 - 8,50 = 636,45$$

pesetas los 1 000 kilogramos de plomo sobre muelle de Cartagena.

Gastos de desplatación, 68 pesetas la tonelada métrica.

Pérdida por tratamiento, 5 por 100.

Descuento por interés del dinero en tres meses, 1,375 por 100.

Con los datos anteriores resulta

$(636,45 - 68) \times 0,95 \times 0,986,25 = 532,60$ pesetas los 1.000 kilogramos de plomo neto, contenido en el mineral sobre muelle de Cartagena.

Precio de la plata:

$$\frac{(38,74 \times 0,9825 - 0,25) \times 1.000 \times 28,37}{31,10 \times 240} = 143,70$$ pesetas el kilogramo.

Gastos de fusión.—Se fijan en 96 pesetas como en el mes anterior, por tonelada de mineral hasta el 65 por 100 de ley, con deducción de una peseta por tipo que exceda de dicha ley, y fracción á prorrata.

No habiendo más asuntos de que tratar, el señor presidente dispuso que la próxima sesión se celebre el día 8 de Agosto, á las cinco de la tarde, en el local de costumbre, y se levantó la sesión.

ANUNCIOS

MINERAL DE MANGANESO

Minas de Estopiñan (Huesca). T. SICART. Despacho: *Condal, 9, pral., 1.ª — BARCELONA*

SANTANDER Calle de F. Vial.

CONSTRUCTORA MONTAÑESA

Básculas.—Balanzas.—Romanas

PUENTES-BASCULAS

Aparatos de pesar de todas clases.

ANÁLISIS de minerales, carbones, tierras, abonos, aguas, productos industriales, etc.
Laboratorio de Análisis del Dr. E. ORTEGA (Sucesor del Dr. Calderón).
(FUNDADO EN 1866)
Carretas, 14.—MADRID.—Teléfono 2.903.

ECONOMIA — **VIGAS de acero H Alas anchas y paralelas.** A. STEEN, Sta Catalina, 8, Madrid. — Desde 14 × 14 hasta 100 × 30 cms.

Compagnie Belge des Mines, Minerais & Métaux.
Capital social: 10.000.000 de francos.
Domicilio social: 113, Avenue de France, AMBERES

Compra de minas. Compra y venta de toda clase de minerales de hierro, manganeso, cromo y de piritas, igualmente de aleacciones, tales como ferromanganeso, ferrocromo, ferrosilicio, silicomanganeso, Spiegel, etc.

Telegramas: «EYBEN - ANVERS»

MÁQUINAS ELÉCTRICAS, construcción perfecta, corriente continua de 7, 90, 110 y 130 HP., 350 y 500 voltios, se venden muy baratas.

Razón: *Larrabide, Henao, 7, Bilbao.*

Sección mercantil.

SITUACION DE LOS MERCADOS DE MINERALES METALES Y COMBUSTIBLES

Cobre.—Se cotiza en Londres: el *standard*, de £ 61.17.6 á £ 62 al contado, y de £ 62.7.6 á £ 62.10 tres meses; el *best selected* de £ 66 á £ 68; el electrolítico, de £ 69.10 á £ 71; las barras para alambre, á £ 71, y las chapas, á £ 94.

Estaño.—Los precios oficiales en Londres son de £ 152.12.6 á £ 152.15.0 al contado y de £ 153.12.6 á £ 153.15.0 á tres meses.

Plomo.—El mercado del plomo durante la última semana del mes de Junio ha estado muy firme y los precios han tenido un avance de 10 chelines para las operaciones al contado y 5 chelines para las operaciones á plazos. Los consumidores continúan haciendo compras moderadas para pronta entrega.

Los arribos de metal han sido de gran importancia; pero no creemos que pasen de 10.000 toneladas.

Se cotiza el plomo español en Londres á £ 25 al contado y á £ 23.15.0 á plazos. También se han cotizado en aquel mercado: Julio, á £ 24.7.6, y Agosto, á £ 24.

El plomo inglés se cotiza á £ 26.5.0.

Zinc.—La cotización oficial es de £ 27.15.0 á £ 28 al contado y á plazos. También se han cotizado: Junio, de £ 27.12.6 á £ 27.10.0; Julio, á £ 27.12.6 y á £ 27 $^9/_{16}$, y Septiembre y Octubre, á £ 27.10.0.

Plata.—Este mercado ha estado muy tranquilo durante la semana, con ausencia de toda especulación. El precio al contado ha recobrado $^2/_8$ de peniques desde la semana pasada y por tanto se cotiza actualmente la plata á 36 $^1/_8$ peniques por onza de plata *standard*.

En Norte América, la última cotización ha sido de 70 $^1/_2$ centavos.

Oro.—Se cotiza en Londres á 93 chelines y 7 peniques por onza de oro fino.

Aluminio.—De 98 á 99 por 100, £ 105 para el consumo inglés y £ 110 para la exportación.

Níquel, de 98 á 99 por 100, garantizado, £ 160 para el consumo inglés y para la exportación.

Antimonio.—Régulo, inglés, £ 32.10.0 á £ 35 por tonelada, marcas especiales y £ 27 á £ 29.10.0 marcas ordinarias.

Paladio.— £ 12 por onza.

Bismuto.—9 chelines por libra.

Cadmio.—5 chelines y 9 peniques á 6 chelines por libra.

Cromo.—5 chelines 6 peniques por libra.

Platino.—£ 19 chelines 10 peniques por onza.

Cobalto.—12 chelines y 6 peniques por libra.

Selenio.—9 chelines á 10 chelines por libra.

Teluro.—Nominal.

Azogue.— £ 11.10.0 á £ 11.15.0 por frasco, nominal.

Arsénico blanco. — Por tonelada, £ 42 entregado en Londres.

Mineral de manganeso.— De la India, 14 peniques á 14 $\frac{1}{2}$ peniques por unidad en el Continente. Del Cáucaso, nominal.

Molibdenita.—De 85 por 100, á 30 chelines.

Mineral de cromo. — Rhodesia y Nueva Caledonia (50 por 100), £ 5 á £ 6; De la India, 48 por 100, 75 chelines por tonelada c. i. f. puertos Reino Unido, nominal, pronto embarque.

Grafito.—De Madagascar, 80 por 100, 18 libras por tonelada c. i. f. puerto inglés.

Wolfram.—De 65 por 100, 12 chelines á 12 chelines 6 peniques por unidad WO_3 en tonelada, nominal.

Tungsteno en polvo.—1 chelín 6 peniques por libra nominal.

Ferro-tungsteno. — De 80 á 85 por 100, 1 chelín 6 peniques por libra de tungsteno contenido, nominal.

Ferro-silicio.—De 90 por 100, £ 32 por tonelada.

Ferro-vanadio.—De 35 á 40 por 100, 21 chelines por libra contenida de vanadio, nominal.

Ferro-manganeso.—£ 15 por tonelada para el consumo inglés; £ 14.10.0 á £ 14.15.0 para la exportación.

Ferro-molibdeno.—De 70 á 80 por 100, nominal.

Ferro-cromo.—70 por 100 sin carbono, 2 chelines y 10 peniques á 3 chelines por libra de aleación.

Latón:

Alambre, 1 s. 0 p. por libra.
Tubos, 11 3/4 peniques ídem.
Chapas, 11 1/2 peniques ídem.

Ultimos precios de Londres.

Telegramas (5 de Julio) de la Casa *Bonifacio López*, *Bilbao:*

Cobre.—Cobre standard, al contado	£	62 10 0
— Electrolítico		70. 0 0
— Best selected		66 10.0
Estaño.—*Straits*, lingotes, al contado		154.10.0
— *Cordero Bandera* Inglés, lingotes		154.10 0
— — — barritas		155.10 0
Plomo español		24 0.0
Plata (Cotización por onza)		pen. 36 1/8
Sulfato de cobre		27. 0.0
Régulo de antimonio, en panes		32 á 35
Aluminio en lingotillos dentados		105. 0.0
Mercurio, (Frasco de 75 libras)		11. 0.0

Telegramas (5 de Julio) de la Casa *Miguel Pérez Fuentes*, Bilbao:

Estaño standard	£.	155.10. 0.	tonelada.
Estaño inglés "Cordero & bandera"		153.10. 0.	—
Estaño "Straits"		155.10. 0.	—
Cobre standard		66.10. 0.	—
Cobre electrolítico		69.10. 0.	—
Cobre "Wire Bars"		69.10. 0.	—
Cobre best selected		67. 0. 0.	—
Cobre chapas y barras		94. 0. 0.	—
Cobre (sulfato de)		27. 0. 0.	—
Zinc inglés (ordinario)		28 10. 0.	—
Zinc refinado		31.10 0.	—
Zinc electrolítico		32.10. 0.	—
Zinc chapas		36 á 37.	—
Antimonio régulo inglés		27 á 35.	—
Antimonio régulo chino ó japonés		24.10. 0.	—
Antimonio óxido inglés		35 á 40.10. 0.	—
Aluminio, lingotillos (exportación)		100. 0. 0.	—
Plomo inglés		26. 5. 0.	—
Niquel inglés (exportación)		160. 0. 0.	—
Ferromanganeso 76/80 por 100		14.10 á 14.15.0.	—
Ferrosilíceo 45/50 por 100		12.10. 0.	—
Mercurio (frasco de 75 libras)		11 10 0.	frasco.
Oro		94/2	onza
Plata		36 1/8.	—
Platino		17 á 19	—

Metales, Bilbao.

La casa *Bonifacio López*, de Bilbao, cotiza los precios siguientes para aceptación inmediata (5 de Julio).

Estaño "Cordero y Bandera" inglés, en lingotes	465 pesetas los 100 kilogramos.			
Estaño "Cordero y Bandera" inglés, en barritas	470	—	—	—
Estaño "Straits" en lingotes	00	—	—	—
Plomo dulce superior en lingotes marca "La Cruz"	80	—	—	—
Cobre dulce en barras cuadradas para soldadores	370	—	—	—
Cobre "Best Selected" puro en lingotes	369	—	—	—

Metal antifricción "Magnolia" en lingotillos	260 pesetas los 100 kilogramos.			
Aluminio puro de 98 á 99 por 100 en lingotillos	297	—	—	—
Antimonio puro, en panes	140	—	—	—
Sulfato de cobre inglés, de primeras marcas, 98 á 99 por 100	98	—	—	—
Niquel puro para fundir	510	—	—	—
Niquel puro en ánodos laminados	850	—	—	—

Mercado siderúrgico español.

Precios de la *Central Siderúrgica:*

	Pesetas por 100 kilogramos
Redondos y cuadrados, según dimensiones	De 49 á 55
Pletinas y llantas, íd., íd.	De 49 á 60
Flejes, ídem, íd.	De 71 á 95
Angulos y T	54
Cortadillos para clavo	De 51 á
Idem para herraje	De 61 á 65
Pasamanos	60
Hierros y aceros trabajados al martinete	De 86 á 114
Vigas de 80 á 140 milímetros	50
Idem de 160 á 240 íd.	48
Idem de 250 á 320 íd.	52
Hierros en U de 80 á 140 milímetros.	53
Idem, íd., de 160 á 240 íd.	54
Chapas de 5 1/4 y más milímetros	De 55 á 57
Idem de 3 á 5 milímetros	61
Planos anchos de 201 á 600 × 6 milímetros y más	De 56 á 58
Chapas para calderas, sobreprecio	6
Idem forma circular, íd.	16
Idem otras, íd.	8

NOTA.—Los precios son al por mayor, neto, sobre vagón en las fábricas ó c. i. f. en cualquier puerto de España.

Salvo para chapas y planos, habrá escala de bonificaciones según consumo anual, de 1 á 3 por 100.

Lingote de hierro.—Lingote de hierro núm. 1, 240 pesetas tonelada, 0/0 v. fábrica, para pedidos desde 10 toneladas y 250 pesetas tonelada 0/0 v. fábrica, para pedidos de menor cantidad.

Precios del azogue en España.—340 pesetas por frasco, en Almadén; 341 sobre vagón Almadenejos. (A deducir los descuentos comerciales que ascienden á 3 1/2 por 100). Los pedidos han de dirigirse al Consejo de Administración de las Minas de Almadén y Arrayanes, calle de Zorrilla, 27, Madrid.

Carbones, Asturias.

Precios de la *Central Hullera Asturiana.*

Cotización de carbones s/v mina para el mes actual:

	Pesetas tonelada.
Cribado y galleta, corriente	50
Idem íd., superior	52
Granza	43
Grancilla	38
Menudo de gas	35
Idem de vapor	33
Briqueta	52
Cok metalúrgico (de Figaredo)	65
Idem íd. (de Duro-Felguera y Fábrica de Mieres)	60
Idem íd., picado	67
Idem hornos (de Fábrica de Mieres y Riosa)	38
Idem íd., picado (de Fábrica de Mieres)	43
Idem pilas, grueso (de Riosa)	35
Idem íd., picado (de Riosa)	40

REVISTA MINERA, METALÚRGICA Y DE INGENIERÍA

IMPRENTA DEL SUCESOR DE E. TEODORO
Glorieta de Santa María de la Cabeza, núm. 1.—Madrid, Tel. 552.

AÑO LXXIII MADRID 16 DE JULIO DE 1922 NUM 2.840

REVISTA MINERA
METALURGICA Y DE INGENIERIA

SUMARIO

Seccion científico industrial: El distrito argentífero de Hiendelaencina.—La decadencia de las piritas de Huelva y Sevilla.—Sobre una nueva teoría del origen de los carbones minerales.—**Sección oficial.—Variedades:** Las minas de carbón de la Compañía de los Caminos de Hierro del Norte.—La industria hullera en China.—Investigaciones petrolíferas en Italia.—El manejo de los compresores de aire.—D. Perfecto María Clemencín.—D. José de Colsa y Colsa.—Personal.—**Sección mercantil:** Situación de los mercados de metales, minerales y combustibles.—Anuncios.

Sección científico-industrial.

EL DISTRITO ARGENTÍFERO DE HIENDELAENCINA (1)

III

EL PROBLEMA FILONIANO CON RELACIÓN A LA CUARCITA.—Lo anteriormente expuesto aclara el por qué los explotadores al dar con las distintas manchas argentíferas, cuya distribución hemos razonado, obtuvieron momentos de excepcional riqueza para pasar necesariamente á un período de esterilidad hasta dar con otra.

Pero como hemos visto, la influencia de las capas profundas cuarcitosas *en la metalización es un hecho demostrado* últimamente por la teoría y por la práctica. Tenemos, pues, una norma ó guía de la que antes se carecía para dar con las metalizaciones.

Este aspecto del asunto que considero importantísimo es lo que me queda por exponer lo más claramente posible para dar por concluido mi trabajo. La situación en lo que al filón *Rico*, que es el más trabajado, se refiere, es la siguiente:

El filón está determinado por labores sobre él perforadas, en una extensión de 3.000 metros y una profundidad de 500 metros, y resulta constituído por varios trozos que las fallas han hecho saltar y separarse y cuya discontinuidad ha sido la desesperación de los anteriores explotadores. Hay que tener en cuenta para ello que con los medios conocidos anteriormente para la perforación del avance y la excepcional dureza de la roca de Hiendelaencina, escasamente se avanzaban en el mes 5 metros de crucero; de aquí que un salto del filón de 70 metros, como algunos que nosotros hemos resuelto, representaban catorce meses de trabajo; el explotador que tropezaba con un salto semejante abandonaba la empresa ante el tiempo y el dinero necesario para resolverlo sin la orientación segura que ahora tenemos.

De aquí que estos trozos de filón se trabajaron separadamente y sin relación ninguna de unas labores con otras, hasta el punto de suponerse á veces los explotadores sobre filones distintos.

Pero por fin, gracias á los esfuerzos de *La Plata* y *Nueva Argentífera*, á costa de grandes dispendios y empleando gran parte de sus ganancias en labores de reconocimiento, el problema ha quedado completamente resuelto en la siguiente forma:

Los trozos de filón conocidos y determinados ya todos, son los siguientes de Poniente á Levante:

1.° Trozo anterior á la falla de Poniente de *La Plata*. El reconocimiento y determinación de este trozo ha sido muy trabajoso y ha costado á *La Plata* varios años de trabajo. La falla de Poniente de *La Plata* está constituída por varias ramas que se fueron atravesando y encontrándose trozos de filón dentro de éstas, hasta que por fin, al Sur y á 70 metros de distancia, se dió con el filón metalizado en el piso 12.

Ya con una orientación segura, se trabajaron en el mismo sentido los otros pisos, estableciéndose labores que determinan perfectamente el trozo de filón antes de la falla.

2.° Trozo comprendido entre las fallas de Levante y de Poniente de *La Plata*. De este trozo de filón ha extraido *La Plata* siete millones de pesetas; está perfectamente determinado y estudiado, detenidas sus labores en profundidad con metalización á la vista por falta de labores de preparación que á una tal profundidad y sin pozo maestro se hacen *indispensables*.

3.° Trozo entre la falla de Levante y las labores de Bontoux. Este trozo de filón ha sido trabajado y reconocido por *Nueva Argentífera* y están detenidas sus labores con metalización debajo del pozo de *La Cubana* en espera de la profundización de este; el avance de las galerías del 11 y 12, lo determinan perfectamente en sentido de las labores de *La Plata*, por cuya razón ésta no ha trabajado el reconocimiento en esta falla ya que las labores de *La Cubana* se lo da resuelto.

4.° Zona de Bontoux entre la falla de Levante de *La Plata* y la falla de Levante de *La Catalina*. Fué la zona de donde arrancó Bontoux toda su riqueza y está agotada hasta los 600 metros.

5.° Trozo á Levante de la falla de Levante de *La Catalina*. Está perfectamente determinado por la galería del 12 que lo determina en toda su extensión y que no ha podido ser trabajado en profundidad por su alejamiento del pozo maestro.

La primer zona cuarcitosa apareció en la explotación de Bontoux, y que trajo á éste la riqueza, sin que entonces se diera importancia á tal zona, por ser todavía casi desconocida en su totalidad, ha sido posteriormente la base de conocimiento en que se han fundado los ulteriores trabajos de investigación de la riqueza. En *La Plata* apareció en la profundídad del contrapozo y posteriormente en el contrapozo de reconocimiento de *La Catalina* y por fin á 800 metros de avance de la galería del 12 debajo del pozo *La Cubana*, sin llegar todavía con éste á toda su profundidad.

Estos reconocimientos han servido para fijar las ideas en lo que á las cuarcitas se refiere.

Ocurre que la enorme presión de los posteriores levantamientos, al estrellarse contra el escollo del terreno primitivo que constituye el subsuelo de Hiende-

laencina, ha resquebrajado éste, partiéndole en trozos semejantes á las dovelas desequilibradas de un puente que se agrieta, delimitadas por fallas radicales que partiendo de la sierra de Alto Rey que al Norte se levanta, divide el terreno en la forma del croquis núm. 1. *(Figura 2.ª)*.

La última á Levante y más importante, ha sido la

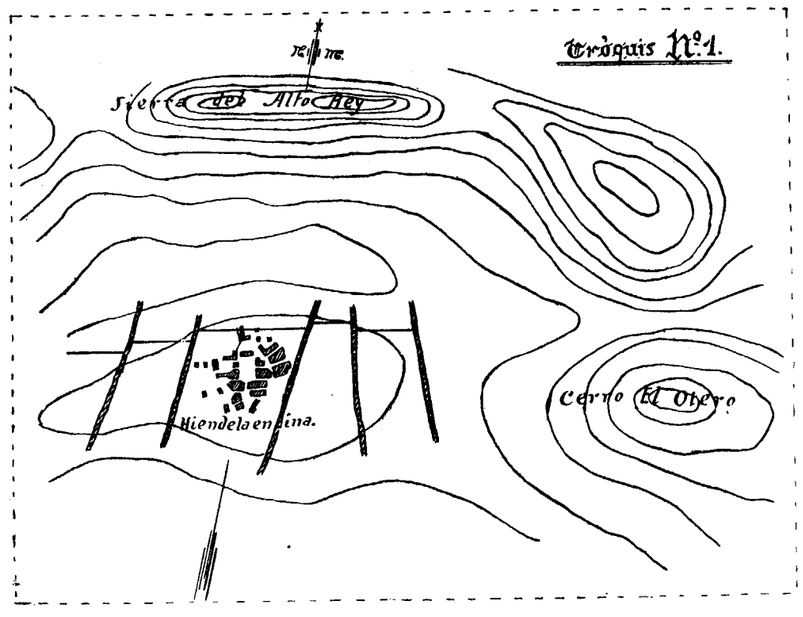


Fig. 2.ª.

célebre falla de *La Vascongada*, todavía sin resolver, y á Levante, de la cual el filón es desconocido.

Las consecuencias de estas roturas del terreno y consecuente desplazamiento, han sido naturalmente no sólo las roturas y saltos de los filones que han delimitado el filón *Rico* en los trozos descritos, que en su totalidad forman á manera de una línea quebrada inscrita en la curva que señala la presión de los terrenos que circundan el primitivo posteriormente levantados, sino también la forma rara indicada en el croquis con que el filón aparece en su totalidad y que alejándose de la acostumbrada dirección rectilínea aproximada que otros filones presentan, ha sido causa de la desesperación de los explotadores, como lo indican los innumerables pozos abiertos sin aparente objeto.

Claramente se comprende ahora que un explotador conocedor solamente de las labores del trozo *A* (croquis núm. 2, el explotado por Bontoux), colocara sus pozos de investigación en *C* y *D* al desconocer el fenómeno fundándose en la prolongación de la dirección de la labor en *A*, cuando *La Plata* encontró el filón más al Sur, en *E*, y las labores de levante en *C* más al Sur también. *(Fig. 3.ª)*.

Pero necesariamente como consecuencia de la misma causa y simultáneamente, al romperse en trozos el filón ocurrieron fenómenos semejantes en la capa cuarcitosa que debajo del gneis alrededor de los 500 metros de profundidad se encontraba, constituyendo, por decirlo así, el cimiento de la formación gneísica; esta capa de cuarcitas se rompió también desplazándose entre fallas y su actual situación es la del croquis núm. 3. *(Figura 4.ª)*.

De estos trozos el *A* es el que dió la riqueza á Bontoux, el *B* es el que se descubrió posteriormente en *La Plata* y produjo siete millones de pesetas, y el *C* el último descubierto en *Nueva Argentífera* y de donde se ha extraído todo el mineral arrancado. El trozo *A* está explotado por Bontoux en su totalidad hasta la profundidad de 600 metros, el trozo *B* ha sido explotado por *La Plata* en lo que en el rayado lleno se señala y queda metalizado en el suelo de las labores aunque el arranque se hace muy difícil por falta de preparación (se llega á él después de un pozo de 268 metros, un contrapozo de 300 metros y 500 de galerías y cruceros); al trozo *C* de *Nueva Argentífera* le sucede algo parecido, tiene su suelo metalizado y está reconocido en 30 metros de profundidad por un pocillo, pero su arranque de momento se hace muy difícil por hallarse á 850 metros de galerías del único pozo maestro utilizable, el central de *La Catalina*, ya que al de *La Cubana* le faltan 70 metros para profundizar hasta las labores.

De manera que de los varios trozos saltados de cuarcitas que las fallas conocidas determinan, tres están determinados por las labores actuales, pero son de difícil arranque por la insuficiencia de la profundización, y cinco son desconocidos; por esta razón se han señalado en puntos.

Como vemos, el problema filoniano en esas condiciones es doble, se necesita para dar con la máxima riqueza determinar el filón entre las fallas y al propio tiempo determinar la situación del trozo de capa de cuarcitas entre las mismas fallas para explotar minuciosamente *el trozo de filón intersección con la capa de cuarcitas*, donde lógicamente debe encontrarse la mayor riqueza. Este procedimiento fué el seguido por Bontoux empíricamente y ha sido el aplicado por mí como consecuencia de la teoría en *La Plata* y en la *Nueva Argentífera*.

El problema está, pues, completamente resuelto, no solamente en la teoría, sino en la práctica, en estos tres trozos de cuarcitas señalados *A*, *B* y *C*, y de estas zonas solamente se ha arrancado la parte superior por falta de las labores de profundización indispensables para ello. Ahora bien, en los otros trozos señalados en

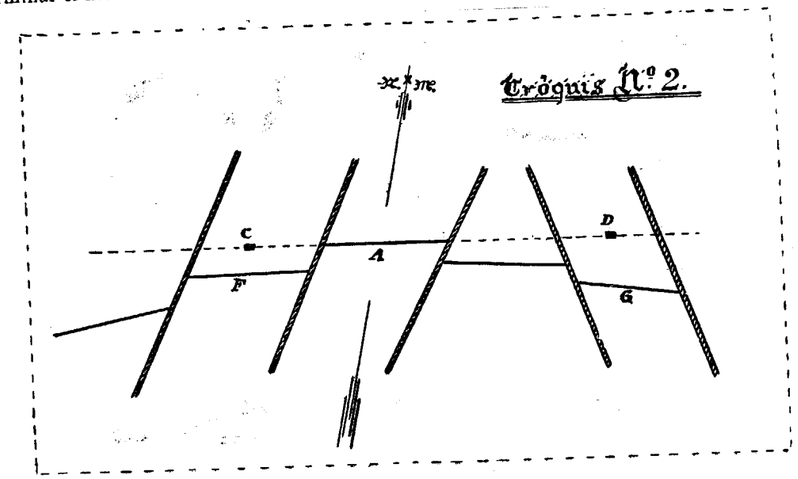


Fig. 3.ª

el croquis núm. 3, el problema está completamente resuelto teóricamente y en la práctica en su mitad. Ya se ha visto que es doble, pues estriba en determinar el filón saltado y el trozo de cuarcita que los interfiere dentro de cada dos fallas. El filón está fijado por las últimas labores de reconocimiento.

No me queda más que decir, después de lo dicho. Sentía una especie de remordimiento patriótico en no hacer público lo expuesto, ya que aparte de los informes particulares no se ha publicado nada sobre el distrito desde que lo estudió Bautista Muñoz en 1875.

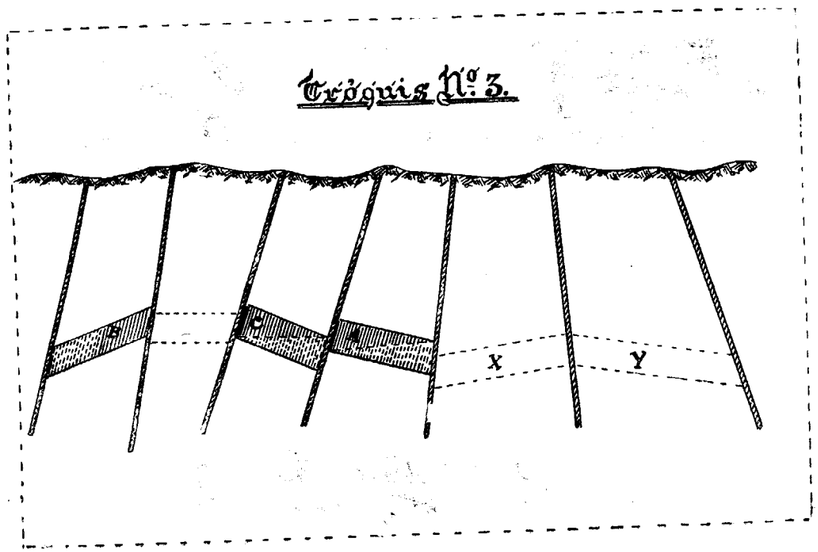


Fig. 4.ª

He cumplido lo que creo un deber deducido de mi actuación de veinte años en una zona argentífera que en el estado en que actualmente se encuentra, después de haberse llevado de ella más de 70 millones de pesetas los extraños, constituye una vergüenza nacional sencillamente.

JOAQUÍN MENÉNDEZ ORMAZA
Ingeniero de Minas.

LA DECADENCIA DE LAS PIRITAS DE HUELVA Y SEVILLA

PARA LOS SEÑORES MINISTROS DE HACIENDA Y TRABAJO

II

En mi artículo anterior hacía una somera exposición de la crisis lamentable por que atraviesa la industria minera de los distritos de Huelva y Sevilla; precisaba—claro que muy á la ligera—la diversa índole de las minas de piritas de hierro y de las cobrizas; hacía resaltar el error dominante que hace pensar en fantásticas riquezas de cobre en nuestras minas; llamaba la atención del Estado, de sus ministros, de nuestros diputados, y pedía, en suma, el estudio á fondo del problema que supone la disminución alarmante de valor en el mercado del principal elemento de riqueza de la región. Considerando la importancia indiscutible del tema que trataba, confiaba en que el Estado hallaría medio de intervenir, para evitar, en lo posible, los males subsiguientes si el actual estado de cosas se mantuviera.

Es más que evidente que pido una intervención *consciente,* y, para que así sea, es indispensable que aquél delegue en alguno de sus altos Centros técnicos informativos—¿cuál mejor que el Consejo de Minería, donde se hallan personas muy conocedoras de nuestros distritos y de tan buena voluntad como clara inteligencia?—que habría de llevar á cabo una labor *técnico-comercial diplomática* del mayor interés, y, muy probablemente, de segura eficacia.

Yo he de procurar contribuir—aun reconociendo la desesperante pobreza de mis limitadísimos medios—á que sea un hecho tal intervención, porque no veo otro camino más eficaz para obtener algún beneficio en favor del país, lo mismo que en provecho de toda esa serie de desdichados que trabajaron á nuestro lado, durante muchos años, y á los que hoy no puede uno dar ni siquiera el consuelo de la esperanza, cuando, con el dolor en sus demacrados rostros, los harapos cubriendo á medias sus castigadas carnes y la miseria espantosa en sus viviendas, nos piden trabajo «aunque sea a cambio de un poco de pan para los hijos».

Pero vayamos con método y, para ello, daré una ligera idea del mercado de piritas—en lo que esencialmente nos interesa—antes y después de la guerra; desgraciadamente, el resumen es tan breve como triste: «la capacidad mundial de consumo de nuestras piritas »ha disminuído en un 35 por 100, mientras que la po»tencia productora del distrito aumentó en un 30 por «100.» Normalmente, antes de la gran contienda, importaba Alemania 1.200.000 toneladas anuales de nuestras piritas, y los Estados Unidos de 900.000 al millón de toneladas. Para no complicar esta exposición me limito únicamente á estos países, pues en los restantes las variaciones no tienen importancia.

Alemania fomentó activamente sus minas de Metzgen, pobres en azufre, mientras sostuvo la lucha militar y llegó á producir 60.000 toneladas mensuales, pero al terminar la guerra ha disminuído grandemente el tonelaje de pirita española que ella ha de quemar y hoy día apenas alcanza el 50 por 100 de aquél á que nos tenía acostumbrado. ¿Qué país habría sido capaz de reemplazar la falta importante de este cliente? América... pero, por desdicha, ésta, acuciada por las necesidades militares en los años 1917 y 18, y falta de barcos para ellas, desarrolla sus fuentes naturales de primeras materias y llega á producir cantidades considerables de azufre nativo, con más de 99,50 por 100, de sus criaderos de Luisiana y Texas. Compréndese esta riqueza de ley por el método de explotación empleado: sondeos por los que se inyecta agua á elevada temperatura y después, por el aire comprimido, se «pone en la calle» el azufre, que se prepara en bloques para la exportación.

Con sólo pensar que cada tonelada de azufre americano contiene más del doble del que se encuentra en la generalidad de nuestras piritas, se imagina la cuantía del enemigo que ese producto significa para nosotros; si añadimos que las tales minas de azufre producen más de dos millones de toneladas al año, nos explicaremos fácilmente que los Estados Unidos importen de nuestra pirita 600.000 toneladas anuales menos que anteriormente.

De manera que la guerra—que para muchas minas é indus trias fué causa de esplendor—ha traído un desequilibrio ruinoso al mercado de la pirita, no solamente porque nos ha quitado las 1.200.000 toneladas anuales de que antes hablo, sino porque ha motivado el desarrollo de algunas minas y el estudio progresivo de elementos substitutivos de la pirita, y, hoy día, se columbra la posibilidad de que algunos de éstos luchen, venciendo parcialmente, en el mercado europeo.

Pero demos á las cosas su justo valor y estudiemos en su verdadero aspecto el momento actual; nuestra región exporta un par de millones de toneladas de pirita (las pedidas por el mercado) y, pudiendo Huelva producir cuatro millones, es axiomático que si no hay inteligencia entre los abastecedores de ese producto, la lucha será funesta. El punto capital para la mejor comprensión de este asunto radica en saber si el precio ruinoso á que se venden nuestras piritas es consecuencia obligada de la presencia en el mercado de los *competidores* suyos, ó si, por el contrario, es resultado natural de la guerra comercial entre las *Compañías instaladas en nuestro distrito;* estando, como lo estoy, convencido de que ésta segunda es la verdadera razón, no se me tachará de optimista si concibo la esperanza de que bien el Estado, bien alguna entidad, española ó extranjera, puedan terciar en la pelea y conseguir que cesen las hostilidades entre las diversas minas, pero principalmente entre los dos colosos de la pirita, *Río Tinto* y *Tharsis,* porque ellos serán los únicos que subsistirán si los tipos de venta de la pirita siguen siendo inferiores al costo de la generalidad de las minas.

Actualmente, en el único competidor de la pirita que debemos fijar nuestra atención, es en el azufre americano; una tonelada de este azufre, comprada en buenas condiciones en Europa, puerto, vale unos 90 chelines; si el azufre de la pirita valiera, por unidad, lo mismo que el americano, una pirita que contuviera 48 por 100 de azufre, valdría en puerto europeo 43 chelines y 3 peniques. Sin embargo, se afirma que los americanos que no teniendo algunas fábricas de productos químicos, instaladas en América, otras próximas á quien vender ó ceder las cenizas, tienen que deshacerse de éstas con gastos que vienen á resultar favoreciendo el azufre americano en cantidades de 2 á 5 centavos por unidad; admitamos esta misma depreciación en la pirita destinada á Europa; 3,50 centavos, término medio, por unidad de azufre. Habremos, pues, de deducir de los 43/3, 1,38 dólares (igual á 48 × 3,50 centavos), ó sean 7/8. Con todo ello nos resulta para la pirita 35/7, como precio al cual es *indiferente, en cuanto á costo, adquirir en Europa* azufre americano ó la misma pirita; veamos el valor que esa cifra nos supone, f. o. b. Huelva-Sevilla; supongamos un flete medio de 9/ que deducido del valor antes obtenido, nos da para precio *(equivalente* en Europa al azufre americano á 90/) de la pirita f. o. b. 26/7, que son en nuestra moneda 37,50 pesetas. ¿Saben los señores ministros á qué precios se está «tirando» hoy la pirita de hierro? Pues de 10 chelines en adelante, á no ser que alguno de los vendedores haya empezado ya á cumplir sus amenazas de realizar esas ventas á tipos más bajos todavía.

Pero termino, por hoy, y continuaré otro día examinando el asunto. Muy útil sería la aportación de nuevos datos por quienes puedan ilustrarnos. Así, quizá, no fueran estériles estas «llamadas» al Poder público, y tendríamos poderoso motivo de reconocimiento —todos, tirios y troyanos—para nuestros gobernantes.

MANUEL FERNÁNDEZ BALBUENA,
Ingeniero de Minas.

Huelva, 4 Julio 1922.

SOBRE UNA NUEVA TEORÍA DEL ORIGEN DE LOS CARBONES MINERALES (1)

POR JOSÉ PÉREZ SALADO
Ingeniero de Minas.

Creo conveniente recordar lo que dije en la nota segunda: estas reacciones no son absolutas, son las predominantes en la serie de equilibrios químicos que se verificaban; y lo mismo advierto respecto á todo lo siguiente.

Algo análogo á lo que digo del oxígeno puede decirse del nitrógeno, en cuanto al resultado final de salir á formar parte de la atmósfera, aun cuando por razones completamente opuestas: el nitrógeno entraría primeramente á formar multitud de nitruros y óxidos de nitrógeno, cuerpos en su gran mayoría endotérmicos, los cuales serían descompuestos, á medida que el magma se enfriaba y necesitaba de provisiones de energía, dejando al nitrógeno en libertad, que saldría al exterior burbujeando junto al oxígeno, pero sin dejar trazas de su paso á través del granito en formación gracias á su reducida actividad química.

Una vez llegado el momento en que la superficie líquida del magma empezó á solidificarse, marcó una barrera entre dos medios químicos (por así decirlo), extraordinariamente diferentes: el interno, á consecuencia de la pequeña conductibilidad calorífica del granito se encontró aislado del espacio, y las reacciones cada vez más exotérmicas que en él se verificaban vieron reducida su velocidad de sucesión de un modo notable, pudiendo asegurarse que su composición queda prácticamente constante; el otro medio, el externo, se vió privado de su fuente de calor principal, tuvo que sufrir un enfriamiento muy rápido, pues no tenía aprovisionamiento de energía química para reponer sus pérdidas por radiación, y fué pronto transformado en lo que es hoy: dependiente casi en absoluto de la energía solar. De estos dos medios, el interior es el de los compuestos endotérmicos, y el exterior el de los exotérmicos (1).

Hasta ahora nos hemos limitado á tratar del oxígeno, pero como nuestros puntos de mira son el agua y el anhídrido carbónico, será también preciso echar una ojeada sobre lo que parezca más natural que les ocurría al carbono y al hidrógeno en aquellas primeras edades. Para ello será conveniente empezar con un ligera digresión:

En un principio se atribuyó el origen del petróleo á ciertos animales marinos y hasta se llegaron á hacer algunas experiencias de laboratorio que dieron resultado positivo; pero esta teoría pudo admitirse cuando los yacimientos conocidos eran pocos y de pequeña importancia, y se admitía en efecto. El caso actual es muy distinto: ahora se va observando que hay petróleo en una infinidad de lugares del mundo en cantidades verdaderamente fabulosas; en estas condiciones la teoría animal no era ya aceptable y se admitió, para los grandes yacimientos al menos, por la mayoría de los geólogos, un origen magmático para esos hidrocarburos. Yo creo que si se admite que en el momento actual hay hidrocarburos en el magma ó en él pueden originarse, no hay razón para negar que en un principio los hubo, sino todo lo contrario, con tanto más fundamento cuanto que los hidrocarburos son compuestos binarios, no oxidados, poco ó nada exotérmicos, en número ilimitado teóricamente, y susceptibles de transformarse unos

(1) Véase el número anterior.

(1) Esto explica el por qué las manifestaciones volcánicas son explosivas; y recíprocamente del hecho de ser explosivas esas manifestaciones, puede deducirse lo dicho; como las substancias, al salir en una erupción volcánica, no tienen, por lo general, tiempo de desplazar su equilibrio paulatinamente, sino que lo ha de hacer de modo brusco, se originan verdaderas explosiones.

en otros con extraordinaria facilidad; en suma, el carbono y el hidrógeno son cuerpos que, bajo cualesquiera condiciones que queramos suponerlos colocados en un medio á elevada temperatura, *siempre hay que admitir*, al menos, *que inician su combinación en hidrocarburos.* Siendo los hidrocarburos, en su mayoría, ó gaseosos ó muy volátiles, pudiera suponerse que á las elevadas temperaturas del magma debieron escapar á la atmósfera; es indudable que algunos escaparon, ya que, como decimos en otro lugar, nada de lo que aquí podemos tratar es en absoluto, pero también es indudable que la casi totalidad quedó aprisionada en el magma, como lo prueban las emanaciones que produjeron ó producen los petróleos actuales que son necesariamente modernas, pues dado el poder difusivo de los hidrocarburos no es de suponer que éstos que impregnan sedimentos modernos hayan tardado épocas geológicas en atravesar las capas subyacentes. Lo más verosímil es que provengan de emanaciones muy recientes.

Si el carbono y el hidrógeno forman hidrocarburos en el magma exclusivamente, ó si los forman cuando llegan á una zona relativamente fría próxima á la corteza, es asunto de difícil solución. Tal vez sea este segundo mecanismo el predominante, y las fuerzas que retengan los dos elementos en el interior sean, para el hidrógeno su carácter semimetálico que le permite formar aleaciones y para el carbono su facilidad y su tendencia para formar carburos metálicos á elevadas temperaturas. Hay, de todos modos, un hecho cierto cual es el de que: el carbono y el hidrógeno tienen *medios eficaces* para quedar aprisionados en el magma y al aparecer al exterior como minerales lo hacen formando hidrocarburos.

Quiero advertir que me ha inducido y no poco á entrar en estas consideraciones, el buscar cómo se pudieron formar el anhídrido carbónico y el agua, cuya existencia en la atmósfera se admite *a priori,* pues esto no he tenido oportunidad de leerlo en ninguna parte. Es esta investigación la que me ha conducido á resultados en un todo contrarios á la teoría vegetal.

Todas las geologías al explicar el origen de los carbonos usan de las siguientes palabras con ligeras variantes, pero siempre conservando la intención en el concepto: «En una atmósfera en extremo cargada de humedad y de anhídrido carbónico los vegetales crecieron maravillosamente, dando lugar á la formación de bosques que superaban toda fantasía, los cuales á su vez originaron esos enormes depósitos de carbones minerales... etc., etc.»

¿Cómo, si la atmósfera estaba de antemano cargada de anhídrido carbónico y de agua, fué tan repentina la aparición de esos bosques y tan rápido su desarrollo?

No sé qué razón puede haber. Tal vez la temperatura. Pero el hecho de haber fósiles desde mucho antes del carbonífero ya es una razón de que el medio no era hostil á la vida. Además, después de formada la corteza, el enfriamiento tuvo que ser muy rápido, así que el argumento de la temperatura debe quedar desechado. De cualquier modo que se considere la cuestión si se quieren explicar los cambios en el ambiente por causas atmosféricas de origen íntimo, hay que sostener que aquellas palabras no son ciertas porque no pueden ocurrir cambios bruscos si no vienen elementos extraños á influenciar el medio. En la atmósfera, una vez independizada del magma, no pudo haber, por causas propias, más que cambios graduales, y éstos hubieran conducido á un aumento de vegetación gradual también: la vegetación podía llegar á ser exuberante, pero paulatinamente. Por eso sostengo que en la atmósfera podría haber vapor de agua (quizás más que ahora porque el sol mantuviera en todo el planeta una temperatura algo más alta que en la actualidad, cosa muy discutible, aunque hubiera menos en el exterior, contando los mares... etc.), pero que no había anhídrido carbónico. Este, cuando apareció en cantidades dignas de consideración para los efectos del desarrollo del reino vegetal, fué en el carbonífero.

Será conveniente establecer algunos datos para concretar algo más en lo que respecta á las condiciones en que actuaron primeramente el carbono y el hidrógeno. Estos datos los he obtenido del «*Additional Report on Spectrographic Work*» por J. E. Jewell, que perteneció á las comisiones navales norteamericanas que estudiaron los eclipses totales de sol de 1900 y 1901. Son datos suministrados por el análisis espectral de la atmósfera solar.

El hidrógeno se observó bien hasta unos 8.000 (ocho mil) kilómetros de la pirosfera, junto con helio, neon y argon; pero como los gases de la atmósfera solar (luminosos) se pueden observar hasta una distancia de la pirosfera igual, por lo menos, á 5 ó 6 veces el diámetro de ésta, estos gases se presume que sean ellos mismos (*H, He, Ne, Ar.*) que además son los menos densos. Por otra parte sabemos que en las zonas límites de la atmósfera terrestre existen todos ellos, con mayor abundancia el hidrógeno como es lógico.

El oxígeno y el nitrógeno dan espectros extremadamente débiles formados por bandas (no por rayas), y esto sólo cuando los citados gases son muy fuertemente calentados por la chispa eléctrica, y están á una presión alta relativamente. En la atmósfera solar no se cumplen estas condiciones, y como además están esos gases mezclados con vapores metálicos en gran cantidad, que dan rayas muy brillantes en su espectro, aun cuando los dichos gases pudieran aparecer quedarían enmascaradas sus bandas y en condiciones imposibles de identificar. A pesar de esto, en la primera zona hasta unos 1.100 kilómetros del disco solar ha podido apreciarse nitrógeno junto con carbono (Jewell dice: «N. junto con C. CN?»). Es indudable que algo de cianógeno habrá, pues no pueden el nitrógeno y el carbono dejar de obedecer á las leyes de los equilibrios químicos. Como los vapores metálicos están diseminados por toda la atmósfera solar, especialmente los de calcio que se han podido apreciar aun á mayor altura que el hidrógeno, y su espectro es muy brillante en contraposición á lo que ocurre con el oxígeno; para presumir el lugar que éste ocupa en la atmósfera solar es preciso compararlo con el nitrógeno que es el que más se le aproxima en propiedades físicas entre los gases abundantes. Por esto es de suponer que ocupe próximamente la misma zona que el carbono y el nitrógeno, máxime cuando con el nitrógeno puede formar óxidos, cuerpos endotérmicos y estables por consiguiente á aquellas temperaturas. Por si cupiera confusión quiero advertir que de Jewell es lo que afirmo, no lo que deduzco. Él en su trabajo no hace consideraciones de ninguna especie, se limita á citar observaciones.

Recordamos ahora la teoría de Arrhenius, respecto á la ionización de los elementos, especialmente el hidrógeno, mediante la presión de la luz que los rechaza del cuerpo celeste al cual pertenecen, contrarrestando la acción atractiva de masa, para establecer una separación, en dos regiones fundamentales, de la atmósfera terrestre: una, aquella en la que predomina la gravedad, que llamaremos región *G;* y otra, aquella en la que predomina la presión de la luz, que llamaremos región *P.*

Ahora veamos: en la zona inferior de la atmósfera existían vapores metálicos, oxígeno, nitrógeno, carbono é hidrógeno (éste no muy abundante por su pequeña densidad); en las zonas superiores según nos elevamos van disminuyendo todos estos elementos á excepción del hidrógeno, que aumenta proporcionalmente, hasta llegar á la región en que ya la presión de la luz sobre el hidrógeno equilibra la gravedad, en la cual existirá el hidrógeno solo (aparte de los otros elementos raros que no nos interesan).

Antes de que el granito hubiera formado una capa prácticamente continua, los elementos de la zona inferior habrían aprisionado el *C* y el hidrógeno dando hidruros y carburos, aparte de la cantidad de carbono, que pudo unirse directamente con el hidrógeno, dando hidrocarburos. En esta zona inferior es todavía demasiado pronto para que se formara agua, por estar á una temperatura en extremo elevada, y por no ser suficiente la proporción de hidrógeno con respecto al oxígeno. En cambio, en una zona más superior dentro de la región *G*, ya pudo formarse alguna, pero sólo en una zona intermedia en la cual el oxígeno no estuviese enrarecido en extremo. Esta zona de formación de agua iría bajando paulatinamente á medida que progresaba el enfriamiento hasta llegar á la corteza misma, como lo atestiguan las numerosas inclusiones de agua en la sílice del granito.

El hidrógeno de la región *P* puede decirse que casi no interviene en las reacciones del planeta en formación, y que constituye, conforme con la teoría de Arrhenius una especie de masa flotante inerte que cambia constantemente de cuerpo celeste, cumpliendo otros fines ajenos á estas consideraciones.

Lo mismo que respecto al agua, puede decirse con respecto al anhídrido carbónico, aunque en una escala infinitamente menor por ser el carbono un cuerpo muy fijo en oposición al hidrógeno. Y desde luego hay que advertir que merced á esta propiedad el carbono no debe presumirse que exista en la región *P.* Si la cantidad de agua primitivamente formada fué pequeña, la de anhídrido carbónico puede decirse que fué nula. Como siempre, el carácter muy exotérmico de estos cuerpos es lo que no les permite formarse sino cuando la temperatura del ambiente es lo bastante baja como para exigir una reposición considerable de calor. En otros términos, es preciso que la temperatura del ambiente descienda por bajo del punto de disociación de los cuerpos de que se trate.

(Continuará.)

Sección oficial.

Concurso para proveer una vacante de jefe de Negociado de tercera clase en la primera región de la Inspección de Impuestos mineros.—Vista la Real orden comunicada del Ministerio de Hacienda de 18 de los corrientes, en la que se interesa de este Ministerio se signifique á aquél el ingeniero de Minas con derecho á ingreso en el Cuerpo que haya de ser nombrado para proveer una vacante de jefe de Negociado de tercera clase en la primera región de la Inspección de Impuestos mineros,

Esta Dirección general ha acordado anunciar el oportuno concurso entre los ingenieros de Minas con derecho á ingreso en el Cuerpo, para proponer en definitiva al ministro de Hacienda el nombramiento del más antiguo de los concursantes.

Las solicitudes habrán de presentarse en este Ministerio en el término de diez días, á contar del siguiente á la publicación de esta convocatoria en la *Gaceta de Madrid.*

Madrid, 30 de Junio de 1922.—El director general, *R. de Viguri.* (*Gaceta* del 8 de Julio.)

Concurso para proveer una vacante de ayudante primero, oficial de Administración de primera clase, del Cuerpo Auxiliar de Minas —Existiendo vacante en el Cuerpo Auxiliar de Minas una plaza de Ayudante primero, oficial de Administración de primera clase, dotada con el sueldo anual de 5.000 pesetas, que ha de proveerse con arreglo á lo dispuesto en el Real decreto de 3 de Noviembre de 1919, esta

SE HA PUESTO A LA VENTA EL
Anuario de Minería, Metalurgia, Electricidad y demás Industrias de España.
TOMO XXII. — 1922.
Contiene las señas de todos los ingenieros de España y el Escalafón del Cuerpo de Ingenieros de Minas del Estado, Sociedades mineras, metalúrgicas, electricistas, químicas, etc., etc.
Precio del Anuario: 8,50 ptas. en Madrid, 9,50 en provincias, y 12 en el extranjero, incluídos los gastos de envío certificado.

BASCULAS
ARCAS para caudales
PIBERNAT
Parlamento 9, interior.—BARCELONA

BOLETIN
núm. 312.

SOCIEDAD ESPAÑOLA DE ELECTRICIDAD

Brown Boveri.

MADRID

Gran Vía, 21 y 23. Teléfono 1642, Apartado 695.

TURBINAS DE VAPOR SISTEMA BBC CON TRENES DE ENGRANAJE

(Continuación).

Separadamente trataremos más tarde sobre los trenes de engranajes á bordo de buques y más especialmente las instalaciones de turbinas marinas sistema BBC con engranajes y la propulsión eléctrica propuesta por la Sociedad Brown Boveri & Cie. para los barcos de guerra ó la marina mercante.

II.—Empleo de turbinas de vapor con trenes de engranaje para instalaciones fijas

El accionamiento por turbinas de vapor en las instalaciones fijas, entra especialmente en línea de cuenta para los alternadores, las generatrices de corriente continua, los compresores centrífugos y ventiladores, las bombas centrífugas y las transmisiones. En casos especiales se emplean igualmente las turbinas de vapor para accionar laminadores, máquinas de papel, etc.

El número de revoluciones más elevado de los alternadores está determinado por la potencia exigida.

Para una frecuencia de 50 períodos por segundo, el límite superior de la velocidad es de 3.000 revoluciones por minuto. Toda vez que hoy día se construyen turboalternadores de una potencia de 20.000 kilovatios á 3.000 revoluciones, el accionamiento por turbina se hace en general por acoplamiento directo con la generatriz. El empleo de trenes de engranajes de multiplicadores, se impone, sin embargo, á causa del número de revoluciones elevado de la turbina, en algunos casos particulares, sea:

1.° Para pequeñas potencias.

2.° Para bajas frecuencias.

Las máquinas que mejor se prestan al acoplamiento directo con turbinas de vapor son los compresores centrífugos de alta presión. Teniendo estas máquinas una velocidad elevada, por su naturaleza misma, no es necesario un engranaje intermedio para su accionamiento por turbina de vapor. Al contrario, precisamente los perfeccionamientos en la construcción de los compresores, son una de las razones por las que se busca aumentar la velocidad de las turbinas. Y en los casos donde los motores eléctricos destinados al accionamiento de compresores ó soplantes no dieran directamente un número suficiente de revoluciones bastante elevado, se utiliza un engranaje multiplicador para obtener la velocidad necesaria. Las figuras 3.ª y 4.ª son ejemplos de trenes de engranajes multiplicadores.

En la figura 5.ª se ve como la turbina BBC puede construirse con toda la seguridad de servicio necesaria para potencias pequeñas y potencias medias, para una velocidad excediendo con mucho de 3.000 revoluciones por minuto. Desde el punto de vista de consumo de vapor, el accionamiento del alternador por intermedio de un tren de engranajes, es, pues, muy económico en estos límites.

Eligiendo una generatriz de velocidad moderada, por ejemplo, de 750 á 1.000 revoluciones por minuto, se llega para pequeñas potencias á una máquina todavía un poco más barata que empleando turbo-alternadores de potencias

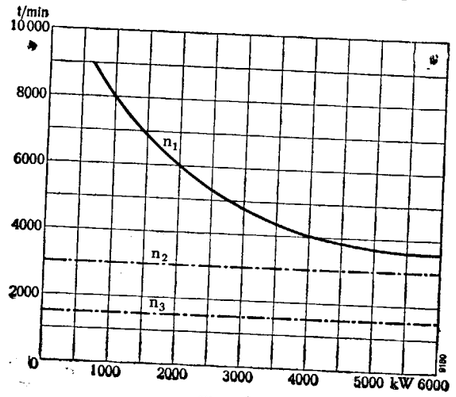


Fig. 5.ª

Número de revoluciones máximo para las que se construyen actualmente las turbinas BBC.

u_1 = velocidad máxima de servicio.

u_2 = velocidad máxima para la frecuencia de 50 períodos por segundo.

u_3 = velocidad máxima para la frecuencia de 25 períodos por segundo.

iguales, pero girando á 3.000 revoluciones por minuto. La construcción abierta de estas generatrices á velocidad moderada, ofrece además, generalmente, la ventaja de una ventilación más sencilla, sin filtro, ni canales de conducción de aire. Los gráficos 6 y 7 dan una idea general de la diferencia que existe desde el punto de vista del precio y del consumo de vapor entre los turbo-grupos de pequeñas potencias provistos de engranajes y los grupos de acoplamiento directo por turbina á 3.000 revoluciones por minuto. Considerando estos dos factores principales se ve que hay ventaja, desde todos los aspectos, en emplear trenes de engranajes para potencias hasta próximamente 500 kilovatios. Por encima de estas potencias, el coste de una instalación con engranajes, aumenta; pero como el consumo de vapor es siempre inferior al del acoplamiento directo, los engranajes serán aún más ventajosos en ciertos casos.

Por lo que se refiere á las bajas frecuencias, recordaremos que muchas centrales y redes están actualmente establecidas todavía para 40 períodos. Para el acoplamiento directo de la máquina accionada, la velocidad máxima correspondiente á la frecuencia 40, no es más que de 2.400 revoluciones por minuto. Esta velocidad conducirá á una construcción poco económica de la turbina para el accionamiento directo en el caso de medias y pequeñas potencias. Será, pues, algunas veces indispensable recurrir á un tren de engranajes reductor, para obtener un consumo de vapor pequeño; además, la turbina á gran velocidad será menos pesada y su volumen reducido.

(Se continuará.)

Dirección general ha resuelto convocar el oportuno concurso entre los ingenieros de Minas con derecho á ingreso en el Cuerpo.

Los aspirantes presentarán sus instancias en el Ministerio de Fomento, en el término de veinte días hábiles, á contar del siguiente á la publicación de esta convocatoria en la *Gaceta de Madrid*.

La vacante se adjudicará al concursante más antiguo del escalafón de ingenieros aspirantes.

Madrid, 7 de Julio de 1922. — El director general, *R. de Viguri*. (*Gaceta* de 11 de Julio.)

Aguas.—Ha sido concedido á D. Joaquín Lalaguna el aprovechamiento de 1 800 litros de agua del río Afiisglo y 200 del barranco de la Grallera por segundo, para destinarlo á usos industriales.

—Ha sido concedido á D. Francisco Aguarod el aprovechamiento de 200 litros de agua por segundo derivados del arroyo Pesquera, en término de Sarsa Marcuello (Huesca), para destinarlo á usos industriales.

—Ha sido autorizado D. Cándido Blanco Varela para derivar 2.000 litros en estiaje y 8.000 en aguas medias por segundo del río Nalón, en término de Sobrescobio y Labiana (Oviedo), con destino á la producción de energía eléctrica para usos industriales.

Sociedades.

COMPAÑÍA DE ÁGUILAS

La producción minera de esta Compañía durante el año 1921 se elevó á 6.135 toneladas de mineral de plomo argentífero, que dieron 3.631 toneladas de plomo y 5.205 kilogramos de plata, contra 6.726 toneladas de minerales en 1920, que contenían 4.122 toneladas de plomo y 5.828 kilogramos de plata.

El beneficio neto, con inclusión de 174.948,87 francos remanente del año anterior, fué de 200.690,87 francos. De esta cantidad se dedujeron 1.287,10 francos para la reserva legal, y al saldo resultante se le agregaron 175 596,23 francos, tomados de los fondos de previsión, con lo que se ha podido distribuir á las acciones un dividendo del 5 por 100 sobre el total de su capital nominal, ó sea 6,25 francos por título.

Variedades.

Las minas de carbón de la Compañía de los Caminos de Hierro del Norte.—En las minas de Barruelo (Palencia), la producción de hulla bruta durante el año 1921 ha sido de 133 087 toneladas, ó sea 4.293 más que en el ejercicio de 1920.

Se han lavado 131.289 toneladas de hulla bruta, de las que se han obtenido: hulla cribada, 3 732 toneladas; ídem galleta, 9.422; ídem granza, 12.888; ídem menuda, 87.683; mermas, 17.564.

Para fabricación de aglomerados se han utilizado 80.788 toneladas de menudo lavado, que con la adición de 4.952 toneladas de brea han producido 85.740 toneladas de aglomerados.

El producto de las minas abonado en cuenta, ha ascendido á la suma de 8.440 221,70 pesetas que añadiendo por productos diversos (alquiler de edificios y cuarteles, venta

MORENO Y C.ia (S. en C.), Ingenieros.

Carrera de San Jerónimo, núm. 44, MADRID

Herramientas para minas.
Poleas diferenciales.
Máquinas de extracción.
Bombas.
Cabrestantes.
Gatos.
Cables de acero y abacá, planos y redondos.
Sombreros para mineros, chapas para conchas.

de materiales viejos y otros conceptos), 21.027,16 pesetas, forma una suma total de 8.641.248,86 pesetas.

Los gastos ocurridos durante el año se elevan á pesetas 7.451.130,76.

El beneficio del año 1921 es, pues, de 1.010.118,10 pesetas.

Los precios de coste de la tonelada, correspondientes al año 1921, comparados con los de 1920, son los que se indican á continuación:

CLASES	1921 — Pesetas.	1920 — Pesetas.	Aumento en 1921. — Pesetas.
Hulla bruta	43,14	41,05	2 09
Idem lavada	52,31	49,67	2,64
Aglomerados	66,28	60,98	5,30

El aumento señalado es debido al plus pagado al personal que ha pesado durante todo el año y á la reducción de la jornada.

El número de obreros empleados ha sido, por término medio, de 1.330.

En las minas de Surroca (Barcelona), durante el año 1921, se han extraído 3 430 toneladas de hulla y 9.313 de pizarras carboníferas. Con relación al año 1920, la producción de hulla es superior en 709 toneladas y la de pizarras superior en 973 toneladas.

La industria hullera en China. — El departamento del comercio ultramarino de la Gran Bretaña *(Department of Oversea Trade)* ha publicado una interesante memoria sobre la situación comercial, industrial y económica de China en Junio de 1921.

Las cifras de esta memoria tienden á demostrar que China, á pesar de las desfavorables circunstancias en que se encuentra, progresa de un modo innegable, aunque lentamente.

Hasta ahora es imposible obtener una estadística exacta de la producción minera china, pero se poseen ya numerosos datos.

La industria hullera ha caminado á pasos de gigante durante estos últimos años como lo demuestra el siguiente cuadro, que da la producción en 1920 de las minas organizadas é instaladas á la moderna:

MINA	Nacionalidad de los propietarios.	Producción en toneladas inglesas.
P'inghsiang	Chinos	1.000.000
Chingbsing	Idem	700 000
Chunhyuan	Idem	460 000
Linsch'eng	Idem	200.000
Paochin	Idem	160.000
Liukokou	Idem	1.000.000
Otras pequeñas minas modernas	Idem	4.000.000
Kai an	Chino-ingleses	3.000 000
Fushun	Japoneses	600.000
Syndicats de Pekin	Ingleses	600.000
Tzechuan et Weihsie	Japoneses	400.000
Penchihu	Chino-japoneses	220.000
Jolainov	Rusos	220.000
		12.700.000

Hay que agregar la producción de las minas explotadas por los indígenas, ó sea un 40 por 100 del total. Se llega así á una suma de 20 millones de toneladas para la producción hullera china en 1920.

Comparada á la de 1916 esta cifra indica un aumento de 25 por 100.

En la Mandchuria meridional la industria minera se ha desarrollado también potentemente, gracias sobre todo á la instalación completamente moderna de la mina de carbón de Funshun que extrae 3.000.000 de toneladas por año. Se acaba además de poner en trabajos dos nuevas cuencas hulleras. En esta región se han construído hornos altos que producen 200.000 toneladas de lingote por año.

Vista la dificultad de obtener concesiones mineras, los otros yacimientos del país que contienen oro, plata, cobre, plomo, asbesto, así como carbón y hierro, no son explotados sino por los procedimientos primitivos de los chinos.

Las importaciones de carbón de China han ido en aumento durante estos últimos años, desde 1.075.057 toneladas (1918), hasta 1.254 531 toneladas (1920).

Investigaciones petrolíferas en Italia.—El ministro de Agricultura de Italia, Sr. Bertini ha hablado á un redactor de *Il Messaggero* del problema de la investigación del petróleo, y ha confirmado que la *Società Petroli d'Italia* ha hallado cerca de Ripi (provincia de Roma), á la profundidad de 470 metros, un horizonte productivo de aceite mineral muy denso y bituminoso, aunque poco abundante hasta ahora.

El Ministerio de Agricultura prosigue sus sondeos en la Basilicata. Cerca de Rapolla se ha encontrado indicios de betunes y de petróleo á 54 metros y á 144 metros, y se van á emplear por el Estado sondas más potentes que las que allí se utilizan.

El manejo de los compresores de aire. — La *Cía. Ingersoll-Rand, S. A.*, nos ha enviado un ejemplar, que le agradecemos, del impreso que acaba de publicar con el título *Instrucciones generales para la instalación, marcha y entretenimiento de los compresores de aire.* Es la explicación clara y minuciosa de un sinnúmero de prevenciones prácticas, todas utilísimas, para valerse debidamente de estos aparatos, hoy tan generalizados en las minas, y para lo que pudiéramos llamar su higiene.

Don Perfecto María Clemencín.—Ha fallecido en Madrid el ingeniero de Minas Excmo. Sr. D. Perfecto María Clemencín. Fué profesor de Metalurgia general en la Escuela de Minas y director de la misma, y llevaba muchos años jubilado. Había nacido en Madrid el 18 de Abril de 1841.

Con el ingeniero Sr. Buitrago escribió una obra sobre el estado de la siderurgia y los transportes mineros en el Norte de España.

Don José de Colsa y Colsa.—En Huelva ha dejado de existir el joven ingeniero de Minas D. José de Colsa, que desempeñaba en aquel distrito el cargo de ingeniero auxiliar.

Personal.—Ha sido nombrado profesor de las asignaturas de Metalurgia general y Siderurgia de la Escuela de Minas, D. Eustaquio Fernández Miranda.

— Ha sido nombrado profesor auxiliar de la Escuela de Minas, D. José A faro y Cordón.

—En la sección correspondiente insertamos los concursos anuncia los para la provisión de una plaza de ingeniero auxiliar y otra de jefe de Negociado de tercera clase en la primera región de la Inspección de Impuestos mineros.

ANUNCIOS

MINERAL DE MANGANESO
Minas de Estopiñan (Huesca). T. SICART. Despacho:
Condal, 9, pral., 1.ª — BARCELONA

SANTANDER Calle de F. Vial.
CONSTRUCTORA MONTAÑESA
Básculas.—Balanzas.—Romanas
PUENTES-BASCULAS
Aparatos de pesar de todas clases.

CALDERAS DE VAPOR EN VENTA
Cuatro, acuotubulares con trescientos metros de superficie cada una.
Francisco López. — Ronda de Atocha, 21 duplicado, MADRID

L. M. KOHLER
INGENIERO DE MINAS (HOLANDÉS)
-:- CONSULTAS, ESTUDIOS Y PROYECTOS MINEROS -:-
18 años de práctica en España.
MADRID. Alfonso XII, 44, pral. — Teléfono M. 2263.

ANÁLISIS de minerales, carbones, tierras, abonos, aguas, productos industriales, etc.
Laboratorio de Análisis del Dr. E. ORTEGA (Sucesor del Dr. Calderón).
(FUNDADO EN 1866)
Carretas, 14.— MADRID.—Teléfono 2.903.

Compagnie Belge des Mines, Minerais & Métaux.
Capital social: 10.000.000 de francos.
Domicilio social: 113, Avenue de France, AMBERES

Compra de minas. Compra y venta de toda clase de minerales de hierro, manganeso, cromo y de piritas, igualmente de aleaciones, tales como ferromanganeso, ferrocromo, ferrosilicio, silicomanganeso, Spiegel, etc.

Telegramas: «EYBEN - ANVERS»

SEÑORITA desea colocación de taquígrafa-mecanógrafa. Posee nociones de Contabilidad y práctica de cinco años. Razón en la Administración de esta Revista.

Sección mercantil.

SITUACION DE LOS MERCADOS DE MINERALES METALES Y COMBUSTIBLES

Cobre.—Se cotiza en Londres: el *standard*, de £ 62.18.9 á £ 63.1.3 al contado, y de £ 63.7.6 á £ 63.8.9 tres meses; el *best selected*, de £ 66 á £ 68; el electrolítico, de £ 70 á £ 71.10 0; las barras para alambre, á £ 71.10.0, y las chapas, á £ 94.

Estaño. — Los precios oficiales en Londres son de £ 154.5.0 á £ 154.7.6 al contado y de £ 155 á £ 155.2.6 á tres meses.

Plomo.—El mercado estuvo firme durante la primera semana del mes, pero al concluir, el día 7 cerró á £ 24.5 0 al contado, y á £ 23.8.9 á plazos, ó sea con un descenso de 15 chelines y 6/3, respectivamente, en relación con la semana anterior.

Los *stocks* de plomo en Londres eran el 30 de Junio bien reducidos: 268 toneladas, contra 645 toneladas á fin de Mayo.

Los cargamentos de plomo español llegados de Cartagena durante la primera mitad del año han ascendido á 26.761 toneladas; los del último mes han sido 4.604 toneladas, algo más del término medio mensual.

El mercado está activo en Francia. Las cotizaciones son firmes, de 135 á 138 francos los 100 kilos.

Zinc.—La cotización oficial es de £ 27.17.6 á £ 28.2.6 al contado y á plazos. También se han cotizado: Julio, á £ 28, y Agosto y Septiembre y Octubre, á £ 27.17.6.

Plata.—Se cotiza actualmente la plata á 36 peniques por onza de plata *standard*.

En Norte América, la última cotización ha sido de 71 centavos.

Oro.—Se cotiza en Londres á 93 chelines por onza de oro fino.

Aluminio.—De 98 á 99 por 100, £ 105 para el consumo inglés y £ 110 para la exportación.

Níquel, de 98 á 99 por 100, garantizado, £ 160 para el consumo inglés y para la exportación.

Antimonio.—Régulo, inglés, £ 32.10.0 á £ 35 por tonelada, marcas especiales y £ 27 á £ 29.10.0 marcas ordinarias.

Paladio.— £ 12 por onza.

Bismuto.— 9 chelines por libra.

Cadmio.— 5 chelines y 9 peniques á 6 chelines por libra.

Cromo.—5 chelines 6 peniques por libra.

Platino.— £ 19 chelines 10 peniques por onza.

Cobalto.— 12 chelines y 6 peniques por libra.

Selenio.— 9 chelines á 10 chelines por libra.

Teluro.— Nominal.

Azogue. — £ 11.10.0 á £ 11.15.0 por frasco, nominal.

Arsénico blanco. — Por tonelada, £ 42 entregado en Londres.

Mineral de manganeso. — De la India, 14 peniques por unidad en el Continente. Del Cáucaso, nominal.

Molibdenita.— De 85 por 100, á 30 chelines.

Mineral de cromo. — Rhodesia y Nueva Caledonia (50 por 100), £ 5 á £ 6; De la India, 48 por 100, 75 che-

lines por tonelada c. i. f. puertos Reino Unido, nominal, pronto embarque.

Grafito.—De Madagascar, 80 por 100, 18 libras por tonelada c. i. f. puerto inglés.

Wolfram.—De 65 por 100, 12 chelines á 12 chelines 6 peniques por unidad WO_3 en tonelada, nominal.

Tungsteno en polvo.—1 chelín 6 peniques por libra nominal.

Ferro-tungsteno. — De 80 á 85 por 100, 1 chelín 6 peniques por libra de tungsteno contenido, nominal.

Ferro-silicio.—De 90 por 100, £ 32 por tonelada.

Ferro-vanadio.—De 35 á 40 por 100, 21 chelines por libra contenida de vanadio, nominal.

Ferro-manganeso.—£ 15 por tonelada para el consumo inglés; £ 14.10.0 á £ 14.15.0 para la exportación.

Ferro-molibdeno.—De 70 á 80 por 100, nominal.

Ferro-cromo.—70 por 100 sin carbono, 2 chelines y 10 peniques á 3 chelines por libra de aleación.

Latón:
Alambre, 1 s. 0 p. por libra.
Tubos, 11 3/4 peniques ídem.
Chapas, 11 1/2 peniques ídem.

Ultimos precios de Londres.

Telegramas (3 de Julio) de la Casa *Bonifacio López, Bilbao:*

Cobre.—Cobre standard, al contado	£	63. 5 0
— Electrolítico		70. 5 0
— Best selected		66. 5.0
Estaño.—Straits, lingotes, al contado		153. 5.0
— *Cordero Bandera* Inglés, lingotes		154. 5 0
— — — barritas		155. 5 0
Plomo español		24 5 0
Plata (Cotización por onza)		pen. 86 1/4
Sulfato de cobre		27. 0.0
Régulo de antimonio, en panes		82 á 85
Aluminio en lingotillos dentados		105. 0.0
Mercurio, (Frasco de 75 libras)		11.10.0

Telegramas (3 de Julio) de la Casa *Miguel Pérez Fuentes*, Bilbao:

Estaño standard	£. 154.15. 0.	tonelada.
Estaño inglés "Cordero & bandera„	152.15. 0.	—
Estaño "Straits„	155. 0. 0.	—
Cobre standard	66.10. 0.	—
Cobre electrolítico	69.10. 0.	—
Cobre "Wire Bars„	69.10. 0.	—
Cobre best selected	67. 0. 0.	—
Cobre chapas y barras	94. 0. 0.	—
Cobre (sulfato de)	27. 0. 0.	—
Zinc inglés (ordinario)	29. 0. 0.	—
Zinc refinado	32. 0. 0.	—
Zinc electrolítico	33. 0. 0.	—
Zinc chapas	36 á 37.	—
Antimonio régulo inglés	27 á 35.	—
Antimonio régulo chino ó japonés	23 á 24.10. 0.	—
Antimonio óxido inglés	35 á 40.10. 0.	—
Aluminio, lingotillos (exportación)	100. 0. 0.	—
Plomo inglés	25.15. 0.	tonelada.
Niquel inglés (exportación)	160. 0. 0.	—
Ferromanganeso 76/80 por 100	14.10 á 14.15.0.	—
Ferrosilíceo 45/50 por 100	12. 5. 0.	—
Mercurio (frasco de 75 libras)	11.5 á 11.10 0.	frasco
Oro	92/10	onza
Plata	86 1/4	—
Platino	17 á 19	—

Mercado siderúrgico español.

Precios de la *Central Siderúrgica:*

	Pesetas por 100 kilogramos
Redondos y cuadrados, según dimensiones	De 49 á 55
Pletinas y llantas, id., id.	De 49 á 60
Flejes, ídem, íd.	De 71 á 95
Angulos y T	54
Cortadillos para clavo	De 51 á
Idem para herraje	De 61 á 65
Pasamanos	60
Hierros y aceros trabajados al martinete	De 88 á 114
Vigas de 80 á 140 milímetros	50
Idem de 160 á 240 íd.	48
Idem de 250 á 320 íd.	52
Hierros en U de 80 á 140 milímetros.	52
Idem, íd., de 160 á 240 íd.	54
Chapas de 5 1/2 y más milímetros	De 55 á 57
Idem de 3 á 5 milímetros	61
Planos anchos de 201 á 600 × 6 milímetros y más	De 56 á 58
Chapas para calderas, sobreprecio	6
Idem forma circular, íd.	16
Idem otras, íd.	8

NOTA.—Los precios son al por mayor, neto, sobre vagón en las fábricas ó c. i. f. en cualquier puerto de España.

Salvo para chapas y planos, habrá escala de bonificaciones según consumo anual, de 1 á 3 por 100.

Lingote de hierro.—Lingote de hierro núm. 1, 240 pesetas tonelada, 4/v. fábrica, para pedidos desde 10 toneladas y 250 pesetas tonelada 4/v. fábrica, para pedidos de menor cantidad.

Precios del azogue en España.—340 pesetas por frasco, en Almadén; 341 sobre vagón Almadenejos. (A deducir los descuentos comerciales que ascienden á 3 1/2 por 100). Los pedidos han de dirigirse al Consejo de Administración de las Minas de Almadén y Arrayanes, calle de Zorrilla, 27, Madrid.

Carbones, Asturias.

Precios de la *Central Hullera Asturiana.*

Cotización de carbones s/v mina para el mes actual:

	Pesetas tonelada.
Cribado y galleta, corriente	50
Idem íd., superior	52
Granza	43
Grancilla	38
Menudo de gas	35
Idem de vapor	33
Briqueta	52
Cok metalúrgico (de Figaredo)	65
Idem íd. (de Duro-Felguera y Fábrica de Mieres)	60
Idem íd., picado	67
Idem hornos (de Fábrica de Mieres y Riosa)	38
Idem íd., picado (de Fábrica de Mieres)	43
Idem pilas, grueso (de Riosa)	35
Idem íd., picado (de Riosa)	40

REVISTA MINERA, METALÚRGICA Y DE INGENIERÍA

Imprenta del Suc. de E. Teodoro, Glta. de Santa M.ª de la Cabeza. 1.

AÑO LXXIII MADRID 24 DE JULIO DE 1922 NUM 2.841.

REVISTA MINERA
METALURGICA Y DE INGENIERIA

SUMARIO

Sección científico industrial: El mercado de las piritas.—Comisión arbitral de litigios mineros de Marruecos.—**Sociedades.**—**Variedades:** Hidrogenación del carbón.—Métodos americanos de fabricación de acero rápidos.—La Memoria del señor Pérez Salado.—**Sección mercantil:** Situación de los mercados de metales, minerales y combustibles.—Anuncios.
Sección de industria general: La industria de la cianamida.—Los ferrocarriles metropolitanos de Barcelona.—Automóviles eléctricos.—El mayor salto de agua del mundo.—Un cultivo interesante.—Comparación de los tranvías, de los autoómnibus de gasolina y de los autoómnibus eléctricos para los transportes urbanos.—Nota estadística.—La estación radiotelegráfica de Qwaki.—El nuevo salto de 42.000 caballos en el Cinca.—El *record* de velocidad.

Sección científico-industrial.

EL MERCADO DE LAS PIRITAS

II

En nuestro artículo anterior partíamos de un supuesto imposible de realizar, y era que Río Tinto, al reducir su exportación á la mitad, debería vender al doble sus productos para conservar su tono vital. Y es absurdo ese supuesto, porque tal estado de cosas daría vida inverosímil á todos aquellos que, situados por debajo de él, no tienen necesidad de llegar á ese extremo para conservar su tonalidad financiera.

Mas este caso límite, como pura hipótesis, debemos examinarle necesariamente para demostrar después, como quien demuestra un teorema matemático, que todo estado intermedio, sin favorecer á Río Tinto, produce todavía notable vitalidad en los mineros modestos. Algo ivselusbra m *ápriori*, porque, cuando hay poco mercado repartido entre pocos, un convenio por el cual entren todos á participar, resta á los primeros la parte que se llevan los recién llegados, y como no se puede fijar un precio que ponga á todos en igualdad de condiciones, porque son muy diversas las necesidades económicas de cada Compañía, tiene que venir necesariamente una lucha comercial que decida la cuestión á favor de los más fuertes.

Veamos ahora en qué consiste eso que llamo yo la conservación del tono vital y cuáles serían las condiciones necesarias para lograr esa conservación cuando por cualquier circunstancia se reduce la exportación, como es el caso para la pirita.

Todo negocio industrial, de vida larga y próspera, aspira á conservar esa situación en cuanto sea posible y en cuanto dependa de sus propias determinaciones; pero cada mina tiene una característica propia según su estado financiero y capacidad de producción; y desde este punto de vista, las minas de pirita ferrocobriza se parecen unas á otras en que explotan menas parecidas, pero en el fondo son cosas totalmente distintas.

Sean y la producción y x el precio de la tonelada bordo Huelva; D el dividendo repartido en época normal y K el costo de la tonelada á bordo. El tono vital podrá expresarse del siguiente modo:

$$x \cdot y = y\,K + D.$$
$$(1)\quad (x - K)\,y = D$$

Supongamos ahora que la producción se reduce y representémosla por $\frac{y}{n}$; llamemos x' al nuevo precio á que deberán vender *para conservar el tono anterior*, lo cual será posible, o no lo será, pero en todo caso es esa la aspiración que regula las determinaciones tomadas por las entidades financieras. En esta hipótesis la nueva fórmula será

$$\frac{y}{n} \cdot x' = \frac{y}{n}\,K + D,$$

ó

$$(2)\quad y\,(x' - K) = n\,D$$

K no será el mismo que en el caso anterior, mas lo conservamos así por uniformidad, bien entendido que cada cual podrá hacer las variaciones reales en sus particulares circunstancias.

Apliquemos estas fórmulas á varios casos especiales, para $n = 2$.

1er. caso.—Mina que produce 50.000 toneladas con dos millones de pesetas de capital social y que tiene un costo elevado, 18 pesetas, para poner á bordo la tonelada. Dividendo, 5 por 100.

La fórmula núm. 1, da:

$$x - K = 2 \qquad x = 20.$$

La núm. 2, da:

$$x' = 22,$$

como precios mínimos para la venta en uno y en otro caso.

2.º caso.—Mina que trabaja en malas condiciones, 100.000 toneladas de producción, 12 millones de capital, $K = 17$. Reportó 5 por 100.

La fórmula (1) da:

$$x - K = 6 \qquad x = 23.$$

La (2) daría:

$$x' - K = 12 \qquad x' = 29.$$

como precios mínimos para uno y otro caso.

Si los precios del mercado en tiempo normal descienden de 23 pesetas, no se puede trabajar, á menos que tengan cobre las menas.

3er. caso.—Mina en buenas condiciones de trabajo, 300.000 toneladas de producción, 6 millones de capital, $K = 16$, y supongamos *á priori* un reparto de 5 por 100.

La fórmula (1) da:

$$x - K = 1 \qquad x = 17.$$

Con la (2) obtendríamos:

$$x' - K = 2 \qquad x' = 18.$$

Si el precio de venta b. Huelva hubiera sido de 20 pesetas, nos dice la fórmula (1) que, en circunstancias normales, se reparten cuatro veces el dividendo, ó sea el 20 por 100, ó si las acciones se cotizan en el mercado

habrán cuadruplicado su valor. En efecto la fórmula (1) daría:

$$300.000\ (x = K) = 1.200.000$$
$$x - K = 4 \qquad x = 20.$$

Y si esto viene ocurriendo durante muchos años al variar la situación del mercado aspirarían á conservar el tono. La aplicación de la fórmula (2) daría:

$$x' - K = 8 \qquad x' = 24.$$

4.° caso.—Mina de 500.000 toneladas y 30 millones de capital social. Reparto del 15 por 100 en circunstancias normales, $K = 15$.

La fórmula (1) da:

$$x - K = 9 \qquad x = 24.$$

La número (2)

$$x' - K = 18 \qquad x' = 33.$$

5.° caso.—Mina de 2.000.000 de toneladas, que reparte en época normal 50 millones de pesetas, $K = 13$.

La fórmula (1):

$$x - K = 25 \qquad x = 38.$$

La fórmula (2):

$$x' - K = 50 \qquad x' = 63.$$

Es evidente que en una mina donde $x = 38$ debe haber cobre para que la tonelada alcance ese valor pero como venimos suponiendo 20 pesetas el valor, de la tonelada de pirita b. Huelva, podemos establecer la siguiente proporción:

$$\frac{38}{63} = \frac{20}{x_1'} \qquad x_1' = 33{,}20.$$

Pero como en los tipos medios y altos no se puede doblar el precio del cobre de un modo arbitrario porque este mercado es exterior á nosotros, resulta que para igualar el tono se debería doblar el precio de la pirita.

Tenemos como resumen para los casos estudiados.

	1.°	2.°	3.°		4.°	5.° Pirita	5.° Medio
Producción normal. $x =$	20	23	17	20	24	20	38
Producción mitad. $x' =$	22	29	18	24	33	40	63

Si en la fórmula (2) tomamos la diferencia

$$x' - K = x_1,$$

como variable se observará que la ecuación

$$y\, x_1 = Dn$$

representa una hipérbola equilátera referida á sus asíntotas, y dando á la constante valores en armonía con los dividendos repartidos, en casos reales dibujaríamos, mediante una elección conveniente de unidades, las hipérbolas características para cada explotación y para cualesquiera variaciones en la producción.

Volviendo al cuadro de valores para los cinco casos estudiados vemos que los núms. 2 y 4 no podían vivir en circunstancias normales si es que los minerales no han tenido algún cobre, porque los precios mínimos de 23 y 24 son incompatibles con el de 20 fijado para la pirita. Una baja en el dividendo significaría la ruptura del tono.

Pero en el régimen reducido, una mina como el número 4, parecida á Tharsis, no debería vivir.

El hecho de vivir significa el no trabajar en ese régimen, y en efecto, Tharsis trabaja en el régimen de la fórmula (1), es decir, conservando hasta ahora la producción normal.

Los mineros modestos pretenden que ya que no se puede vender la pirita al absurdo precio de 40 pesetas, podría fijarse un precio remunerador de 28 á 30 pesetas, por ejemplo; y en ese caso, se ve que inmediamente toman vida todos los mineros modestos y no los dos últimos del cuadro, parecidos á Tharsis y Río Tinto.

Pero hay más; como lo que se lleven los pequeños habría de salir forzosamente de lo que hoy exportan los grandes, ya muy mermado, es evidente que éstos desequilibrarían más su tono y el flujo de producción caminaría sin cesar de 5 á 1, hasta llegar á un tipo medio, que, siendo hipertónico para todos los mineros 1, 2 y 3, sería hipotónico para 4 y 5. Por eso Tharsis no ha tenido hasta aquí otra defensa, previendo el porvenir, que la de conquistar mercado á toda costa para trabajar, si puede conseguirlo en el régimen de la fórmula (1). Y la huelga de Río Tinto le dió una ocasion propicia para ello. La fijación de un precio intermedio sólo favorece á los pequeños y como en cuestiones comerciales no ha habido nunca sentimentalismos, encuentran mucho más cómodo y más lógico, los poderosos, ir á la lucha en el terreno de la competencia.

Pide mi compañero, Sr. Fernández Balbuena, en nombre de los mineros modestos, una intervención del Gobierno, y esto, á mi juicio, es una cosa irrealizable.

Yo no sé si mi querido amigo recuerda que, con ocasión de la guera europea, hicieron su agosto los acaparadores de subsistencias y vendieron á precios fabulosos arroz, garbanzos, azúcar y aceite, y no se vendieron ellos mismos por no encontrar, seguramente, quien les comprara, que, de haberlo encontrado, eso hubiéramos ganado los demás.

Pues si en esas circunstancias no defendieron los Gobiernos al modesto consumidor tratándose de intereses genuinamente nacionales, ¿cómo quiere mi amigo que ordenen en intereses en su inmensa mayoría extranjeros?

Es sensible todo interés lastimado, pero ello va ya envuelto en ese coeficiente de 0,50 de malestar á que me refería en mi anterior artículo. Por lo que queda no se puede entablar litigio, y si algo se resuelve, no es el Gobierno quien deba resolverlo.

En las minas hay todos los días accidentes mucho más sensibles que esas lesiones inevitables á intereses materiales, pero ello es un mal necesario para la vida de los demás. Es la misma teoría que aplican los poderosos en la vida comercial, cuando tratan de defenderla.

Yo no sé, si inconscientemente habré polarizado mi argumentación, pero de todas suertes las fórmulas anteriores, aplicadas á casos próximos á la realidad, no son susceptibles de polarización.

JUAN HEREZA Y ORTUÑO.
Ingeniero de Minas.

COMISION ARBITRAL DE LITIGIOS MINEROS DE MARRUECOS

Las demandas que con referencia á la Zona española de Marruecos han sido presentadas á la Comisión arbitral de litigios mineros por súbditos de diversas naciones ascienden á 207; la Comisión ha emitido sentencia para 198, estimando no tener competencia para entender en las nueve restantes, así enclavadas: dos en zona francesa, seis en el territorio de Ifni (concedido á España por el Gobierno marroquí, en virtud del tratado del 26 de Abril de 1860) y una en la región del Sus.

Las 198 demandas de concesión se distribuyen en las nacionalidades siguientes:

44	Alemanas.
102	Españolas.
1	Italiana.
28	Inglesas.
17	Francesas.
6	Holandeses.
198	

Entre ellas han sido desechadas 145 y obtenido resolución favorable 53, de las cuales tres francesas, tres inglesas, 4 holandesas y 43 españolas, cuyos concesionarios y superficie atribuída se expresan á continuación.

Números.	Interesados.	Cábila ó lugar.	Hectáreas.
	NACIONALIDAD FRANCESA		
1	Union des Mines Marocaines	Beni-Mesala	1.435
28	Mr. Jourdan	Beni Said	400
89	Mr. Letellier	Beni-Urriaguel	1.600
	NACIONALIDAD INGLESA		
186	Marocco Rif Mining C.°	Beni-Sidel	288
173	Marocco Minerals Syndicate Ltd	Beni-Tuzin	2.625
194	C.ie Anglo-Française Marocaine	Beni-Said (Tetuán)	1.500
	NACIONALIDAD HOLANDESA		
176	Wm. H. Müller	Beni Mezdui	1.600
177	Idem	Beni-Tuzin (Temsaman)	1.995
179	Idem	Beni Urriaguel	2.000
182	Idem	Beni Sicar	1.600
	NACIONALIDAD ESPAÑOLA		
2	Sociedad «La Alicantina»	Beni-bu-Ifrur	44
14	J. Olavarriaga (el perímetro 14 abarca los tres en cuestión)	Beni Urriaguel 425	935
82		255	
83		255	
16	Francisco Setuain (el perímetro acordado con el núm. 16 abarca los cuatro en cuestión)	Beni-Tuzin 300	1.200
78		300	
79		300	
80		300	
17	Francisco Setuain (el perímetro acordado con el núm. 17 abarca los tres en cuestión)	Beni-Tuzin 300	900
72		300	
73		300	
18	F. Ortiz de Zárate (el perímetro acordado con el núm. 18 abarca los cinco en cuestión)	Beni-Tuzin 180	1.190
74		170	
75		288	
76		264	
77		288	
20	Andrés Teulon	Tensaman	300
21	Idem	Beni-Urriaguel	300
30	C.ª del Norte Africano	Beni bu-Ifrur	1.045
35	«La Andaluza»	Idem	460
42	Luis Sierra Bustamante	Beni-Sidel	70
46	Sociedad Minera «Setolazar»	Beni bu Ifrur	1.267
52	C.ª Española de Minas del Rif	Idem y Beni Sidel	2.375
53	Idem	Tres Forcas	1.308
65	F. Ciscar	Beni bu-Yahi	1.060
66	Salama y Compañía	Beni Urriaguel y Beni-bu Ifrur	2.580
84	C.ª Española de Minas del Rif	Beni Sidel y Mazuza	916
88	Juan Antonio Güell	Beni-Mesala	165
89	Idem	Beni Said (Rif)	2.000
91	Sindicato Minero del Nordeste de Marruecos	Beni Tuzin	1.600
93	Idem	Idem	1.600
94	Idem	Idem	1.600
96	Idem	Idem	1.600
105	C.ª Minera Hispano-Africana	Beni Ulixek	1.940
188	Abraham Pinto	Gomara	1.600
189	Idem	Idem	4.800
190 (3)	Idem	Beni-Said (Tetuán)	1.500
190 (4)	Idem	Idem	725
192	García Alonso y C.ª	Gomara	1.600
201	J. M. Fernández y otros	Beni-bu Ifrur	870
204	Marín y Ferrer	Tensaman	1.400
206	Idem	Beni-Tuzin	900
216	M. de las Bayonas	Beni Sicar	1.600

En uno de los próximos números publicaremos un croquis de la Zona con la situación respectiva de las concesiones acordadas, que se resumen en *15 permisos de explotación* y *38 de investigación*.

Como según el Reglamento de Minas los permisos acordados por la Comisión arbitral serán asimilados para derechos y obligaciones á los otorgados por el Reglamento de Minas, los perímetros de investigación disponen de un plazo de tres años, desde la fecha que lleve el título de propiedad, para solicitar el permiso de explotación correspondiente.

No podemos menos de congratularnos del resultado alcanzado por nuestros nacionales, el cual se debe, sin duda, á la competencia demostrada por los árbitros de nuestro país, á la acción fiscalizadora de nuestro querido amigo y compañero Sr. Gaytán de Ayala y á la pericia desplegada por el no menos querido compañero Sr. Dupuy de Lôme, experto de la Comisión.

La Comisión ha entendido asimismo en 290 demandas presentadas en la zona francesa emitiendo 33 sentencias favorables y desechando las 257 demandas restantes.

Por las 33 sentencias primeras se conceden otros tantos *permisos de investigación* á súbditos de las nacionalidades que siguen:

13	Alemanas.
1	Belga.
1	Española.
1	Francesas.
14	Holandesas.
2	Inglesa.
1	Portuguesa.
1	Portuguesa.

Sociedades.

SOCIEDAD IBÉRICA DE CONSTRUCCIONES ELÉCTRICAS

La primera Junta general de accionistas de esta Sociedad se ha celebrado en Bilbao el día 27 de Abril.

Constituída la Sociedad á principios del pasado año 1922, como resultado de estudios y gestiones realizados en el curso de 1920, nos sorprendió, dice el Consejo, precisamente al nacer á la vida, la fulminante y grave crisis económica que desde entonces viene afligiendo á nuestra Nación, como á todas.

Al constituirse estimó el Consejo, en vista de las circunstancias, que un criterio de prudente previsión imponía el aplazamiento en el desarrollo de los planes proyectados, en lo que se refiere á la erección de grandes talleres de construcción de maquinaria eléctrica, si bien se debiera ir preparando, mediante detenidos estudios, el dearrollo de aquellos talleres por etapas escalonadas que se acomodasen en su progreso, en cuanto fuera posible, á los requerimientos del mercado.

Entretanto que estos estudios se maduran y llegan al período de ejecución, la Sociedad se ha organizado comercialmente, reclutando personal escogido y dándose á conocer en el mercado general de maquinaria eléctrica, aparte de las Sociedades que integran el grupo.

STOCKS.—Al constituirse esta Sociedad, y cumpliendo compromisos contraídos en los tratos que precedieron á dicha constitución, tuvo que hacerse cargo de los *stocks* existentes en Agencia que la *Compagnie Française Thomson-Houston* tenía establecida en Madrid. Estos *stocks* alcanzaban una importancia superior á las previsiones que respecto á ellos habían hecho en el mes de Octubre de 1920, época en que se firmó, con la entidades aportadoras *General Electric* y *Compagnie Française Thomson-Houston*, el compromiso de constitución de la Sociedad. El importe de dichos *stocks* superaba á las sumas disponibles, con arreglo al dividendo pasivo del 10 por 100 que el Consejo acordó al tiempo de formarse la Sociedad, y ello les indujo á realizar acuerdos con las mencionadas Sociedades aportadoras, en las cuales encontraron dichos requerimientos favorable acogida.

INSTALACIONES CONTRATADAS.—En el breve período que llevan de vida han obtenido la adjudicación de importantes instalaciones, entre ellas, en primer término, la de la electrificación del Pajares, que constituye, por gran diferencia, la más importante instalación que en el año pasado se contrató en España.

Han firmado también contratos de importancia, relativos á instalaciones hidroeléctricas generadoras y transformadoras, entre ellas, una de 10.000 caballos en el Pirineo Central. También tienen en curso de ejecución importantes instalaciones de tracción eléctrica urbana é interurbana, y han desarrollado con eficacia el ramo de Radiología médica y el de Teléfono y Señales de ferrocarriles.

IMPORTANCIA DE LOS NEGOCIOS REALIZADOS.—No obstante las condiciones adversas que quedan apuntadas, en el curso del año 1921 han liquidado suministros por un importe total de, aproximadamente, 720.000 pesetas, además de ultimar, en gran parte, los negocios que al tiempo de su constitución tenía pendientes la Agencia de la *Compagnie Française Thomson Houston*, la cual les remunera la gestión con una participación en ellos.

En 31 de Marzo último, la cifra total de negocios en cartera asciende á 8.624.000 pesetas.

PARTICIPACIÓN EN OTRAS SOCIEDADES.—Practicando é intensificando la política de grupo que constituye la más interesante característica de la alianza qne han realizado con las poderosas Sociedades *General Electric Co.* y *Compagnie Française Thomson Houston* han decidido interesarles en la construcción y explotación de una gran fábrica de porcelanas eléctricas que, bajo el patrocinio de las dos Sociedades arriba mencionadas y con la participación directa de las Sociedades europeas que explotan iguales patentes, va á construirse en Francia, en las regiones devastadas.

También se hallan en negociaciones adelantadas para participar en la constitución de una Sociedad que dedicará su actividad á instalación de equipos de alumbrado de trenes, siguiendo en ello iguales normas que las adoptadas en otras naciones y que han creado una fuente de negocios sumamente interesante y de gran rendimiento.

CUENTA DE PÉRDIDAS Y GANANCIAS.—A pesar de las circunstancias que antes se han expuesto relativas á escasez del capital de trabajo y pequeña cifra de negocios facturados, han realizado un beneficio neto en el ejercicio pasado de 99.009,13 pesetas, que se destinan á amortizaciones.

	Pesetas.
Gastos de constitución, su totalidad	14 533.37
Gastos de primer establecimiento	26 566,34
Depreciaciones de *stocks*	20.000,00
TOTAL	61.099,71

Quedan, por lo tanto, disponibles, 37.909, 42 pesetas.

En su vista, el Consejo propone á la Junta la siguiente aplicación:

	Pesetas.
10 por 100 para el fondo de reserva estatutario	3.790.94
7 por 100 para el Consejo de Administración	2.653.65
Saldo á cuenta nueva	31.464 83
TOTAL	37 909 42

Balance en 31 de Diciembre de 1921.

ACTIVO		Pesetas.
Inmovilizado:		
Terrenos	120.000,00	
Utiles y herramientas	349,70	
Aportaciones	187.500,00	
Gastos de constitución	14.533,37	
Gastos primer establecimiento	72.221,49	
		394.604,56
No exigible:		
Acciones en cartera	5.000.000,00	
Anticipo á proveedores	2.297.274,00	
		7.297.274,00
Realizable:		
Caja	9.195,48	
Letras y efectos	11.149 00	
Bancos	191.978,77	
Deudores	746.780.47	
Fianzas y depósitos	24.626,35	
Accionistas Dividendos pasivos llamados y no satisfechos	5.000,00	
Accionistas. Dividendos pasivos no llamados	13.500.000,00	
Mercancías en almacén 1.461.929,21		
Mercancías en camino ó en instalaciones. 32.234,49		
	1.494.163,70	
		15.982.893,77
Cuenta de orden:		
Fianzas de los señores consejeros		950.000,00
TOTAL		24.624.772,33

PASIVO		
Contra la Sociedad:		
Capital: 40.000 acciones 500 pesetas		20.000.000,00
Contra terceros, no exigible:		
Anticipos de clientes sobre pedidos	2.342.245,75	
Participaciones en los stocks.	617.340,49	
Consignaciones de proveedores	11.758,85	
		2.971.345,09
Contra terceros, exigible:		
Acreedores		604.418,11
Cuenta de orden:		
Fianzas de los señores consejeros		950.000,00
Cuenta de Pérdidas y Ganancias:		
Beneficio neto		99.009,13
TOTAL		24.624.772,33

Variedades.

Hidrogenación del carbón.— *The Colliery Guardian* habla de que la transformación del carbón en aceite es una cuestión de gran importancia para todos los países que no poseen reservas ó recursos apreciables de aceite mineral. Esto explica el interés creciente que se dedica á los procedimientos de destilación de las hullas á baja temperatura y á la hidrogenación del carbón mismo.

El hecho de introducir hidrógeno en la molécula de algunos compuestos orgánicos del carbón no es nuevo; se sabe que es la base de los procedimientos de endurecimiento de los aceites. La operación se efectúa con ayuda de catalizadores y tiene lugar á temperatura y á presión relativamente poco elevadas. Para la hidrogenación del carbón las condiciones son completamente diferentes. Bergius, que ha resuelto el problema, opera sin catalizador á una temperatura de unos 400º y bajo una presión de 100 atmósferas y aun más. En su primera patente, preconizaba colocar el carbón pulverizado en un cilindro de acero en el cual introducía hidrógeno á 200 atmósferas y calentaba á una temperatura de 400º durante quince horas. Después del enfriamiento, más del 50 por 100 del carbón estaba transformado en productos líquidos de composición análoga á la de los hidrocarburos de aceite mineral y separables como ellos por destilación fraccionada. El nitrógeno del carbón era transformado en amoníaco recuperable; el residuo no modificado volvía á fabricación.

Bergius trata igualmente los alquitranes y la brea procedentes de la destilación del carbón, y después de cuatro horas de caldeo bajo la acción del hidrógeno á 100 atmósferas, obtiene hidrocarburos líquidos.

Las investigaciones le permitieron comprobar las diferencias que presentan para este tratamiento los diferentes carbones y reconocer especialmente la menor facilidad de transformación en aceite por hidrogenación de los que, deducción hecha de las cenizas y de la humedad, contienen más de 85 por 100 de carbono.

El procedimiento de Bergius no se ha aplicado todavía industrialmente á la liquefacción de los carbones. Los ensayos del autor del trabajo del *Colliery Guardian*, no se han efectuado más que sobre cantidades de 5 kilogramos como máximum.

Es posible que el empleo de catalizadores facilite la solución del problema. Con su ayuda es como Magnus intenta resolver la cuestión; en su procedimiento, el carbón ó el lignito son tratados en presencia de hidrógeno á temperaturas moderadas y á la presión ordinaria en un aparato de columna y con intervención de catalizadores.

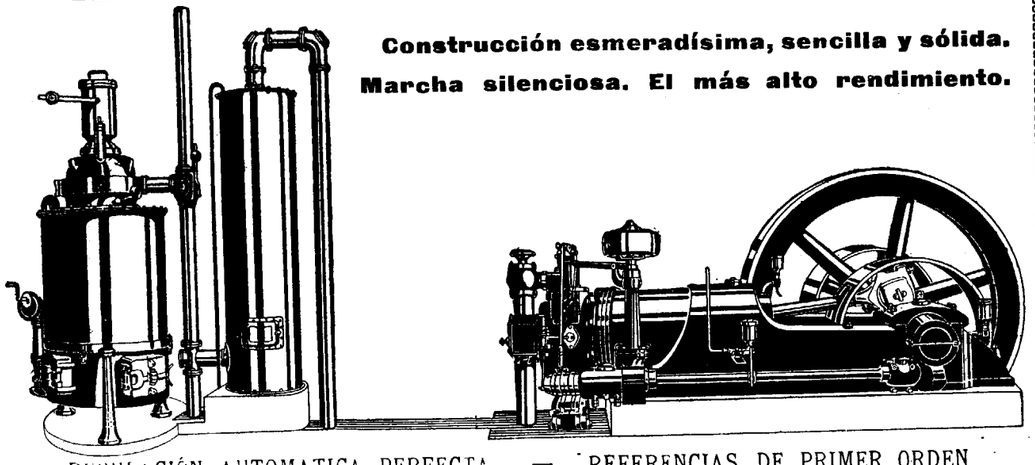
Otros procedimientos se han intentado además todavía, pero su valor no ha sido consagrado por la práctica.

F. Fischer y H. Schrader hacen uso como fuente de hidrógeno del formiato de sodio. Dejando en libertad su hidrógeno, este compuesto á 360 y desprendiendo el lignito sus alquitranes á 320º, los autores hacen una mezcla íntima (1 : 4) de las substancias y la calientan á 400º durante tres

ORENSTEIN Y KOPPEL
Arthur Koppel S. A.
MADRID
Grandes existencias. Suministros rápidos y garantizados.
Fábricas destinadas exclusivamente á la construcción de
Material para ferrocarriles mineros,
LOCOMOTORAS
de vapor y de motor de explosión para servicio en galerías.
PALAS DE VAPOR Y EXCAVADORAS
Tenemos toda clase de modelos funcionando en España.

MOTORES DE GAS POBRE Y SEMI DIESEL

MARCA BACHTOLD DE STECKBORN (SUIZA)



Construcción esmeradísima, sencilla y sólida.

Marcha silenciosa. El más alto rendimiento.

REGULACIÓN AUTOMATICA PERFECTA. — REFERENCIAS DE PRIMER ORDEN

Representante único para España: **Pablo Zenker, Madrid,** Mariana Pineda, 5.

MAQUINARIA Y MATERIALES PARA INSTALACIONES DE LUZ ELÉCTRICA

MORENO Y C.ia (S. en C.), Ingenieros.

Carrera de San Jerónimo, núm. 44, MADRID

Herramientas para minas.
Poleas diferenciales.
Máquinas de extracción.
Bombas.
Cabrestantes.
Gatos.
Cables de acero y abacá. planos y redondos.
Sombreros para mineros, chapas para conchas.

horas, en una corriente de vapor. La operación tiene lugar á la presión ordinaria. Da un rendimiento en aceite equivalente al 23 27 por 100 de la cantidad de carbón tratados. Operando bajo presión (200 atmó-feras) en un cilindro de acero y manteniendo la acción del agente reductor sobre los productos primitivamente formados, se aumenta grandemente el rendimiento de la operación. Este es influído además también por la naturaleza de la materia tratada; la presencia de agua en el carbón, por ejemplo, aumenta de 1,3 á 10,1 por 100 la cantidad de productos solubles en el éter, sin modificar, sin embargo, la cantidad de aceite obtenida. La temperatura obra en el mismo sentido.

La cantidad de materias solubles en el éter es, por ejemplo, de 28,8 por 100 cuando se marcha á 350°; pasa á 44,9 por 100 si la temperatura es de 400° y desciende á 7.9 por 100 á 450°. El aumento de la cantidad de formiato empleado tiene un efecto favorable; la edad geológica del combustible tratado tiene también influencia sobre el rendimiento en productos solubles en el éter; la antracita da 1,6 por 100, el carbón 39 por 100.

Fischer ha preconizado igualmente un procedimiento opuesto al precedente para convertir las materias combustibles en compuestos orgánicos solubles. Procede por oxidación; el carbón bituminoso finamente pulverizado es calentado á 230° durante diez horas con una materia incombustible líquida, una solución de sosa, por ejemplo, y sometido á la acción de una corriente de aire comprimido (30 atmósferas) de oxígeno ó de un gas que contenga oxígeno, con ó sin una sal de hierro ó de manganeso como cataliza lor.

Por este tratamiento, el carbón desaparece casi completamente y la casi totalidad del ácido carbónico en la sosa es reemplazado por ácidos orgánicos fácilmente recuperables.

Métodos americanos de fabricación de aceros rápidos.—El autor de un artículo publicado en *Chemical and Metallurgical Engineering*, da cuenta de su visita á ocho fábricas de aceros de corte rápido, dos de las cuales trabajan con horno eléctrico; las otras seis trab jan con crisoles.

En el procedimiento al crisol, la carga se compone generalmente como sigue:

50 por 100 de acero de calidad, de hierro, y aun de acero Martin.

25 por 100 de retal de acero rápido.

25 por 100 aproximadamente de las ferroaleaciones para llegar á la composición deseada.

Todas estas materias primeras deben ser muy puras y rigurosamente pesadas.

La pasta cerámica de los crisoles está compuesta mitad de grafito y mitad de arcilla. A veces se revisten estos crisoles de arcilla; están provistos de tapa con objeto de mantener una atmósfera lo menos oxidante posible. Se les utiliza primero para la fabricación de aceros al carbono porque, cuando el crisol está como vidriado por dos ó tres coladas, el baño no absorbe ya grafito.

La carga de un crisol es de 50 kilogramos cuya fusión exige de tres y media á cuatro y media horas; después de la fusión se mantiene el baño á temperatura durante una media hora aproximadamente para permitir á los gases oclusionados desprenderse. Los crisoles se vacian después á mano, bien directamente en las lingoteras, ó bien de preferencia en un caldero. Este último modo operatorio da coladas de composición más uniforme.

Las materias primeras utilizadas en horno eléctrico deben igualmente ser muy puras, exentas de níquel, de cobre, de azufre, de tósforo, de arsénico, de antimonio y de bismuto; se las debe analizar y clasificar rigurosamente.

La fusión de una carga exige generalmente de dos á tres horas y 600 kilovatios por tonelada.

Después de operada la fusión, se hace un análisis y se cuela la escoria; se crea una nueva con cal, espatofluor y carbono.

Se cuela el acero después que la escoria se ha hecho grisácea é indica que el baño está bién desoxidado; esta escoria contiene carburo de calcio y desprende acetileno cuando se la sumerge en agua.

Algunos ferros se agregan con la carga; otros después de la desoxidación (tales como el ferromanganeso, el ferrotungsteno y el ferrocromo); otros, en fin, en el momento de la colada.

Las lingoteras son cónicas con la base hacia arriba, se las barniza con negro de humo para evitar los defectos físicos.

En seguida de desmoldeados, los lingotes son recocidos, y se les desbasta por el martillado bajo potentes martillos pilones de vapor.

Las barras son esmeriladas y se las rompe para examinar la textura. Se la martilla en seguida, en productos concluidos.

Se recuecen estos productos al abrigo del aire en hornos provistos de pirómetros; la operación dura dos ó tres días y lleva al acero á una dureza Brinell de 196 á 235.

Los defectos físicos de las barras terminadas se investigan con lima; los dos extremos de cada barra son rotos y examinados; en fin, un ensayo Brinell cierra la serie de las comprobaciones.

En resumen, la pureza de las materias primeras y la parte metalúrgica de la fabricación tienen un influencia preponderante sobre la uniformidad de los resultados; es admirable comprobar que son las fábricas que tienen mejor montados los laboratorios, aquellas cuyos aceros son más reputados.

La Memoria del Sr. Pérez Salado.— Por dificultades en algunos dibujos no hemos podido insertar en este número la terminación del interesante trabajo del Sr. Pérez Salado, sobre el origen de los carbones minerales. En el próximo número se insertará.

SE HA PUESTO A LA VENTA EL

Anuario de Minería, Metalurgia, Electricidad y demás Industrias de España.

TOMO XXII. — 1922.

Contiene las señas de todos los ingenieros de España y el Escalafón del Cuerpo de Ingenieros de Minas del Estado, Sociedades mineras, metalúrgicas, electricistas, químicas, etc., etc.

Precio del Anuario: 8,50 ptas. en Madrid, 9,50 en provincias, y 12 en el extranjero, incluidos los gastos de envío certificado.

BASCULAS

ARCAS para caudales

PIBERNAT

Parlamento, 9, interior.—BARCELONA

ANUNCIOS

MINERAL DE MANGANESO

Minas de Estopiñan (Huesca). T. SICART. Despacho: *Condal, 9, pral., 1.ª — BARCELONA*

SANTANDER Calle de F. Vial.

CONSTRUCTORA MONTAÑESA
Básculas.—Balanzas.—Romanas
PUENTES-BASCULAS
Aparatos de pesar de todas clases.

ANÁLISIS de minerales, carbones, tierras, abonos, aguas, productos industriales, etc.
Laboratorio de Análisis del Dr. E. ORTEGA (Sucesor del Dr. Calderón).
(FUNDADO EN 1866)
Carretas, 14.—MADRID.—Teléfono 2.903.

Compagnie Belge des Mines, Minerais & Métaux.
Capital social: 10.000.000 de francos.
Domicilio social. 113, Avenue de France, AMBERES

Compra de minas. Compra y venta de toda clase de minerales de hierro, manganeso, cromo y de piritas, igualmente de aleacciones, tales como ferromanganeso, ferrocromo, ferrosilicio, silicomanganeso, Spiegel, etc.

Telegramas: «EYBEN-ANVERS»

ECONOMIA
VIGAS de acero H **Alas anchas y paralelas.**
A. STEEN, Sta. Catalina, 8, Madrid.
Desde 14 × 14 hasta 100 × 30 cms.

MÁQUINAS ELÉCTRICAS, construcción perfecta, corriente continua de 7, 90, 110 y 130 HP., 350 y 500 voltios, se venden muy baratas.
Razón: *Larrabide, Henao, 7, Bilbao.*

Sección mercantil.

SITUACION DE LOS MERCADOS DE MINERALES METALES Y COMBUSTIBLES

Cobre.—Se cotiza en Londres: el *standard*, de £ 63 á £ 63.2.6 al contado, y de £ 63.8.9 á £ 63.10.0 tres meses; el *best selected*, de £ 66 á £ 68; el electrolítico, de £ 70.5.0 á £ 71.15 0; las barras para alambre, á £ 71.15.0, y las chapas, á £ 94.

Estaño.—Los precios oficiales en Londres son de £ 153.5.0 á £ 153.7.6 al contado y de £ 153.17 6 á £ 154 á tres meses.

Plomo.—El mercado de plomo ha estado completamente firme en la segunda semana del mes, durante la cual ha habido transacciones de importancia. El día 14 cerró á £ 24.12 6 al contado y á £ 23.12.6 á plazos, lo cual indica una elevación de 7 chelines, 6 peniques y 3 chelines, 9 peniques, respectivamente, desde la cotización anterior. Los embarques de Australia durante el mes de Junio han sido de 5 850 toneladas, lo cual es superior á las cifras anteriores. También son más importantes que hasta ahora los envíos de Africa y de Birmania que suman durante el mes de Junio 2 869 toneladas.

Zinc.—La cotización oficial es de £ 28.12.6 á £ 28.15.0 al contado y á plazos. También se han cotizado: Agosto, Septiembre y Octubre, á £ 28.12.6.

Plata.—Se cotiza actualmente la plata á 35 5/8 peniques por onza de plata *standard*.

En Norte América, la última cotización ha sido de 70 centavos.

Oro.—Se cotiza en Londres á 92 chelines 9 peniques por onza de oro fino.

Aluminio.—De 98 á 99 por 100, £ 105 para el consumo inglés y £ 110 para la exportación.

Niquel, de 98 á 99 por 100, garantizado, £ 160 para el consumo inglés y para la exportación.

Antimonio.—Régulo, inglés, £ 32.10.0 á £ 35 por tonelada, marcas especiales y £ 27 á £ 29.10.0 marcas ordinarias.

Paladio — £ 12 por onza.

Bismuto.—9 chelines por libra.

Cadmio.—5 chelines y 9 peniques á 6 chelines por libra.

Cromo.—5 chelines 6 peniques por libra.

Platino.—£ 19 chelines 10 peniques por onza.

Cobalto.—12 chelines y 6 peniques por libra.

Selenio.—9 chelines á 10 chelines por libra.

Teluro.—Nominal.

Azogue.—£ 11.10.0 por frasco, nominal.

Arsénico blanco.—Por tonelada, £ 42 entregado en Londres.

Mineral de manganeso.—De la India, 14 á 14 ½ peniques por unidad en el Continente. Del Cáucaso, nominal.

Molibdenita.—De 85 por 100, á 32 chelines 6 peniques á 35 chelines.

Erratas.—En el número anterior se ha cometido el error de poner fecha 3 de Julio, en vez de 13 de Julio á los boletines de la Casa Bonifacio López y de la Casa Miguel Pérez Fuentes.

Ultimos precios de Londers.

Telegramas (20 de Julio) de la Casa *Bonifacio López, Bilbao:*

Cobre.—Cobre standard, al contado	£	63 2 6
— Electrolítico		70.10 5
— Best selected		63. 0.0
Estaño.—*Straits*, lingotes, al contado		156.10.0
— *Cordero Bandera* Inglés, lingotes		156.10 0
— — — barritas		157.10 0
Plomo español		2o 10 0
Plata (Cotización por onza)		pen. 35 3/4
Sulfato de cobre		27. 0.0
Régulo de antimonio, en panes		32 á 35
Aluminio en lingotillos dentados		105. 0.0
Mercurio, (Frasco de 75 libras)		11.10.0

Telegramas (20 de Julio) de la Casa *Miguel Pérez Fuentes*, Bilbao:

Estaño standard	£.	158. 0. 0.	tonelada.
Estaño inglés "Cordero & bandera„		156. 0. 0.	—
Estaño "Straits„		157.10. 0.	—
Cobre standard		66.10. 0.	—
Cobre electrolítico		69.10. 0.	—
Cobre "Wire Bars„		69.10. 0.	—
Cobre best selected		67. 0. 0.	—
Cobre chapas y barras		94. 0. 0.	—
Cobre (sulfato de)		27. 0. 0.	—
Zinc inglés (ordinario)		30. 2. 6.	—
Zinc refinado		33. 0 0.	—
Zinc electrolítico		34. 2. 6.	—
Zinc chapas		36 á 37.	—
Antimonio régulo inglés		27 á 35.	—
Antimonio régulo chino ó japonés		24 10. 0.	—
Antimonio óxido inglés		35 á 40.10. 0.	—
Aluminio, lingotillos (exportación)		100. 0. 0.	—
Plomo inglés		26. 5. 0.	—
Niquel inglés (exportación)		160. 0. 0.	—
Ferromanganeso 76/80 por 100		14.10 á 14.15.0.	—
Ferrosilíceo 45/50 por 100		12. 5. 0.	—
Mercurio (frasco de 75 libras)		11.5 á 11. 3/8.	frasco.
Oro		92/8	onza.
Plata		35 1/2	—
Platino		17 á 19	—

Mineral de cromo.—Rhodesia y Nueva Caledonia (50 por 100), £ 5 á £ 6; De la India, 48 por 100, 75 chelines por tonelada c. i. f. puertos Reino Unido, nominal, pronto embarque.

Grafito.—De Madagascar, 80 por 100, 18 libras por tonelada c. i. f. puerto inglés.

Wolfram.—De 65 por 100, 12 chelines á 12 chelines 6 peniques por unidad WO_3 en tonelada, nominal.

Tungsteno en polvo.—1 chelín 6 peniques por libra nominal.

Ferro-tungsteno.—De 80 á 85 por 100, 1 chelín 6 peniques por libra de tungsteno contenido, nominal.

Ferro-silicio.—De 90 por 100, £ 32 por tonelada.

Ferro-vanadio.—De 35 á 40 por 100, 21 chelines por libra contenida de vanadio, nominal.

Ferro-manganeso.—£ 15 por tonelada para el consumo inglés; £ 14.10.0 á £ 14.15.0 para la exportación.

Ferro-molibdeno.—De 70 á 80 por 100, nominal.

Ferro-cromo.—70 por 100 sin carbono, 2 chelines y 10 peniques á 3 chelines por libra de aleación.

Latón:
Alambre, 1 s 0 p por libra.
Tubos, 11 3/4 peniques ídem.
Chapas, 11 1/2 peniques ídem.

Mercado siderúrgico español.

Precios de la *Central Siderúrgica:*

	Pesetas por 100 kilogramos
Redondos y cuadrados, según dimensiones	De 49 á 55
Pletinas y llantas, íd., íd.	De 49 á 60
Flejes, ídem, íd.	De 71 á 95
Angulos y T	54
Cortadillos para clavo	De 51 á
Idem para herraje	De 61 á 65
Pasamanos	6)
Hierros y aceros trabajados al martinete	De 88 á 114
Vigas de 80 á 140 milímetros	50
Idem de 160 á 240 íd.	48
Idem de 250 á 320 íd.	52
Hierros en U de 80 á 140 milímetros.	52
Idem, íd., de 160 á 240 íd.	54
Chapas de 5 ½ y más milímetros	De 55 á 57
Idem de 3 á 5 milímetros	61
Planos anchos de 201 á 600 × 6 milímetros y más	De 56 á 58
Chapas para calderas, sobreprecio	6
Idem forma circular, íd.	16
Idem otras, íd.	8

NOTA.—Los precios son al por mayor, neto, sobre vagón en las fábricas ó c. i. f. en cualquier puerto de España.

Salvo para chapas y planos, habrá escala de bonificaciones según consumo anual, de 1 á 3 por 100.

Lingote de hierro.—Lingote de hierro núm. 1, 240 pesetas tonelada, s/v. fábrica, para pedidos desde 10 toneladas y 250 pesetas tonelada s/v. fábrica, para pedidos de menor cantidad.

Precios del azogue en España.—340 pesetas por frasco, en Almadén; 341 sobre vagón Almadenejos. (A deducir los descuentos comerciales que ascienden á 3 ½ por 100). Los pedidos han de dirigirse al Consejo de Administración de las Minas de Almadén y Arrayanes, calle de Zorrilla, 27, Madrid.

Carbones, Asturias.

Precios de la *Central Hullera Asturiana.*
Cotización de carbones s/v mina para el mes actual:

	Pesetas tonelada.
Cribado y galleta, corriente	50
Idem íd., superior	52
Granza	43
Grancilla	38
Menudo de gas	35
Idem de vapor	33
Briqueta	52
Cok metalúrgico (de Figaredo)	65
Idem íd. (de Duro-Felguera y Fábrica de Mieres)	60
Idem íd., picado	67
Idem hornos (de Fábrica de Mieres y Riosa)	38
Idem íd., picado (de Fábrica de Mieres)	43
Idem pilas, grueso (de Riosa)	35
Idem íd., picado (de Riosa)	40

SECCION DE INDUSTRIA GENERAL

Ingeniería municipal. — Automovilismo. — Agricultura. — Otras industrias.

LA INDUSTRIA DE LA CIANAMIDA

La fabricación de la cianamida es una industria pujante que suministra actualmente 900.000 toneladas anuales de productos utilizados por la agricultura y la industria. Sobre ella ha presentado una memoria Mr. Garaix en la *Société des Ingénieurs Civils de France.*

Comprende dicha fabricación dos fases muy distintas:

1.º La obtención del carburo de calcio;

2.º La nitrogenación del carburo.

FABRICACIÓN DEL CARBURO.—La fabricación del carburo de calcio se efectúa en el horno eléctrico según la fórmula:

$$3\,C + CaO = CaC^2 + CO.$$

Los tipos de hornos de carburo más empleados actualmente son:

El horno trifásico, para potencias unitarias al menos de 5.000 á 6.000 kilovatios, y pudiendo llegar de 8.000 á 10.000 kilovatios;

El horno monofásico serie, que se emplea para potencias unitarias que varían de 1.500 á 3.000 kilovatios.

El consumo de materias primeras (cok, cal, electrodos) y el rendimiento de los hornos de carburo depende mucho de la calidad del carburo que se desea fabricar:

Cok: de 600 á 700 kilogramos; cal: 1.050 kilogramos; electrodos: 15 á 50 kilogramos; rendimiento: de 6 á 7.500 kilogramos por kilovatio-día.

NITROGENACIÓN DEL CARBURO.—El carburo, una vez fabricado, debe ser nitrogenado para dar nacimiento á la cianamida según la reacción:

$$CaC^2 + 2\,Az = CaCAz^2 + C + 74.990 \text{ calorías.}$$

El carburo previamente quebrantado al abrigo del aire en una atmósfera de nitrógeno y en polvo fino que da apenas de un 1 á un 2 por 100 de residuos en el tamiz 120, es sometido á la acción del nitrógeno puro y seco obtenido por rectificación del aire líquido por medio de los aparatos Claude ó Linde. La reacción comienza desde los 700 á 800º y se hace muy viva á 1.000º, pero como es exotérmica y desprende 74 990 calorías, es suficiente iniciarla por un caldeo de duración conveniente para que se propague después a toda la masa hasta la nitrogenación completa del carburo.

La reacción se opera en un horno especial calentado eléctricamente cuyo tipo está descrito en la mayor parte de las obras clásicas.

La energía consumida es de 130 á 140 kilovatios-hora por 300 kilogramos de nitrógeno fijado. La energía total empleada para transformar el carburo en cianamida es de 1,5 kilovatios-hora por kilogramo de nitrógeno.

La cianamida así formada contiene 20 á 21 por 100 de nitrógeno y de 20 á 22 por 100 de cal libre.

COSTE DE LA CIANAMIDA.— El coste calculado por el autor, se establece tomando como base los precios anteriores á la guerra; este precio establecido para una fábrica de gran producción que trabaje con los perfeccionamientos actuales, de una manera teórica, no tiene en cuenta los gastos generales del capital social, de los gastos de venta y comisiones á los agentes, los riesgos profesionales resultantes de los *stocks*, de la mala venta, de los accidentes de fabricación, etc., para permitir una comparación entre el precio del kilogramo de nitrógeno cianamida y el precio del kilogramo del nitrógeno sulfato, de los procedimientos de amoníaco sintético.

Resulta del precio de producción establecido sobre las bases precedentes, que para fijar un kilogramo de nitrógeno bajo forma de cianamida, es necesario en las mejores condiciones: 14,3 kilovatios-hora; 2,400 kilogramos de cok; 0,060 kilogramos de electrodos, y 7.600 kilogramos de caliza.

En cuanto á los gastos debidos á la mano de obra y á las amortizaciones son, según los datos publicados en Alemania, la mitad de los gastos correspondientes al procedimiento Haber. Fundándose en estas bases el conferenciante llega á encontrar que el procedimiento de la cianamida debe producir actualmente el kilogramo de nitrógeno-cianamida más barato que el kilogramo de nitrógeno sulfato del procedimiento Haber, y saca en conclusión:

No solamente el procedimiento de la cianamida es el procedimiento más económico de fijación del nitrógeno del aire, sino que permite además, en las grandes fábricas que producen un tonelaje de nitrógeno comparable al producido por las fábricas Haber, emplear la cianamida como primer materia, para la fabricación del amoníaco, pudiendo este amoníaco competir con el amoníaco de los procedimientos de síntesis directa.

FABRICACIÓN EN EL MUNDO.—El conferenciante expone el formidable desarrollo que ha tomado la industria de la cianamida en Alemania, no solamente para la producción de la cianamida abono, sino también como origen del amoníaco para la fabricación de las sales amoniacales.

La producción mundial de la cianamida es de unas 900.000 toneladas, 500.000 de las cuales produce Alemania.

Los ferrocarriles metropolitanos de Barcelona.—Sobre estos ferrocarriles escribe su autor el ingeniero D. Santiago Rubió y Turudí la siguiente reseña en la revista *Ibérica:*

Actualmente están en construcción en Barcelona dos líneas de ferrocarril metropolitano. Una de ellas es la que lleva á cabo la Compañía «Gran Metropolitano de Barcelona»; la otra es la que construye la Sociedad *Fomento de Obras y Construcciones* para el Banco Hispano Colonial, y por cuenta del Ayuntamiento, en la prolongación de la calle de Balmes hasta la Avenida del Tibidabo. De ambos proyectos, formulados por el Sr. Rubió, se indican á continuación los datos principales.

La línea del Gran Metropolitano de Barcelona está destinada á unir la barriada de Gracia con el Puerto, pasando por el centro de la capital. La estructura de la línea es la siguiente: Un solo tronco, que parte de la Plaza de Lesseps y recorre la calle de Salmerón y el Paseo de Gracia, y dos ramas, que nacen de aquel tronco, junto á la Plaza de Cataluña, y se encaminan respectivamente á las Ramblas y á la Plaza de Palacio, la primera, cruzando la Plaza de Cataluña; y la segunda, por la Reforma ó vía Layetana. El hecho de haber proyectado la línea con dos ramas, ha obligado á estudiar una disposición que evite el peligro de un choque en el punto de bifurcación. En otra ocasión trataremos más extensamente de esta disposición, que no es ninguna novedad esencial en la historia de la construcción de los metropolitanos. La línea tiene nueve estaciones, á saber: Rambla de las Flores, Plaza de Cataluña, calle de Aragón, Gran Vía Diagonal, La Fontana, Josepets, en la línea Ramblas-Gracia; y Plaza de Urquinaona, Plaza del Angel y Portal de Mar, en la línea del Puerto. La línea Ramblas-Gracia tiene una longitud de 3.400 metros, y el ramal del Puerto, 1.800 metros. El conjunto de la línea tendrá, pues, una longitud de 5.200 metros, con doble vía de 1,435 metros de ancho.

La construcción de esta línea es penosa, porque en todo el Ensanche y en Gracia debe llevarse á cabo por perforación subterránea, por estar interceptado el paso á un nivel más superficial, por las grandes colectoras y por la zanja del ferrocarril de Barcelona á Tarragona, en la calle de Aragón. Y en cambio, en la parte en que cruza el casco antiguo de la ciudad, donde el tráfico superficial es más intenso, la construcción se debe llevar á cabo á cielo abierto á causa de la proximidad de las aguas subálveas. Afortunadamente, en toda la parte que se ha de hacer en túnel, el terreno está formado por una potente capa de arcillas cuaternarias, surcada á veces por capas de margas calizas algo duras y otras veces por bancos arenosos, lo que es inmejorable para estos trabajos.

El tipo de construcción es el *belga.* El túnel tiene 7 m. de luz en línea recta y 9,95 m. en las curvas y bifurcaciones. A cada 12,50 m., se han construído burladeros. Por las estaciones hay dos tipos: uno de 14 metros de luz con andenes laterales de 4 metros y otro de 12 y 3 metros, respectivamente. Las estaciones serán de 60 ó de 70 metros. La de la Plaza de Cataluña tendrá 80 metros.

Respecto á la línea que se construye en la prolongación de la calle de Balmes, se proyectó como ramal del ferrocarril de Sarriá hasta la Avenida del Tibidabo. No parece que sea ésta la aplicación que se le dé, sino que la solución que se abre más paso es la de que sea utilizada por la Compañía de tranvías, á cambio de que no se establezca ningún tranvía por la superficie de la calle. En el caso de que esto sea legalmente posible, una de las líneas de tranvías del Ensanche, al llegar al cruce con la Gran Vía Diagonal, y por medio de una rápida pendiente, se convertirá en subterránea, siguiendo luego por los túneles en construcción hasta la Avenida del Tibidabo. La longitud de esta línea es de 1.500 metros y su construcción es esencialmente distinta de la otra. Se trata de construir una calle, siguiendo el cauce de un torrente, mediante un terraplén. Así es que lo primero que se va á hacer es construir el túnel del metropolitano á cielo abierto, á modo de gran alcantarilla y después se cubrirá la obra con tierra hasta la rasante prevista para la nueva calle.

Automóviles eléctricos.—Los automóviles eléctricos han desaparecido casi por completo en Francia y también en España. No sucede lo mismo en Norte América y en Inglaterra, en donde conservan numerosos partidarios y en donde se continúan fabricando con regularidad.

La *General Electric Review,* á que se refiere *Le Genie Civil,* ha consagrado un número entero á los vehículos eléctricos: coches de turismo, ó sobre todo, de población, camiones, autobús, etc.

El primer artículo de M. Fred. M. Kinball trata del coche eléctrico en general y estudia las modificaciones y los progresos desde hace veinte años.

Después, M. R. H. Simpson estudia el coche de acumuladores en Inglaterra; cita diversos ejemplos, especialmente los de los camiones eléctricos del *Great Northern Railway* y otros.

Existe actualmente, al parecer, una docena de constructores de vehículos eléctricos en Inglaterra.

M. H. S. Baldwin es el autor de un importante artículo sobre el desarrollo y la posición actual del chasis eléctrico en la industria automóvil. Declara que el empleo de los vehículos eléctricos permite una economía de 25 á 30 por 100 con relación á los ordinarios automóviles de esencia.

El mayor salto de agua del mundo.—*La Nature* acaba de llamar la atención sobre el salto de Kaieteur, en el río Potaro, afluente del Essequilo (Guayana inglesa). Este salto ha sido descubierto en 1878 por el explorador Brown, que hizo un dibujo reproducido en el texto XIX de la *Nouvelle Géographie Universelle,* de E. Reclus. Ha sido poco visitado desde entonces, á causa de las inmensas dificultades de su acceso.

El Dr. Henry Crompton, director del departamento de investigaciones del Museo Americano de Historia Natural de Nueva York, acaba de publicar fotografías, que publica *La Nature.* Este sabio había sido encargado de ir á explorar este año el conjunto de las altas mesetas guayanobrasileñas, cuya clave forma el monte Roraima (2.286 metros).

Debía estudiar la dispersión de los organismos que, después del período glacial, parten de esta meseta y llegan por las cordilleras de las Antillas y la Florida á repoblar la América del Norte de la mayor parte de las especies vivientes, mamíferos, peces, reptiles y moluscos aprisionados por los hielos.

Después de un viaje, en extremo difícil y peligroso, á través de los inmensos bosques de la Guayana inglesa y sobre las corrientes del Essequilo y de su afluente el Potaro, la expedición llega á la vista del imponente salto, que corta bruscamente el curso de este último en el sitio denominado Kaieteur. El río, de una anchura de 132 metros, llega absolutamente unido como un espejo y cae verticalmente de 244 metros (el salto del Niágara sólo tiene 47 metros). A una centena de metros el agua pierde su apariencia compacta para dividirse y reducirse á vapor. Se concibe la enorme potencia que representa este salto; probablemente más de un millón de caballos.

Un cultivo interesante.—El Dr. Aurelio Carrante, director de la Cátedra de Agricultura de la provincia de Bari (Italia), con su libro «El Trifoglio Alessandrino», acaba de prestar un apreciable servicio, tanto á sus compatriotas como á la mayoría de agricultores de los países mediterráneos, entre los cuales se cuenta España.

Habiendo tenido ocasión de verificar numerosos experimentos del cultivo de la forrajera egipcia y seguido los óptimos resultados que con ella se han alcanzado, expresa lo bastante su criterio sobre las utilidades que esta clase de trébol puede prestar á la agricultura, cuya difusión encarece de tal manera, que no titubea en afirmar que de los nuevos cultivos introducidos todos los años en Italia por el Instituto Internacional de Agricultura de Roma, ninguno ha superado ni ha igualado al Trébol Alejandrino, ya que, en ocho años de cultivo en Italia, se ha generalizado y afianzado de tal modo, que es lícito atribuirle notable importancia y el lugar más distinguido en el cultivo pratense.

El libro, después de ocuparse de la pradera italiana, contiene un estudio relativo al origen del Bersim, nombre vulgar de trébol egipcio, y á sus caracteres botánicos. Se extiende acerca de sus virtudes agronómicas y biológicas en relación á su cultivo, variedades, el papel que desempeña en la agricultura egipcia y de los demás países; los factores naturales que le favorecen, las condiciones para su cultivo, su asociación con otras plantas, utilización de sus forrajes y valor como alimento y fertilizante, enemigos, importancia de su explotación en la productividad de las haciendas y

riqueza que puede proporcionar comparado con las demás leguminosas pratenses.

Dado el interés creciente que la introducción del Bersim despierta en España, y los extraordinarios rendimientos y aplicaciones á que se presta, entendemos que importa sobremanera á nuestros agricultores enterarse de la notabilísima monografía que el profesor italiano dedica á la famosa forrajera, de la cual los más eminentes agrónomos han emitido juicios tan favorables, que puede anticiparse ya su adopción definitiva como planta pratense y mejorante en todos los predios sometidos á un régimen de cultivo progresivo. Débese en España su introducción al director de la revista agrícola de Barcelona *El Cultivador Moderno*, que nos envía este suelto, y que facilitará toda clase de datos á quien los solicite.

Por constituir un gran forraje de invierno, con el que el propietario del Llobregat D. Modesto H. Villaescusa ha obtenido en un año más de 50.000 kilos en verde por hectárea, cree que constituye la solución al problema ganadero durante las estaciones en que no es fácil hacerse con alimentos tiernos.

Comparación de los tranvías, de los autoómnibus de gasolina y de los autoómnibus eléctricos para los transportes urbanos.—La *General Electric Review* ha comparado los resultados que dan estos tres medios de transporte en las grandes ciudades. Los autobús eléctricos de trole, que han recibido sobre todo aplicaciones en Inglaterra, en Alemania, en Austria y en Italia, acaban de ser experimentados en los Estados Unidos, donde todavía no están seguros sobre las ventajas que darán á la larga.

Un primer cálculo de los precios de coste de la tracción con los tres sistemas, hecho en América, permite evaluar el gasto por coche-milla (1.609 metros) en 31,3 centavos para el vehículo de tranvía de 52 asientos, 18,2 centavos para el tranvía de 32 asientos, 19 centavos para el autobús de trole de 30 asientos y 27,5 centavos para el autobús á esencia de 30 asientos. El análisis detallado de estos precios demuestra la importancia del coste de la esencia sobre la elección de la solución.

Los tranvías eléctricos parecen, de todos modos, constituir en definitiva la solución más económica. En cuanto á los autobús eléctricos, su empleo es sobre todo interesante para un recorrido que no pueda estar dotado todavía de una línea de tranvías, y que se presta á este servicio hasta que el aumento de tráfico justifique el establecimiento de la vía férrea.

Nota estadística.—La importación de abonos químicos de España durante el año 1921 fué la siguiente: Superfosfatos y escorias, 78.170 toneladas; sulfato de amoníaco, 73.941; nitrato de sosa, 99.383. La producción nacional de superfosfatos alcanzó la cifra de 576.000 toneladas.

La estación radiotelegráfica de Qwaki.—El número de Enero último de la *Radio Review* contiene algunos datos interesantes respecto á la estación radio de Qwaki, cerca de Tokío, una de las más potentes del mundo, que fué inaugurada en Marzo de 1921.

Los edificios de la estación transmisora y de la receptora están separados por una distancia de 36 kilómetros; la primera contiene aparatos de arco y alternadores de gran frecuencia, de 400 kilovatios. La antena, que es del tipo de paraguas, está sostenida por una torre de 200 metros de altura, de hormigón armado, con estabilidad propia; su peso es de 11.000 toneladas. Esta torre está rodeada por 18 mástiles de 60 metros de altura, dispuestos en círculo. Se emplea esta estación para transmisión *duplex* con las estaciones de la «Radio Corporation», en Hawai, pero se abriga el propósito de empiearla más tarde para la comunicación directa con Europa.

El nuevo salto de 42 000 caballos en el Cinca.—Con motivo de unos rumores que han circulado en la Bolsa de Bilbao, referentes á la *Hidroeléctrica Ibérica*, el director de esta gran empresa, D. Juan Urrutia, ha hecho algunas manifestaciones de interés, á un redactor de *El Nervión* que le ha interpelado. Dijo así:

—¿. ...?

—Tuve, efectivamente, conocimiento de las noticias á que usted alude referentes á las obras hidráulicas del Cinca y puedo asegurar á usted que todo cuanto se ha dicho sobre este extremo carece en absoluto de fundamento. Todas las obras que afectan al salto, están construídas en condiciones técnicas irreprochables y se toca á su terminación, que tendrá lugar en un plazo breve, esperando que á fin de verano, el servicio hidráulico esté en perfecto funcionamiento. La única obra hoy pendiente es el revestimiento del canal, labor de escasa importancia y de poco tiempo. Todo lo demás que resta de las obras son detalles que no merecen mención particular.

Los dos grupos generadores de 21.000 caballos cada uno, se están montando y en un plazo de un par de meses se hallarán en condiciones de poder funcionar.

La línea de transporte está también, puede decirse, que terminada y falta solamente la colocación de conductores en la provincia de Guipúzcoa y Vizcaya. El único elemento de los que integran el salto que regulará la fecha de su funcionamiento, es la tubería, de la cual faltan algunas piezas que se esperan en el mes de Agosto. De manera que, como usted vé, todo lo que falta para el funcionamiento de los 42.000 caballos primeros, son cosa de poca importancia y de un plazo breve de ejecución.

También ha llegado á mí la noticia en que se habla de dimisiones de personal que son, como las anteriores, absolutamente inexactas, porque no ha habido el menor motivo para ello. Las relaciones entre todo el personal y el Consejo, son las de siempre; de absoluta confianza y amistad, y á decir verdad, no puedo explicarme cuál es la causa de unos y otros rumores.

La Sociedad va cumpliendo su programa y espera que con la próxima llegada de la energía del Cinca queden resueltas todas las necesidades de la Sociedad presentes y por un futuro de bastantes años, llegando á obtener los ingresos calculados en doble de los actuales, para lo cual hay un programa de asegurar una venta de energía que permita la vida próspera de la Sociedad, esperando un porvenir más halagüeño aún que el que hasta hoy ha tenido.

El «record» de velocidad.—Ha sido alcanzado por el trasatlántico *Mauretania*, que después de su transformación para quemar combustible líquido, consiguió á la vuelta de su segundo viaje á Nueva York, *batir el record* que había establecido en su primer viaje. En el recorrido de Nueva York á Southampton invirtió cinco días, ocho horas y cincuenta y seis minutos, alcanzando una velocidad media de 25,14 nudos por horas.

La mayor velocidad alcanzada en dicho recorrido fué de 27 ½ nudos á la hora, aun cuando no la mantuvo por mucho tiempo.

IMPRENTA DEL SUCESOR DE E. TEODORO
Glorieta de Santa María de la Cabeza, núm. 1. —Madrid, Tel. 552.

AÑO LXXIII MADRID 1.º DE AGOSTO DE 1922 NUM 2.842.

REVISTA MINERA
METALURGICA Y DE INGENIERIA

SUMARIO

Seccion científico industrial: Sobre una nueva teoría del origen de los carbones minerales.—La decadencia de las piritas de Huelva y Sevilla. La temperatura más alta del año y las dietas de los diputados.—La huelga de Asturias y el rendimiento del obrero.—**Sección oficial.—Variedades:** La cuestión de las piritas españolas.—Conclusión de la huelga de los metalúrgicos de Vizcaya.—El nuevo profesor de Metalurgia general y Siderurgia de la Escuela de Minas.—Minas y salinas. — **Sección mercantil:** Situación de los mercados de metales, minerales y combustibles. — Anuncios.

Sección científico-industrial.

SOBRE UNA NUEVA TEORÍA DEL ORIGEN DE LOS CARBONES MINERALES (1)

POR

JOSÉ PÉREZ SALADO

Ingeniero de Minas.

El error de sostener que había una gran cantidad de anhídrido carbónico en la atmósfera desde los tiempos primitivos es debido, en mi opinión, á un prejuicio difícil de eliminar; el que todo el carbono que hay en la zona terrestre accesible al hombre—salvo, naturalmente, el que forma parte de las yacimientos de combustibles minerales—esté en poder de los organismos, vegetales ó animales, con la circunstancia de que el que no está en su poder, está manejado por ellos, digámoslo así (el carbono del anhídrido carbónico atmosférico), han establecido una relación tan estrecha entre carbono y organismo, que *a priori* todos los hombres afirmarían que, para obtener carbón, la naturaleza no puede tener más medio que destilar una substancia organizada, como se ha hecho por los hombres en todos los tiempos. Con este prejuicio se han empezado á formular hipótesis, á cual más enrevesada, las cuales exigen un cúmulo tal de circunstancias que quizás en algún lugar hayan concurrido, pero no es posible humanamente creer que se hayan repetido en tantos sitios del planeta. Por este prejuicio es por lo que se ha confundido el efecto con la causa.

Demos, si no, un vistazo á la flora carbonífera y veremos que el *Culm* está caracterizado por una flora que se puede considerar como continuación de la del Devoniano, pobre en cantidad y en número de especies, y, sin embargo, en este piso hay bastante carbón.

En el Westfaliense es muy distinto: hay una cantidad incomparablemente mayor de individuos y de especies y la evolución de éstas es mucho más activa. Como detalle notable obsérvese que la vegetación marina es, en esta época, pobrísima, tanto en cantidad como en número de especies, y que es en ella cuando empieza á advertirse prácticamente su presencia. El Estefaniense puede considerarse, para nuestro objeto, como una continuación del Westfaliense.

El piso en que hay más carbón es el Westfaliense, y en el Estefaniense está el último. Ya en el Permiano, falta.

Analizando someramente estos datos, se observan dos hechos fundamentales, que son: 1.º, antes de que la vegetación sea nada extraordinaria, en el *Culm* hay ya bastante carbón, y 2.º, inmediatamente después de una vegetación enorme, como la del Estefaniense, deja brúscamente de haberlo en el Permiano.

Es indudable que entre las capas hulleras y la vegetación hay una cierta relación, pero ¿cuál es ésta? Si la vegetación abundante hubiera sido anterior á los primeros carbones podrían caber dudas, pero ocurre precisamente todo lo contrario, y, por lo tanto, ¿no sería más racional suponer que había vegetación abundante porque había carbón, y no suponer que había carbón porque había vegetación abundante? Más claro: ¿No sería racional suponer que, al mismo tiempo que se formaron por causas de origen magmático los depósitos de carbono libre y de hidrocarburos, se formó anhídrido carbónico y en su consecuencia se desarrollaron los vegetales?

En la flora marina, que ha de apropiarse el carbono del anhídrido carbónico atmosférico indirectamente á través del agua, el fenómeno es mucho más marcado y nos parece concluyente. Como el proceso es más lento y complicado, en el Westfaliense aún es insignificante esa flora. Luego razonando con lógica, debe suponerse que la vegetación exuberante del carbonífero es una consecuencia del carbón ó de algo á él anexo. Para haber razonado precisamente del modo inverso, como se ha hecho, es preciso, en nuestra opinión, estar bajo los efectos de un prejuicio insuperable.

El que posteriormente al carbonífero no haya una vegetación tan copiosa (en ciertos lugares), es debido á que el anhídrido carbónico atmosférico ha disminuído, pero no porque el carbono se haya depositado en las capas, sino porque los reinos vegetal y animal se lo han apropiado. En estos momentos la vegetación no será de aquellas dimensiones, pero ocupa extensiones infinitamente mayores, y el reino animal ha aumentado de modo enorme especialmente en los mares.

Se olvidaba que el carbono es un mineral como cualquier otro, y, como se partía de una base artificial forzada, las consecuencias deducidas habían de ser á cual más violenta y antinatural. No tengo las pretensiones de decir que estas consecuencias mías sean las únicas naturales, pero sí que lo son infinitamente más que los prejuicios que presiden las teorías vegetales.

De todo lo dicho anteriormente, deduzco como bases, unas deducidas de hechos indudables y otras de razones lógicas, las siguientes:

A. En el magma primitivo, el oxígeno, por dar de preferencia combinaciones de carácter exotérmico, muy estables, no podía entrar en combinaciones tales como el anhídrido carbónico y el agua, con más razón te-

(1) Véase el número de 16 de Julio.

niendo en cuenta que el carbono y el hidrógeno podían combinarse entre sí y con otros cuerpos á aquellas temperaturas.

B. El carbono y gran parte del hidrógeno estaban en un principio combinados bajo la forma de hidrocarburos, ó suficientemente próximos, física y químicamente, para formarlos en cuanto las condiciones del medio se lo permitiesen.

C. Los hidrocarburos, ó el carbono y el hidrógeno en gran parte, quedaron aprisionados en el magma.

D. La atmósfera primitiva—una vez iniciada la formación de la corteza—estaba formada casi exclusivamente por oxígeno y nitrógeno, pero con una proporción de oxígeno muy superior á la actual, pues estaba libre el que hoy entra á formar el anhídrido carbónico en su casi totalidad, las oxisales, los cuerpos orgánicos y gran parte de agua. (Prescindiendo del hidrógeno que pudiera haber en las altas regiones, como lo hay ahora, porque su influencia sobre la vida, hasta donde sabemos, puede suponerse nula.)

E. El hecho de formarse una costra sólida llevó consigo el establecimiento sobre nuestro planeta de dos medios de condiciones tan diferentes, que todo cuerpo que atraviesa la corteza ha de sufrir necesariamente un cambio radical en su constitución y en sus relaciones con los demás, siendo el asiento de una reacción fuertemente exotérmica, en general una oxidación.

—

Particularizando sobre el carbón debemos ver que puede resultar perfectamente como consecuencia de una oxidación parcial, lenta ó rápida (combustión incompleta), de los hidrocarburos, sin que sea preciso recurrir al intermedio de los organismos. Aquí mismo en Cuba hay asfaltos cuyo origen no puede ponerse en duda; son procedentes de la oxidación de los petróleos según todas las opiniones, y también según todas las opiniones es absolutamente imposible diferenciarlos de las hullas grasas, aunque ellos en sí son bastante más grasos que ellas como mucho más modernos que son.

Decimos anteriormente que no hay que recurrir á los organismos para producir hullas á partir de los hidrocarburos, y esta es una razón que consideramos de gran fuerza. En la Naturaleza no se emplean nunca medios superiores á los fines, pues esto supondría una dilapidación de energía; por eso para creer en ese mecanismo nos sería precisa la demostración de su *absoluta necesidad.* En consecuencia, si hay hidrocarburos que pueden proceder del magma, debemos *necesariamente* considerar al carbón como resultado de su oxidación *inmediata.*

Ahora queda por dilucidar si los hidrocarburos salieron líquidos al exterior y así permanecieron durante un tiempo más ó menos largo hasta su completa oxidación, ó si se inflamaron en el momento de emerger á la superficie; es decir, si se desprendieron lentamente del magma filtrándose á través de los terrenos, habiendo salido más tarde á la superficie, ó si emergieron directamente del magma al exterior.

Si estimamos con fuerza argumental lo que vemos en la actualidad, no puede admitirse la salida al estado líquido, pues esto no lo vemos, y en cambio, sí vemos á cada momento manifestaciones volcánicas.

Hay, sobre todo, un hecho indiscutible que es de la mayor importancia cuando se afronta el problema de que tratamos; este hecho es la localización en el tiempo del fenómeno, ó los fenómenos, que determinaron la formación de las hullas. No puede alegarse que también en otras épocas se formaron capas de combustibles, pues éstas son tan raras que constituyen verdaderas excepciones, y como tales se presentan.

La citada localización en el tiempo da, como dato de absoluta garantía, la idea de que la causa originaria del fenómeno tiene forzosamente que residir en el núcleo, pues es él y solo él lo que se puede considerar sobre el planeta, geológicamente considerado, como individualidad única cuya influencia puede y debe manifestarse uniformemente en todas direcciones dentro de ciertos límites de latitud. Por consiguiente, para creer en una salida de líquidos ya inyectados en la corteza, á consecuencia de resquebrajaduras en ella, no queda más remedio que atribuirla á un movimiento orogénico. En este caso, ¿á cuál? Dentro del carbonífero ocurrió el herciniano, pero ya al fin del período, después del Westfaliense, cuando estaban ya depositadas las mayores cantidades de carbones. Esto descarta en nuestra opinión toda idea de tales salidas al estado líquido, porque no queda más solución que la de admitir que los hidrocarburos salieron directamente á la superficie *desde el magma mismo,* y en estas condiciones de acuerdo con la base *E* anteriormente establecida, *no es posible que cuerpos muy inflamables como son todos los hidrocarburos dejaran de arder al entrar en contacto con el oxígeno atmosférico;* por poco exotérmica que hubiera sido la reacción de que fueron asiento, no pudo por menos de elevar su temperatura hasta el grado de inflamación, máxime teniendo en cuenta que los cuerpos originarios tenían ya que estar á elevada temperatura, y sin que sea argumento en contra el del enfriamiento á causa de la expansión por el descenso enorme de la presión, pues estamos constantemente viendo cómo las substancias sólidas, líquidas y gaseosas salen inflamadas por los cráteres de los volcanes sin ser en su inmensa mayoría tan inflamables, ni con mucho, como los hidrocarburos. Será de todos modos conveniente concretar algo más entrando en otras consideraciones.

—

Es un hecho comprobado, aun cuando no se sepa cuáles razones ó leyes rigen el fenómeno, que dentro del magma, y en sus proximidades á la corteza sólida, cada cuerpo escoge lugares en donde de preferencia se acumula. Los yacimientos minerales, las lavas, las solfataras, etc., etc., son una prueba de esto. En cada lugar emergen preferentemente ciertos cuerpos y no otros. Del mismo modo, los hidrocarburos (prescindiendo de si están ya formados en el magma, ó se forman al primer cambio de medio favorable) han de tener sin duda alguna sus lugares definidos de máxima concentración. Ahora bien, estas concentraciones no puede creerse que se hayan hecho bruscamente, sino de un modo gradual. Como prueba puede citarse el granito, que por el hecho de haber sido la primera corteza que se solidificó tiene una composición casi idéntica en todo el planeta, lo cual quiere decir que al solidificarse todavía no había habido tiempo suficiente para que esas concentraciones fueran prácticamente apreciables. Luego, si los hidrocarburos se concentraron después, hay que admitir que hasta que sus concentraciones fueran un hecho no hay razones para suponer que deban encontrarse vestigios de carbono en el medio exterior. El tiempo que cada cuerpo, según su actividad cinética molecular, tarda en efectuar esas concentraciones es variable de unos á otros, y así se explica el por qué cada clase de yacimientos tiene preferencia sobre determinadas épocas geológicas. Será conveniente insistir en este punto que tiene gran importancia para nuestro objeto:

Si suponemos *(fig. 1.ª)* que *A* es un segmento de la costra granítica solidificada ya cuando empiezan á efectuarse esas concentraciones, debemos ante todo tener en cuenta que, á medida que nos vayamos acercando al centro de la tierra, las presiones aumentan extraordinariamente, y que este aumento de presión lleva consigo un entorpecimiento en el libre movimiento de las moléculas cada vez mayor. Es decir, que si en la zona *B* la velocidad de concentración es uno, en la zona *C* será dos ó veinte ó cien veces menor, la que sea, pero siempre muy inferior á la de la zona *B,* ya que esta velocidad es una función inversa de la presión; pero no inversamente proporcional á la presión, porque aunque es función inversa suya, también es función directa de la temperatura. No debe tampoco pensarse que estas acciones se equilibren, pues la presión aumenta con la profundidad en una progresión muchísimo más rápida que aquella con la que puede suponerse que aumenta la temperatura. Como consecuencia de esto deducimos que á un espesor también determinado de corteza, corresponde otro espesor determinado, de la zona *B,* de la cual se haya reunido ya una cantidad determinada de tal ó cuál substancia en la parte inmediata á la corteza, sin que hasta ese momento haya tenido tiempo de reforzar dichas concentraciones ninguna porción de la misma substancia procedente de la zona *C* correspondiente. Tratándose de metales, como sus compuestos no tienen poder expansivo, las concentraciones pueden estar hechas mucho antes de que aparezcan en el exterior, ya que en sí mismos no tienen esos compuestos medios de forzarse paso, sino que han de esperar á que una actividad volcánica se manifieste en sus proximidades para, al amparo de ellas, salir al exterior. Además, en los metales pesados es presumible que la densidad—superior á la media del núcleo—sea un obstáculo importante para que sus concentraciones tiendan al exterior; más bien harán todo lo contrario; y prueba esto la escasez y diseminación en las rocas donde yacen, del oro, el platino, etc. Pero el caso de los hidrocarburos es muy diferente; son ligeros y además tienen un poder expansivo muy grande. En consecuencia de ello debieron reunirse muy pronto y en cantidades mayores que la generalidad de los otros cuerpos, no porque abundaran más—que esto no puede saberse—sino porque, dada su actividad cinética molecular, la zona *B* pudo tener un espesor mucho mayor, y, por lo tanto, las concentraciones reunían los hidrocarburos procedentes de un volumen de magma mucho mayor también. El ser grandes y relativamente rápidas estas concentraciones de cuerpos de gran poder expansivo pudo determinar el que rompieran la corteza rápidamente y emergieran al exterior, sin tiempo para filtrarse á través de las capas permeables de los terrenos por donde atravesaban.

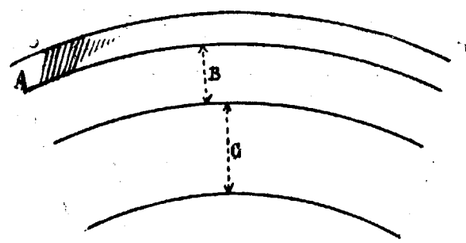


Fig. 1.ª

Su aparición en la atmósfera era, en suma, un fenómeno volcánico en que los gases predominantes eran hidrocarburos, los cuales al quemarse daban anhídrido carbónico (ahora ya sí) y agua. Pero no podían quemarse completamente. De igual modo sucede ahora: cualquier hidrocarburo al quemarse sin disposición especial que asegure su combustión completa, deja flotantes en la atmósfera copos de hollines formados por carbono puro y por hidrocarburos pesados. Aquellos hollines formaron sedimentos, que son las hullas actuales, como otro cuerpo cualquiera pudo haberlos formado; unos en terreno seco (capa cuyo muro tiene los caracteres de un suelo viejo), y otros, que cayeron en los mares ó en los lagos, los formaron en su fondo. Así quedan perfectamente explicados todos los problemas de sedimentación, que son verdaderos conflictos para el que pretenda explicarlos partiendo de la teoría vegetal.

La aparición súbita de los hidrocarburos pudiera conducir á la creencia de una explosión única que se verificó en varios puntos de la tierra simultáneamente, pero esto debe interpretarse como en términos geológicos se entiende; dentro de una época. Es más, en un mismo lugar se ha repetido el mismo fenómeno con intervalos de tiempo suficientemente grandes para que se formen muchos metros de estrato entre capa y capa.

En suma: el período carbonífero fué un período de actividad volcánica en que los gases predominantes eran hidrocarburos.

Las ideas expuestas anteriormente, respecto de las zonas que intervienen en la formación de las concentraciones, sirven perfectamente para explicar cómo pudo haber anhídrido carbónico en la atmósfera antes del carbonífero, anhídrido carbónico que era escaso pero que sirvió para que pudieran presentarse las primeras mani-

festaciones de vida. El fenómeno de la concentración por zonas concéntricas tuvo que empezar desde el primer momento de solidificación de la corteza y debe considerarse como un fenómeno continuo, aunque de manifestaciones intermitentes. Estas manifestaciones ocurren á intervalos cada vez mayores, pues el aumento de espesor de la corteza exige, para romperla, la acumulación de los hidrocarburos de una capa más y más gruesa. Este fenómeno está expresado por dos funciones continuas del tiempo en las que intervienen las velocidades de enfriamiento, de aumento en resistencia de la corteza, y de concentración. Tienen próximamente la forma que expresa la *fig.* 2.ª Tomando los tiempos por abscisas y las presiones, ó resistencias á las presiones, por ordenadas

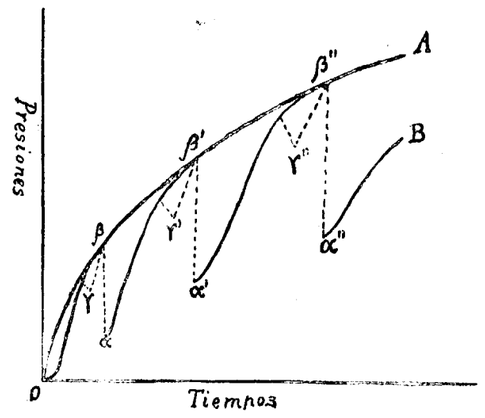


Fig. 2.ª

resultará que la función *A*, representativa de la resistencia de la corteza á la fractura en función del tiempo, y la función *B*, que representa las presiones de los hidrocarburos acumulados (en consecuencia también las cantidades de ellos), tienen valores comunes que determinan las erupciones. La forma de la función *A* es parabólica próximamente, la de la función *B* es compleja, compuesta por trozos de rectas y de curvas aproximadamente parabólicas también. En un medio á presión uniforme el aumento de presión de los hidrocarburos estaría representado por una línea recta, pero aquí necesariamente ha de ser más lento á cada instante que pasa, pues los hidrocarburos proceden de zonas cada vez más comprimidas; pero también interviene la difusibilidad de los mismos hidrocarburos á través de la corteza, especialmente en las porciones en que la presión vaya llegando á equilibrar la resistencia de aquella, siendo el efecto de esa difusibilidad el retardar el aumento de presión, y estando expresado este retardo por los zos γ, γ' γ''...

Cuando las presiones llegan á los valores β, β' β'', determinan la salida de los hidrocarburos bajo forma eruptiva y en su consecuencia un rápido descenso de la presión interna hasta un cierto valor α, α' α'', dependiente del espesor de la corteza y de los materiales sólidos y líquidos que se hayan acumulado en las chimeneas de salida y contrarresten la presión interna,

Si alguna vez pudieran precisarse con cierta aproximación estas funciones, serían un medio más para determinar la edad de la tierra; pero nuestra idea es darles un carácter meramente cualitativo.

Pudiera objetarse que no es posible probar que los valores de las presiones internas han de crecer con mayor rapidez que los de la resistencia de la corteza, pues estando ésta expuesta á la radiación, debe aumentar su espesor con bastante velocidad. En primer lugar, la actividad volcánica existe en todo el planeta, lo cual prueba que la resistencia de la corteza no es un obstáculo insuperable para las actividades del interior, y en segundo lugar, es sabido que la corteza es un medio casi aislador y que, por lo tanto, llegado cierto límite, su espesor aumenta con suma lentitud, mientras que la actividad interna que mantiene los hidrocarburos en proceso de concentración no sufre más retardo importante que el que el espesor de esa corteza le interponga obligándoles á desenvolverse en un medio á más presión; por lo tanto ellos, tienen un tiempo mayor para concentrarse sin que el aumento en resistencia de la corteza haya crecido con la misma rapidez. Esto es lo que expresan las funciones en la figura.

¿Cómo no ha ocurrido otra gran erupción de hidrocarburos después del carbonífero? Nosotros no sabemos á qué lugares de la función *A* corresponden los puntos β, pero sí sabemos que esos puntos han de estar cada vez más distanciados en el tiempo, y que desde el carbonífero hasta ahora el tiempo transcurrido es menor que desde la primera consolidación de la corteza hasta el carbonífero. Es más, pudiera tal vez suceder que no volvieran á repetirse estas manifestaciones volcánicas porque el poder difusivo de los hidrocarburos al través de los terrenos haga que sus infiltraciones, llegado cierto límite de resistencia en la corteza, compensen ya el aporte por concentración magmática. Cuando estos hidrocarburos llegan á la superficie por infiltraciones, como sucede con los petróleos actuales, van cambiando de constitución lentamente, y de gaseosos que son probablemente todos en su origen se tornan en líquidos y hasta en sólidos (asfaltos muy difícilmente separables con neta diferenciación de las hullas) mediante un proceso de oxidación. Entonces no hay combustión sensible sino lenta, sin elevación apreciable de temperatura, si bien no por eso deja de haberla en el fondo,

Digo anteriormente que las emanaciones de hidrocarburos empezaron prácticamente al comenzar á consolidarse el núcleo, y, claro, si las hubo habría ya también anhídrido carbónico atmosférico. Indudablemente lo hubo, pero en pequeñas proporciones gracias á la tenuidad de la corteza, que también con pequeñas cantidades de hidrocarburos pedía romperse. Pero cabe preguntar: ¿Cómo no hay carbón en los terrenos anteriores al hullero? Algo hay (1), pero tiene que ser poco porque la misma tenuidad de la corteza permitía que

(1) Es sabido que en el estrato cristalino existe el grafito, y yo, personalmente, he encontrado lentejoncitos de antracita en el precambriano de Cuba, en donde, por otra parte, no hay un solo fósil.

esos hidrocarburos se hiciesen paso por mayor número de grietas, y al salir más divididos se quemasen más completamente que después. Esto aparte de que la atmósfera estaba más cargada de oxígeno.

En conjunto, y como resumen de lo dicho, debe suponerse que hasta que llegó ese momento marcado por el comienzo del período hullero no hubo en la atmósfera anhídrido carbónico, prácticamente hablando, y por eso no hubo tampoco casi vida en el planeta. Faltaba lo esencial, el carbono, en condiciones de asimilación, para las plantas, y así la vegetación no es posible. Como este aumento de anhídrido carbónico atmosférico fué muy brusco y en enormes cantidades, la concentración de él en la atmósfera sí sería grandísima y así se explica el desarrollo inmenso de aquellos vegetales. Pero nunca se olvide que los vegetales se desarrollaron extraordinariamente sólo en dimensiones, no en profusión de especies ni en perfeccionamiento de éstas, lo cual dice bien claro que ese desarrollo se hizo en un tiempo muy limitado.

Es natural que la concentración de la atmósfera en anhídrido carbónico fuera muy grande, pues que en ella se encontraba todo el carbono que hoy forma parte de los seres vivos, de las turberas, y de algunos lignitos.

Con estos someros razonamientos creemos que queda demostrada la posibilidad de las erupciones simultáneas; es más, creemos que fueron no sólo posibles sino necesarias, que ha tenido que suceder de este modo y no de otro alguno.

La sedimentación de los elementos carbonosos puede ofrecer gran diferencia con la de los elementos térreos, y conviene que digamos algo sobre ella. En primer lugar la densidad es muy diferente, y teniendo en cuenta que los hollines primitivos estarían impregnados de mucha mayor cantidad de hidrocarburos de lo que las hullas lo están, y que la aglomeración de los hollines es naturalmente esponjosa, lo que unido á una gran dificultad para mojarse hace que sean flotantes durante un espacio de tiempo más ó menos largo, da como consecuencia el que los hollines arrastrados formarían en los remansos á la desembocadura de los ríos grandes aglomeraciones, sufriendo una verdedera separación mecánica por densidades. Así los hollines diseminados por la cuenca de un río pudieron luego reunirse y dar una capa en la desembocadura del mismo, pero todo esto sin recurrir á enormes avenidas ni á tempestades; basta una lluvia ordinaria para que suceda sin más complicaciones.

Cuanto más abundante fuera, en un determinado lugar, la erupción, más difícilmente se quemaban los gases, y los hollines quedaban más cargados de aceites pesados. Sus aglomeraciones tardarían más en sumergirse que los formados por los hollines en los lugares donde las erupciones eran menos copiosas, ó sea, donde eran más secos, y también aglomerarían mejor. Así se comprende por qué, en general, son más impuras y emborrascadas las capas delgadas que las de gran potencia. Por lo demás, una vez comenzada la sedimentación de los hollines, éstos se comportarían como cualesquiera otros sedimentos y no vale la pena insistir.

Esto no obstante, nosotros creemos, como más lógico, que una gran parte de los hollines se sedimentó en las proximidades de la erupción, prescindiendo de si fué en seco, sobre lagunas, pantanos, etc., pues un fenómeno de la amplitud de este de que tratamos no puede encerrarse en límites demasiado estrechos.

—

Consideraciones finales.—Ahora es cuando podemos invocar el apoyo de los movimientos orogénicos; pues si se piensa en el movimiento herciniano, ocurrido entre el Westfaliense y el Stefaniense—es decir, después de las erupciones más copiosas de hidrocarburos—se ve claramente que ese hundimiento formidable, precisamente acaecido en las zonas donde existen las mayores cuencas carboníferas, viene francamente en nuestra ayuda: el hundimiento fué determinado por el vacío que quedó después de la salida de aquellas enormes cantidades de magma, y ayudado, naturalmente, por las mismas causas que determinaron todos los demás movimientos orogénicos, que no tenían necesariamente que estar en un máximo de eficacia, ya que no fueron ellos causas determinantes, sino circunstanciales.

—

Hay multitud de argumentos usados por las dos teorías vegetales dominantes que son muy apropiados para nosotros.

Por ejemplo:

1.º El muro de muchas capas tiene todos los caracteres de un suelo antiguo.

Esto ocurriría con una sedimentación de hollines en seco.

2.º Capas con ryzomas de Stigmaria en el muro, pero cortados, según la capa, sin el más ligero indicio de continuidad en ella.

3.º Troncos de pie en las capas.

En lugares próximos á las erupciones, el calor producido por sus inmensas llamaradas destruía totalmente los vegetales en la parte expuesta al aire, pero respetaba las raíces.

En lugares algo más alejados, pero lo suficientemente próximos para que los hollines los alcanzaran al depositarse, pudieron quedar algunos troncos de pie mientras á su alrededor se depositaba el carbón.

4.º Los fósiles en carbón, son siempre terrestres.

Ya queda dicho en otro lugar, que era difícil que los vegetales marinos se hubieran desarrollado con rapidez durante el carbonífero.

Además sedimentarían ó en tierra ó en desembocaduras donde no hay flora marina ni puede haberla.

5.º Hay fósiles en el carbón cuya organización vegetal interna puede ponerse de manifiesto.

Fósiles en estas condiciones los hay en toda clase de sedimentos. ¿Por qué no ha de haberlos en carbón? Ya en otro lugar hablamos de esto y dijimos que las propiedades del carbón abonan por la conservación de los fósiles en mejores condiciones que ningún otro sedimento. Allí decimos, «sin embargo, *hay razones* para

que en ella (la hulla) sean los fósiles más escasos, como de hecho lo son».

Cuáles sean estas razones ya casi no vale la pena insistir en ello; el ser los sedimentos que formaron las capas, de una rápida velocidad de sedimentación, hizo que no pudieran depositarse á mucha distancia del lugar de la erupción y, por lo tanto, la mayoría de los vegetales quedó arrasada por las llamaradas antes de que las protegieran los sedimentos mismos.

6.° Los supuestos bosques fósiles *siempre* se encuentran en las areniscas ó pizarras, pero *nunca* en las capas.

No se encuentran en las capas por las razones expuestas en el número anterior.

El encontrarse en las areniscas puede explicarse perfectamente teniendo en cuenta que al mismo tiempo que anhídrido carbónico, había de formarse una gran cantidad de agua. Ella determinaría rápidas precipitaciones atmosféricas que podían ocupar lugares bajos donde existían bosques cuando estaban en seco; por ejemplo, en las vegas de algunos ríos ó en hoyos donde se formaron lagos ó lagunas. Esta explicación exige condiciones, pero obsérvese que los bosques fósiles son escasos, lo cual quiere decir que se exigían condiciones especiales para su formación.

Por último, vamos á recordar el hecho de las pizarras bituminosas en contacto con el carbón, y á tratar de explicar lo ocurrido con la famosa capa de Commentry que le sirvió á Fayol como prueba concluyente de su teoría.

Los carbones, al precipitarse primeramente desde la atmósfera, ya hemos dicho que llevarían una cantidad de hidrocarburos pesados superior á la que tienen hoy, pero los sedimentos que posteriormente los cubrieron, formados por elementos arcillosos finos, al mismo tiempo que los comprimían exprimiéndolos, absorbían esos hidrocarburos, dando lugar á las pizarras bituminosas que ya anteriormente hemos citado, aunque sin precisar cómo venían en apoyo de nuestras ideas.

Es sabido que la razón de las discusiones á que dió lugar la capa de Commentry fué que el techo de la capa en vez de ser continuo y paralelo á ella, está escalonado desigualmente y entremezclado con la pizarra. Si el carbón fuera de origen vegetal por sedimentación de troncos, á nosotros nos parece que todas las capas deberían de estar así, lo que no podemos admitir es el techo liso.

Tratemos de ver cómo pudo suceder sin recurrir al progreso de un delta que deja mucho que desear cuando se quiere explicar con él la uniformidad práctica de espesor de la capa.

Supongamos una caída de hollines en una ladera *(fig. 3.ª)*. Si esta ladera, á consecuencia de un hundimiento del terreno ó de las precipitaciones atmosféricas simultáneas á la formación del anhídrido carbónico, va siendo progresivamente sumergida antes de que el carbón se haya consolidado, el movimiento de las ondulaciones del agua explica perfectamente la forma de su techo, en el cual los elementos finos que llevaba el agua en suspensión se mezclaron al carbón. En la figura se ve claramente cómo pudo formarse el banco de areniscas negras en discordancia con la capa.

Aunque son pocas las condiciones que se exigen

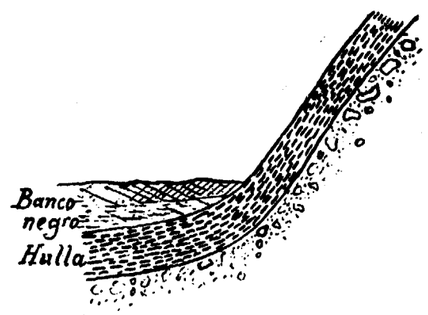


Fig. 3.ª

para la formación de un techo de esa textura, téngase en cuenta que la de la rapidez de sumersión es muy difícil de cumplir. Por eso este caso tal vez sea único.

—

En resumen, no debe olvidarse que el carbono es un cuerpo *mineral*, aunque sea la base de los cuerpos *orgánicos*, y que, puesto que, lógicamente, los cuerpos orgánicos son posteriores á los inorgánicos, debemos buscar el origen de los carbones y del carbono, tanto de la superficie como de la corteza, en el magma, y no á través de un proceso secundario muy artificioso y que, ante todo, *no dice nada del origen primero* que es el que interesa (origen primero relativo dentro del planeta y de lo que dentro de la ciencia positiva podemos alcanzar).

Y tener siempre presente que la naturaleza en todo sigue la ley del trabajo mínimo y que, por lo tanto, sólo en caso de absoluta necesidad utiliza los organismos que son el recurso límite.

No pretendemos haber hecho una teoría; nuestro objeto ha sido únicamente llamar la atención sobre razones y hechos fundamentales que no comprendemos como hayan podido pasar inadvertidos hasta ahora cuando de modo tan palpable se nos imponen y, sobre todo, tratar de que personas más capacitadas se ocupen de un asunto que nos parece de la mayor importancia científica.

LA DECADENCIA DE LAS PIRITAS DE HUELVA Y SEVILLA

III

Muy grata ha sido para mí la lectura en el número de 1.° de Julio de esta Revista, del artículo con que nos regala mi compañero D. Juan Hereza—por cuyo talento y cultura siento tanta admiración como afecto me liga á su persona—acerca del mercado de las piritas; muy cierto estoy de que si él quiere informarnos podrá hacerlo de modo completo, porque su situación

le consiente el conocimiento do muchos datos que, sin indiscreción, pueden servirse al público.

Creo haber dicho claramente que no me mueve otro afán sino el de *motivar el estudio del problema*, sin que ello signifique le considere de «fácil arreglo», ni tenga prejuicio de ninguna clase; deseo estimular á quienes tengan más medios y más competencia que los insuficientes de que yo puedo disponer.

Mi compañero difiere de la tesis que yo sustento; pero como sabe exponer sus puntos de vista con tanta habilidad como elegancia, es peligroso debatir con él, y si yo me atrevo á contradecirle, es sencillamente porque entiendo que aquí barajamos realidades y cifras que, aunque torpemente expresadas y razonadas, nos conducirán siempre al mismo fin. Recogeré, pues, los puntos esenciales del artículo del Sr. Hereza y analizándoles, veremos adonde llegamos.

Pongámonos de acuerdo en las bases: el coeficiente de malestar que afecta á la pirita de Huelva, es hoy de 0,25 y no de 0,50; el repaso de las cifras de exportación de los años 1913 y primer semestre del año 1922 nos fija ese tipo. Este año se exportarán 2.000.000 de toneladas de Huelva; se exportaron en 1913, 2.700.000, y 2.496.000 en 1914.

No es un buen sistema el hablar de «se dice»; si mi compañero tiene formado juicio habrá de ser sobre cosas ciertas; además, si á él le constan algunos extremos debe admitirlos sin desvirtuarlos con preludios innecesarios; efectivamente, yo he afirmado en mi primero y segundo artículo de la REVISTA MINERA—por cuya hospitalidad doy rendidas gracias á su director eminente—que la pirita se malbarata, puesto que se han hecho varios contratos á precios inferiores al costo de cualquier mina que no disfrute de condiciones excepcionalmente favorables, y esto lo sabe mi colega lo mismo que yo.

Es indudable que el sistema que yo vengo defendiendo en la prensa de Huelva, en interesante polémica que sostengo con «Un Onubense», consiste en repartirse los productores de pirita el mercado en partes proporcionales á sus capacidades de producción y procurando obtener para la pirita el precio más alto *compatible* con los de los elementos competidores: no puede ocultárseme cuán difícil de conseguir ha de ser un acuerdo tal, sobre todo cuando hay dos Compañías «desproporcionadamente» fuertes respecto de las demás, y que no quieren, según parece, descender de su pedestal. Pero nosotros estamos obligados á estudiar el aspecto regional y nacional del problema, y cuanto más reflexiono sobre él, más convencido me hallo de que es de la mayor conveniencia:

1.° Que cese la lucha comercial reinante entre las diversas Compañías productoras de pirita.

2.° Que suba el precio de la pirita.

3.° Que todas las Compañías participen equitativamente en el mercado.

Mas he de seguir á mi compañero en sus razonamientos y contestaré sus indicaciones en lo que atañe á los dos aspectos, interno y externo, de la cuestión.

ASPECTO INTERNO.—Hay inseguridad en las cifras que maneja mi querido compañero y así no se pueden alcanzar consecuencias correctas. Río Tinto hizo el año 1921 una exportación de 653.000 toneladas (poco menos del 50 por 100 de la del año 1913). Tharsis hizo en 1921 una exportación de 297.000 toneladas (algo más del 50 por 100 del año 1913).

Río Tinto y Tharsis han hecho en los seis primeros meses del año 1922: la primera, 513.000 toneladas de exportación; la segunda, 218.000 toneladas; y, tanto una como la otra, se aproximan en los dos últimos meses á la exportación que hacían antes de la guerra.

La Peña, que antes de la guerra apenas embarcaba por falta de medios de tranporte, llegó á hacer 200.000 toneladas anuales, y en el año 1921 no hizo más que 75.000 toneladas, llevando, en los seis primeros meses del año corriente, embarcadas 44.000 toneladas.

La *Sociedad de Piritas* es la única que «ha sostenido estos años para su exportación un tono que no disuena del normal».

Cito esas cifras para que se comprenda que no se traducen bien los hechos cuando se afirma que Tharsis y *La Peña* han exportado normalmente estos últimos años; á Río Tinto—prescindiendo de los momentos de la huelga,—le ha ocurrido lo que á las demás Compañías después de la guerra, época en que la falta de mercado se acentuó mucho.

Veamos ahora el examen que hace el Sr. Hereza partiendo de un coeficiente de contracción de 0,50 y de que se venda la pirita á un precio doble (¿de cuál?). Establecida así esta hipótesis se aleja de lo que yo he defendido, y defiendo, en la prensa de Huelva y de lo que considero favorable á los intereses todos del país y de las Compañías explotadoras.

Ya he demostrado, en primer lugar, el error del Sr. Hereza al fijar el coeficiente de 0,50 en vez de 0,25. Eso de vender la pirita á precio «doble» no sé de donde habrá salido; mi opinión y mi deseo es que se venda á un precio «superior al de costo de la mayoría de las minas é inferior á aquel al cual le puedan perjudicar los elementos competidores», y para concretar más todavía, diré que la situación actual del mercado consiente para la pirita un precio de 20 á 22 chelines, sin que por ese hecho haya riesgo de que disminuya el tonelaje nuestro vendido en Europa.

Tampoco corresponde á la realidad la afirmación de que «las minas tendrán que despedir la mitad de su personal y nada se habrá conseguido con el arreglo»; en efecto, si la pirita se vende á precios remuneradores y el mercado se reparte, ese precio consentirá que se venda pirita *cruda*, en vez de lavada, y, como hay que *explotarla*, mientras que la lavada basta con *transportarla*, aparece bien claro que habrán de trabajar mayor número de obreros de los que hoy lo hacen. En el primer semestre del año actual se han embarcado 983.572 toneladas de pirita de hierro, de las que 412.283 son de mineral lavado: ¿quiénes han vendido esa pirita lavada? Pues Río Tinto embarca 254.714 y Tharsis 82.937; el resto corresponde principalmente á *La Peña* (cuyas labores de explotación están suspendidas desde el mes de Abril), á la *Alkali* y á *Campanario*. Si el 75 por

100 del mineral lavado embarcado lo hubiera sido de mineral crudo, habrían tenido trabajo 2.000 hombres más de los que hoy lo tienen.

El caso se explica claramente: hoy día Río Tinto tendrá unos 6.000 hombres, escasamente, trabajando en la mina, tráfico, talleres, etc., y exporta á razón de 100 á 120.000 toneladas mensuales, es decir, casi la misma cantidad que embarcaba cuando el mercado no estaba afectado por el coeficiente de malestar consecuencia de la guerra; pues bien, de esos 6.000 hombres habrá unos 3.000 en la mina y los restantes en Huelva, tráfico, talleres, etc., mientras que en el año 1913 trabajaban en Río Tinto más de 12 000 hombres. Vemos, por lo tanto, que á pesar de hacer una exportación casi normal, no es *normal*, ni mucho menos, el número de obreros, y ello es consecuencia fatal del precio ruinoso de la pirita, precio que no puede soportarse más que entregando en el mercado pirita lavada: el entregar pirita cruda supone el que por cada tonelada explotada se cobren jornales por valor de 5 á 7 pesetas, lo que no ocurre con el mineral lavado. ¿Está claro que con un precio remunerador trabajaría mayor número de obreros?

No debo insistir más para que mi querido compañero me diga si estoy ó no equivocado; él conoce demasiado bien el asunto, y yo espero que no habrá de salirse por la tangente, hablándome de «secretos co»merciales que obligan á tales entregas, y en los que él »no puede penetrar, etc.»; eso sería una habilidad incompatible con los conocimientos del asunto que posee quien guió mis primeros pasos por el horizonte minero de Huelva.

Ya en la prensa local hube de refutar el argumento relacionado con los agricultores españoles; á ellos no alcanzan los beneficios de los precios bajos de la pirita, porque los consumidores que benefician la pirita en España la pagan *cara;* de modo que este es el Inri; en nada influye, pues, que suba el precio de esta mercancía fuera de nuestra tierra, cuando en ella se pagan precios más elevados que en el extranjero, con lo que se favorece la competencia del superfosfato extranjero. El argumento parecía de efecto; pero la conclusión es perfectamente contraria á la tesis que se quería demostrar.

Aspecto externo de la cuestión. En el artículo del número anterior analizaba yo las razones del bajo precio de la pirita; demostraba que no era consecuencia de la competencia de los azufres americanos (nos dejaremos, por ahora, de hablar de los peligros que *puedan* venir, ya que tratamos del *momento actual),* y afirmaba que esos precios ruinosos eran debidos á la lucha comercial entre las dos Compañías, Río y Tharsis.

¿Para qué hablar *hoy* de azufres, yesos, carbones, «tcétera? Dígame mi colega: «el mercado europeo de la »pirita ha disminuído en tantas toneladas porque los »consumidores H y B se surten para sus necesidades »de azufres y yesos»; háblame de que los compradores nuestros nos dicen: «yo compraría 20.000 toneladas de »pirita á tal precio, porque si no, me resulta más ven»tajoso quemar azufre», y con esas razones, aun expuestas de una manera tan ruda como yo lo hago, me habrá convencido mucho más que con las frases elegantes de su artículo. Para tratar el tema que discutimos debemos emplear un lenguaje prosaico y manejar cifras; de otro modo, no osaría yo contender con persona de la valía del Sr. Hereza; las cifras que yo he citado en el último artículo publicado en la REVISTA MINERA, ¿son ó no correctas?; pues si lo son, atengámonos á las consecuencias.

Las grandes Sociedades americanas hacen tan mal negocio como nuestras Compañías lo hicieron el año pasado y no estimo probable que reduzcan todavía más sus precios de venta. Sin negar, pues, la importancia del peligro que amenaza el porvenir de la pirita, insisto en que hoy podría conseguirse mayor precio para nuestros minerales y que si su vida ha de ser corta, porque los elementos capaces de substituirla avanzan á grandes pasos, debemos aprovechar los años que nos queden para conseguir el más alto precio posible.

Vemos por todo ello que el problema sigue en pie y que unos y otros estaremos conformes en que:

a) La pirita se vende hoy á precios ruinosos para nuestras minas y para los intereses derivados de ellas;

b) Estos precios son consecuencia de la falta de armonía entre las diversas Compañías que ven el problema de distinto modo;

c) Siendo esto así ¿no es lógico buscar el medio de que cese tal lucha? ¿No es el Estado quien puede hacerlo con más autoridad?

Si el asunto fuera estudiado en toda su complejidad y las diferentes Compañías contribuyeran con una información correcta, animadas del deseo excelente que seguramente mueve á todas ellas, pero especialmente á las dos más potentes, ¿no cree sinceramente mi compañero ilustre que se obtendrían consecuencias de favorable transcendencia para todos? ¿Por qué hemos de renunciar al intento mientras haya esperanza de encontrar un terreno de concordia? Y sobre todo, ¿qué vamos perdiendo?

Confiemos, pues, en que seamos oídos y espero que mi ilustrado compañero proporcione nuevos elementos en apoyo de una solución favorable para un pleito de tanta cuantía como el que tiene en suspenso la vida industrial de muchas minas del Distrito.

MANUEL FERNÁNDEZ BALBUENA
Ingeniero de Minas.

Minas del Castillo, 14 de Julio de 1922.

LA TEMPERATURA MAS ALTA DEL AÑO Y LAS DIETAS DE LOS DIPUTADOS

PUNTO Y APARTE

En esto se supo que los señores Lerroux y Van Baumberghen habían acordado pedir el quorum para la votación del presupuesto si la mayoría continuaba en su actitud de rechazar el aumento de dietas.
(Del *A B C* del 20 de Julio.)

La época más calurosa 20 de Julio. Todos los años se registran las mayores temperaturas entre los días comprendidos entre el 20 de Julio y los primeros días de Agosto.
(De *El Liberal* del 20 de Julio.)

Pues señor, llevo cerca de veinte años escribiendo en esta Revista. Durante ese tiempo he tratado en ella

diversos asuntos de todas clases, he ponderado á mucha gente y no he atacado á nadie personalmente. Porque no puede considerarse ataque la cortés exposición de lo que he considerado errores por lo regular de altas personalidades. Con quien hay que discutir es con los que están altos. A mi portero le doy la razón siempre porque para eso es portero, para opinar como le parezca del funcionamiento de la finca. Con quien lo discuto es con mi casero, que por cierto es el mejor del mundo, porque entre caseros (contra la opinión general), porteros y altas personalidades hay de todo.

Pero he aquí que al cabo de veinte años de excedencia he ingresado al servicio del Estado y no ha faltado quien se sorprenda. Se conoce que según su opinión, he cursado los mismos estudios que los demás para regalar al Estado por toda mi vida el sueldo que otros disfrutan. El tal me ha interpelado diciéndome: «Supongo que desde ahora ya no escribirá usted aquellos artículos tan independientes que le caracterizaban.»

Y aquí me tienen mis lectores obligado por semejante banderilla á escribir en el acto é *independientemente,* sopena de resultar para el interpelante y los que como él opinen, aceptando á cambio de mi silencio el consabido plato de lentejas. Por ello, pues, en mi ya largo historial de publicista, haremos punto y aparte.

El punto consiste en lo siguiente. Para servir al Estado manda la ley y el buen sentido no conservar dirección alguna minera y en eso estamos, y en consecuencia anticipadamente renuncié á ello. He dirigido muchas minas y extraído muchos millones del subsuelo para la industria española, y ya con años encima me creo con derecho al relativo descanso que el Estado ofrece, sintiendo mucho que mi interpelante opine debo seguir haciendo el primo toda mi vida. Medio siglo enseña mucho.

Y después del punto viene el aparte. Este consiste en manifestar que pienso seguir escribiendo con igual ó quizás con mayor independencia que hasta ahora. Me explicó mi interpelante tantas veces aludido, que ello actualmente me podría acarrear serios disgustos. Evidentemente. Hay señores que suponen toda manifestación de verdad en un subalterno, si no es de su agrado, crimen digno de la horca. Y claro está que no pudiendo ahorcarle, piensan la manera de fastidiarle por lo menos, cosa que, buscando bien, nunca falta con un supeditado. Es decir, que se suman al establecimiento del criterio de «la verdad culpable». Eso es verdad, pero ¡no puede decirse!, repiten á cada paso. Y así sucede que de 110.000 hombres que tenemos en Marruecos nadie niega que 90.000 de ellos no sirven más que de estorbo, pero ¡no puede decirse!

Todo tiene su razón de ser en este mundo, y el tal fenómeno social español procede de que la inmensa mayoría de los españoles faltamos á nuestros deberes abiertamente, y en consecuencia ¡no puede decirse! que nadie falta para que no se enrede la madeja. Así pues, estamos conformes hasta cierto punto con el consabido criterio de «la verdad culpable», sustituyéndola por «la verdad inconveniente».

Pero á mi modo de ver se sigue un camino equivocado. Y este es mi tema. Si España va de cabeza porque todos faltan á su deber, si esta desorganización viene de antiguo é impuesta por errores anteriores, ¿no es el peor remedio callarnos todos y seguir con el sistema de trampa adelante? ¿Por qué no procurar entre todos poner remedio colectivo en lugar de personalizar nimias cuestiones?

A mí me produce el mismo efecto el actual sistema de callar la enfermedad é indignarse con los enfermeros, que la extraña situación de Gil Blas en la cueva de los bandoleros cuando el capitán Rolando le tachaba de «bribonzuelo», siendo así que siempre comenzaba con el consabido «Caballeros» al dirigirse á sus compinches. Aquél grupo de rebeldes á la sociedad de su tiempo no tenía disculpa al utilizar á mano armada su rebeldía en provecho propio; pero en nuestro tiempo, cuando toda la sociedad delinque mansamente más ó menos ¿para qué ficciones semejantes? La responsabilidad es general y lo que hay que hacer es hablar claro para buscar remedio en el porvenir, no procurando el silencio obligatorio generador de las más enormes injusticias individuales.

Claro es que hay quien abusa de esta obligación, más que derecho, de hablar claro y se dedica á falsear la verdad con la insidia y la calumnia como ganzúas para sus fines particulares. Pues caiga todo el peso de la ley sobre semejantes caballeros de industria, pero ¡por Cristo vivo! que no se considere la manifestación de la verdad y el noble anhelo de mejoramiento, como crímenes que hay que castigar inquisitorialmente. Y en consecuencia del punto y aparte, pienso seguir escribiendo en mis libros, en esta Revista y en las varias revistas y periódicos donde colaboro sobre lo mismo de siempre. Mi leal anhelo de que España se convenza de que su enorme vitalidad, asombro de la historia, se encuentra actualmente inutilizada por las cien mil cominerías y miserias de cabila que siendo dolencias crónicas españolas se están agudizando en forma tal últimamente que puede ser causante de nuestro definitivo desastre.

¿Que esto me acarreará disgustos, según afirma mi interpelante? Es muy probable; no es posible vivir en la Arcadia constantemente, pero no creo *todavía* tan desprovista España de justicia que se me atropelle injustamente si comienzo por cumplir con mi deber, que es por donde hay que comenzar siempre. Y en último apuro moriré en la demanda.

Tú me destierras por dos,
Yo me destierro por cuatro,

nos enseña el Romancero por boca de Don Rodrigo, cuando su rey le desterró por dos años después de cumplir su deber en la jura de Santa Gadea, lo que no fué obstáculo para que el desterrado emparentara con reyes posteriormente.

Todo este largo preámbulo que no he querido excusar por considerarlo debido á mis lectores, que algunos tengo, aunque esté mal el decirlo, viene á cuento de que hoy se me ocurre comentar los dos sueltos de periódico que encabezan este artículo.

Y aquí de los consejos de mi interpelante. El señor

Lerroux es un buen amigo mío y superior jerárquico en cierto modo como diputado. ¿Debo callar mi opinión sobre el asunto para no incurrir en sus iras? De ninguna manera, según creo. Conociendo su alta intelectualidad, sé perfectamente que no ha de incurrir en la cursilería de los que, creyéndose semidioses, no permiten la sonrisa en su santuario. Y no puedo menos de sonreirme al considerar que á la misma hora en que mi buen amigo amenazaba en el Parlamento con el *quorum* (algo terrible que no sé lo que es) si no se asignaban 12.000 pesetas de sueldo á los diputados, á 140 kilómetros de Madrid, en Valdeverdeja, en pleno despoblado y con el sol de justicia de los días más calurosos del año, por 8.000 con descuento del 16 por 100, cumplía yo mis deberes profesionales. Y las «imperiosas vacaciones del estío», de que nos habló Silvela, fundamentando un imperio para uso particular de los parlamentarios, sumadas á la autoridad del Sr. Lerroux, le sirvieron para conseguir su objeto.

Y he aquí que coincide todo esto con un murmullo amenazador en los Ministerios, provocado por los mismos parlamentarios, según creo, exigiendo puntualidad y trabajo á los funcionarios públicos. Conste que no protesto; nada más lógicc y justo; generalmente en marcha normal se vaguea mucho; pero ¿no es verdad que surge inevitablemente la comparación con la retribución, el trabajo y el veraneo de los diputados? Y si es verdad, ¿puede decirse?

Aquí de mis teorías sobre el salario que he manifestado en mi libro «La cuestión social en su relación con los modernos sistemas de pagos de salarios», que á fuer de culto el Sr. Lerroux conoce perfectamente.

No puede concebirse, dada la moderna complicación de modalidades del trabajo humano, mayor absurdo que pagar á todos igualmente por hora de trabajo. Todo el florecimiento de la producción norteamericana está principalmente fundamentada en su valentía al tantear variedad de procedimientos de pagos de salarios, algunos fantásticos y muchos disparatados, pero todos informados de la lógica tendencia á retribuir, no exclusivamente *el tiempo*, sino *el resultado* del trabajo personal. Ello trajo por consecuencia seleccionar, entre la variedad de exageraciones y extravagancias á que se manifiesta aficionado el niño coloso de Norteamérica, hoy dueño del mundo, algunos originales sistemas de retribución del trabajo que influyeron no poco en crear su ambiente trabajador, que ha sido causa principal de su actual poderío.

No citaré más que un ejemplo. Towne, director de una importante fábrica de maquinaria establecida hace más de cuarenta años, repartió hace diez entre sus empleados y obreros la siguiente circular, modelo de concisión y sentido práctico que caracteriza al elemento sano de Norteamérica, porque también allí como en Dinamarca olfatearía Shakespeare á podrido:

«Yo sé actualmente cuánto me cuesta esta máquina fabricada por vosotros; me cuesta 1.000 dólares. Si gracias á vuestros esfuerzos hábiles é interesados, esta misma máquina me cuesta solamente 800, por ejemplo, partiremos lealmente la diferencia entre vosotros y yo.»

El trabajo humano no es otra cosa que el desarrollo de la energía individual integrada, aparte del organismo material del operario, por su voluntad e inteligencia, y así como se paga la energía eléctrica por el resultado integrado por el voltaje y la intensidad de la corriente, así deben pagarse las transformaciones de energías llevadas á efecto por el motor humano.

¿Son razonables á sueldo fijo invariable las 1.000 pesetas mensuales asignadas á los diputados? En unos casos sí y en otros no, de toda evidencia. Francamente, que al también mi buen amigo, Sr. Fernández Daza, le asignen 12.000 pesetas al año por lo que trabaja, me parece algo exagerado. Y apelo a la propia opinión del simpático diputado, que no es de los que más holgazanea y trae y lleva del Casino al Congreso y del Congreso al Casino su oronda personalidad ejemplarmente.

Bien sabe el Sr. Lerroux que, calculando por el resultado, se da el caso de que algunos diputados (no muchos), en algunas sesiones (no muchas), producirán labor en beneficio del Estado, no de miles de pesetas, sino de duros, pero que la mayor parte están bien pagados con los caramelos. Y que son demasiados á cobrar, como ocurre con los demás funcionarios del Estado, también es innegable.

Un señor Poisson, sabio francés al que por sus trabajos matemáticos concedió su nación un título nobiliario de los que aquí se conceden á algunos que no saben multiplicar por nueve, tuvo el capricho de estudiar por medio del cálculo las probabilidades de acierto de los enjuiciamientos determinados por mayoría de votos, llegando á establecer la siguiente fórmula:

$$p = \frac{K\,t^m}{K t^m + 1 - K}$$

en la cual m representa el número de exceso de votos á favor del juicio definitivo, siendo n el número de votantes é i el número de votos de la minoría. O sea i número de señores que dijeron que no, y $n - i$, número de señores que dijeron que sí, resultando

$$m = (n - i) - i = n - 2\,i$$

(*Recherches sur la probabilité des jugements*, par S. D. Poisson, 1837).

Y pudo hacer observar algébricamente que p número de probabilidades de acierto no depende en manera alguna de n, número de votantes que puedan ser más ó menos, con idéntico resultado, sino de m, número de exceso de votos de la mayoría.

Pero como á otro sabio matemático, Condorcet, el meterse á la misma faena de aplicar el cálculo de probabilidades á las decisiones por pluralidad de votos y á líos semejantes, le costó morir envenenado en las cárceles de la Convención cuando Francia, según Fouquier-Tinville «no necesitaba sabios», actualmente que España tampoco los necesita por lo visto si atendemos al Presupuesto de Instrucción Pública, es echar agua en el mar semejantes referencias, y por lo tanto haremos punto, esta vez final y sin aparte (1).

J. MENÉNDEZ ORMAZA
Ingeniero de Minas.

(1) Escrito este artículo me encuentro con que el Congreso ha modificado su decisión atendiendo para asignar dietas al trabajo desarrollado. Esta vez resulta por lo visto que podia decirse lo dicho y calculo en consecuencia que no me pasará nada, con permiso de mi interpelante.

LA HUELGA DE ASTURIAS Y EL RENDIMIENTO DEL OBRERO

Desde que se planteó la huelga en las minas de carbón de Asturias, se vió claramente que sería larga y de difícil solución, toda vez que se ventilaba un cambio radical en las condiciones del trabajo para que aquéllas pudieran explotarse económicamente y sin pérdida. Ya dijimos que esta huelga era muy parecida á la de Inglaterra, en la primavera del año pasado, y que se llevaría de un modo tenaz por ambas partes, lo mismo que en aquella sucedió. En lo que quizá se diferencie de la misma es en el punto más esencial para conseguir de una vez la solución verdadera, que permita la competencia en los mercados del carbón con una ayuda prudencial, esto es: en el rendimiento del obrero. De aquella huelga salió un aumento tal en este rendimiento, que á los cuatro ó seis meses de reanudarse el trabajo se había duplicado Los obreros se convencieron de que éste era el punto esencial y necesario para que pudiera continuar el trabajo en las minas de un modo económico.

Este mismo puede decirse de Asturias. Esta huelga no tiene solución estable si no se aumenta considerablemente el rendimiento en la producción de carbón.

Puede afirmarse más todavía. Si se reanuda el trabajo con cualesquiera condiciones que se estipulen y convengan entre patronos y obreros y no aumenta bastante el rendimiento, opinamos que será todo inútil, volverán á suspenderse los trabajos en casi todas las minas y tendrán que tratarse otras nuevas condiciones.

Desgraciadamente, lo impone la actual crisis industrial, con la falta de consumo de carbón y paralización del mercado, y además la baja en los precios de venta del carbón inglés. Tan grandes son las consecuencias de esta crisis, que entendemos que una pequeña rebaja en los salarios no logrará la necesaria disminución de los precios de coste de la producción para obtener una explotación económica. Aparte de lo cual, dada al carestía de la vida, sobre todo en Asturias, será difícil poder rebajar los jornales, y en esto, naturalmente, los obreros han de hacer la fuerza más grande de resistencia. Siendo esto así, no vemos otra solución que el aumento del rendimiento.

La baja de este factor en los últimos años ha sido alarmante; y si con aquellos mercados de gran demanda era posible soportarlo, hoy, con la falta de consumo, seguramente no podrán continuarse las explotaciones mineras.

En muchas minas en que durante el año 1914 la producción por jornal era de 450 y hasta de 500 kilogramos, llegó á bajar en 1920 á menos de 300; y aunque algo ha subido hace poco, es insuficiente este aumento de un modo claro, dada la situación del mercado.

En las distintas condiciones que unos y otros han propuesto para la solución, hemos visto que entra siempre la rebaja de salarios como condición principal, y se ha omitido en muchas de ellas lo referente al rendimiento. En la apreciación de todos estará, sin embargo, implícitamente esa condición como necesaria, aunque no se pueda estipular y medir tan claramente como la de los jornales. De ello suponemos convencidos á unos y á otros; y nos hubiera parecido bien que en todas las condiciones de solución que se propusieron hubiera figurado en primer término la del rendimiento, en vez de la de los jornales.

Dicho aumento puede hacerse por el obrero, sea aumentando el tiempo del trabajo, ó intensificando éste, es decir, haciéndose el aumento por hora.

Respecto al número de horas de trabajo, que ha sido una conquista del obrero, por la que luchó, y con la que comprendemos ha de estar encariñado, diremos que en la mayor parte de las naciones se ha aumentado ó al menos, en la práctica, no se observa, á causa de las actuales crisis y paralizacion intensas de los mercados, que han hecho imposible por el momento esa jornada. En Suiza se ha aumentado la jornada de trabajo, y se está tratando de lo mismo en Francia y en Alemania.

E. ALVAREZ MENDILUCE,
Ingeniero de Minas.

Bilbao, Julio de 1922.
(De *El Sol*).

Sección oficial.

Real orden del Ministerio del Trabajo sobre arbitraje de la huelga metalúrgica de Vizcaya.

Presentado un conflicto social en la provincia de Vizcaya, que ha dado lugar á la paralización de los trabajos en importantes centros de la industria metalúrgica, quedando sin ocupación millares de obreros, las autoridades locales, cumpliendo con su deber, intervinieron repetidamente á fin de lograr la solución, y no habiéndolo conseguido, este Ministerio comisionó á los Sres. Artigas y Palacios para que se personasen en Bilbao é hiciesen una investigación técnico-administrativa del problema en litigio bajo sus más importantes aspectos.

Dichos delegados cumplieron á satisfacción su cometido, y como resultado de su meritoria gestión, aportaron á este Ministerio luminosa Memoria, en la que recopilan valiosos antecedentes con informe de la solución que, á su juicio, pudiera tener el conflicto planteado.

El ministro se complace en testimoniar públicamente su gratitud á la labor realizada por sus dignísimos representantes.

No habiendo tenido éxito las gestiones que insistentemente y sin interrupción se venían realizando, y siendo evidente los perjuicios de todo género que se acarreaban á las clases trabajadoras y á la industria nacional y aun á la economía pública por las ramificaciones que de los mismos se derivaban, el ministro convocó á las representaciones

BASCULAS
ARCAS para caudales
PIBERNAT
Parlamento, 9, interior.—BARCELONA

BOLETIN
núm. 314.

SOCIEDAD ESPAÑOLA DE ELECTRICIDAD

Brown Boveri.

MADRID

Gran Vía, 21 y 23. Teléfono 1842, Apartado 695.

TURBINAS DE VAPOR SISTEMA BBC CON TRENES DE ENGRANAJES

(Continuación).

Al final describiremos en detalle algunas de estas instalaciones, limitándonos ahora á indicar que la Sociedad Brown Boveri & Cie. ha construído y tiene en fabricación, turbo grupos de corriente contínua con engranajes de potencias hasta de 3.000 kilovatios.

nas de vapor, si no se trata de un tipo de bombas de alta presión, y si interesa realizar las mejores condiciones de marcha, tanto para la turbina como para la bomba.

La fig. 13 representauna turbina con engranaje para el accionamiento de bombas; este grupo es al mismo tiempo un ejemplo típico del accionamiento de un cierto número de bombas diferentes por intermedio de un engranaje. Todas las bombas necesarias para el funcionamiento de una instalación de condensación y de calefacción están unidas en un solo grupo. A pesar de las características tan diferentes

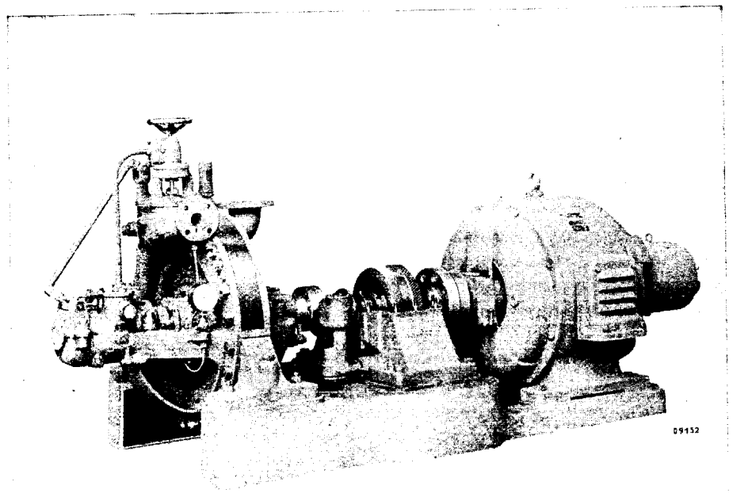


Fig. 8.ª
Turbo-grupo trifásico con tren de engranajes, con turbina con acción sistema BBC.
Potencia: 50 kilovatios; frecuencia; 50 períodos por segundo.
Tensión: 115 á 200: voltios; Velocidad de la turbina: 6 000 revoluciones por minuto; velocidad del alternador: 1.000 revoluciones por minuto.

Mencionaremos aquí, igualmente, una construcción especial para servicios de bordo. Se trata de una turbina provista de un engranaje reductor (fig. 12) accionando una generatriz de corriente continua, conectada sobre la red de fuerza y luz de un barco. La turbina y los engranajes están colocados sobre una placa de fundación robusta, que está prevista para servir de depósito de aceite; el refrigerante de aceite está igualmente alojado en la placa de base. Las bombas de aceite y de circulación de agua forman parte del grupo mismo. Un grupo de tal disposición es completamente independiente de toda máquine auxiliar, y responde así perfectamente á las condiciones requeridas para los buques.

Será necesario también prever un engranaje reductor, para accionar las bombas centrífugas por medio de turbi-

de cada una de estas bombas, su accionamiento por una sola turbina de vapor es posible, con un engranaje que permite obtener para cada bomba la velocidad que mejor le conviene. La bomba de circulación, como bomba de baja presión, exige un escaso número de revoluciones y está acoplada á la gran rueda del engranaje. La bomba de alimentación, tipo pronunciado de gran velocidad, está colocada sobre la prolongación del árbol del piñón y gira, por lo tanto, á la misma velocidad muy elevada que la turbina misma. La bomba de extracción empleada cuando la bomba de alimentación no extrae el agua condensada, así como la bomba para el eyector de agua, previsto cuando la extracción de aire no debe hacerse por el eyector de vapor, son bombas que exigen número de revoluciones muy diferentes del de la turbina. (Se continuará).

obrera y patronal á una reunión en Madrid, bajo su presidencia, en la que las partes aportarían los elementos precisos para conocer y poder decidir con eficacia y justicia en el grave problema social planteado.

Laboriosas y difíciles, como correspondía á la magnitud de las cuestiones planteadas para unos y otros, fueron las discusiones que se entablaron; y habiendo recabado la autorización para resolver en definitiva dentro de la posición neutral en que se halla colocado este Ministerio para apreciar las divergencias de carácter social, encontró facilidades, inspiradas por el patriotismo y abnegación de las partes contendientes.

La representación obrera, dando alto ejemplo de civismo, se adelantó á otorgar á este Ministerio la facultad para resolver en su nombre y en definitiva. La representación patronal accedió también á otorgar al ministro la misma facultad.

El ejemplo ofrecido por patronos y obreros de la región vizcaína otorgando su confianza al Poder público, fortaleciendo su autoridad, es digno de hacerse notar, porque puede ser baluarte seguro para evitar en lo venidero estridencias nocivas que á todos perjudican y sirve en la ocasión presente para presentar al proletariado español como digno y merecedor de recibir los adelantos y beneficios que hácense preciso conceder en los pueblos cultos que no quieran ser una excepción en el progreso social de mejoramiento de las clases humildes. El elemento patronal confirma con su actitud la esperanza abrigada de que es perfectamente compatible la coordinación de intereses, que en otros tiempos, con error notorio, se consideraron contrapuestos.

A unos y otros el ministro se complace en testimoniarles públicamente su reconocimiento por tan levantada actitud.

Reunidas las dos honrosas representaciones, el ministro ha resuelto con el deseo de encontrar una solución armónica, convencido de que no podía llegar á satisfacer las aspiraciones tan encontradas como legítimas, pero en un justo medio que la hace asequible para que pueda ser aceptada sin suspicacias ni recelos, pudiéndose así reanudar los trabajos en una atmósfera cordial y tranquila que permita que de este conflicto no quede otro recuerdo que el propósito de los unos para intensificar su labor, y de los otros, para perfeccionar los medios de producción, á fin de lograr en conjunto un mayor bienestar que dé margen á resistir y vencer en la crisis industrial que es evidente se hace notar en el mundo productor.

Teniendo presente estas consideraciones, S. M. el Rey (q. D. g.) se ha servido disponer lo siguiente:

Primero. Los trabajos paralizados en la provincia de Vizcaya se reanudarán en 1.° de Agosto, concediendo un plazo de diez días á los obreros que se hubiesen ausentado durante la huelga, para su presentación.

Segundo. No habrá represalias por una ni por otra parte.

Tercero. La rebaja de los salarios se hará en un 8 por 100 sobre los que regían cuando se declaró la huelga.

Cuarto. Se hará contrato colectivo sobre normas de trabajo, provinentes de este acuerdo entre las Empresas y los Sindicatos respectivos.

Quinto. Una comisión paritaria resolverá sobre los extremos referentes á este convenio.

Sexto. El Ministerio del Trabajo, Comercio é Industria adoptará las medidas oportunas para el cumplimiento de estos acuerdos.

MORENO Y C.ia (S. en C.), Ingenieros.

Carrera de San Jerónimo, núm. 44, MADRID

Herramientas para minas.
Poleas diferenciales.
Máquinas de extracción.
Bombas.
Cabrestantes.
Gatos.
Cables de acero y abacá, planos y redondos.
Sombreros para mineros, chapas para conchas.

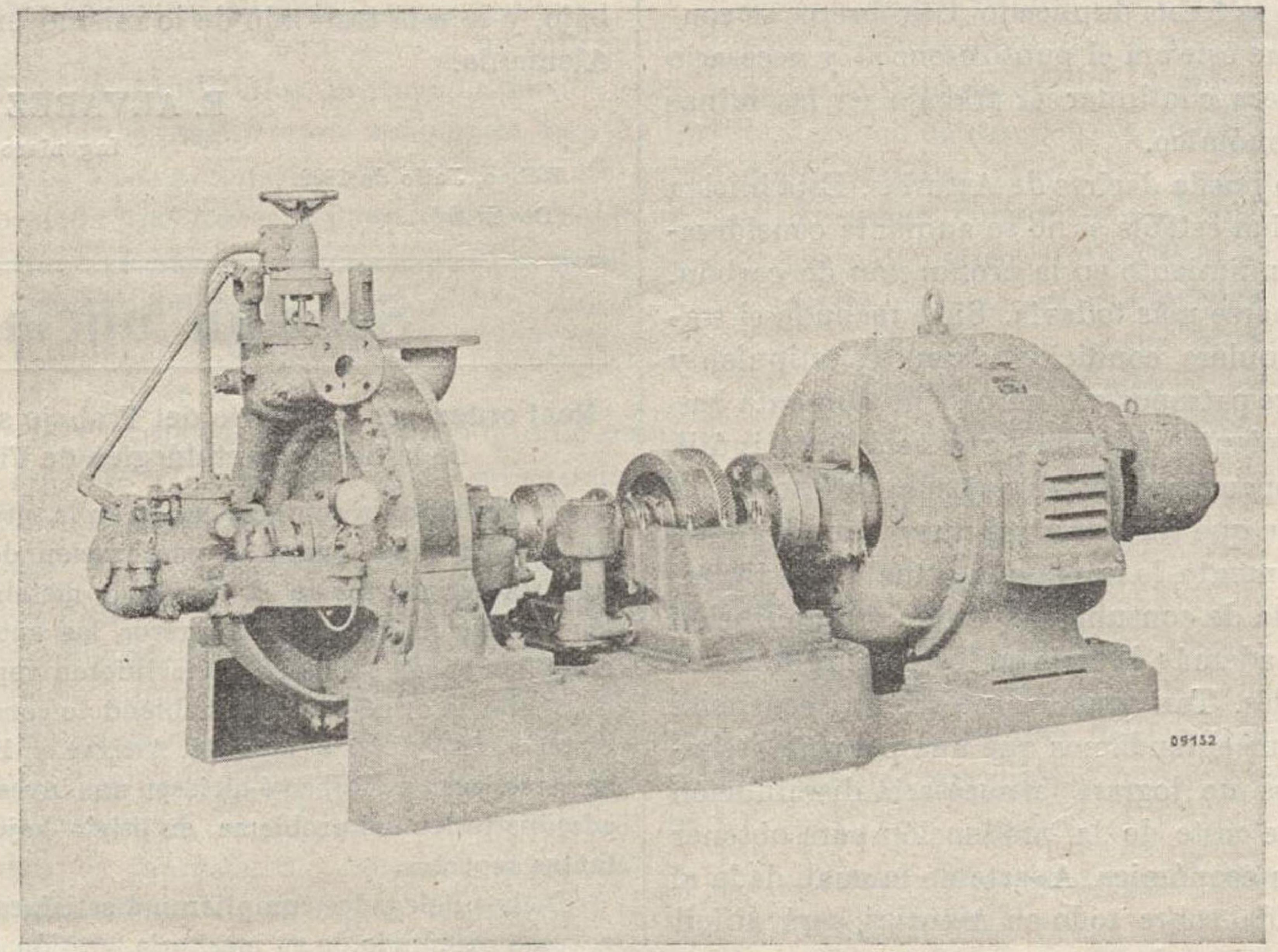


Fig. 8.ª

Turbo-grupo trifásico con tren de engranajes, con turbina con acción sistema BBC.
Potencia: 50 kilovatios; frecuencia; 50 periodos por segundo.

Tensión: 115 á 200: voltios; Velocidad de la turbina: 6 000 revoluciones por minuto; velocidad del alternador: 1,000 revoluciones por m nuto.

De Real orden lo comunico á V. I. Dios guarde á V. I. muchos años. Madrid, 29 de Julio de 1922. *Abilio Calderón.*—Señor subsecretario de este Ministerio.

Variedades.

La cuestión de las piritas españolas.—En relación con este problema que es objeto de interesante polémica en esta Revista, leemos en el periódico *La Voz* una noticia comunicada por un corresponsal de Huelva, noticia que si se confirma es de innegable importancia. Dice así:

«Otro problema que guarda relación con el puerto, y afecta esencialmente á los intereses generales de la provincia, es el relativo á la exportación de piritas, es decir, á la actitud en que se hallan las empresas mineras que han de hacer frente al problema, y también este punto ha entrado en una fase altamente satisfactoria, pues se ha iniciado una aproximación entre las Compañías de Río Tinto y Thareis, encaminada á armonizar los intereses de ambas empresas, cuya competencia mercantil origina la ruina de las otras explotaciones mineras de la provincia, nacionales y extranjeras.

Se gestiona actualmente que se celebre en Londres una conferencia de representantes de las Compañías explotadoras de minas de pirita, y las impresiones sobre el resultado probable de esa reunión son muy optimistas, pues se confía en que de ellas saldrá la fórmula que ponga de acuerdo los intereses de la minería, del puerto de Huelva y de la provincia.»

Conclusión de la huelga de los metalúrgicos de Vizcaya.—Se originó esta huelga hace dos meses y medio en el distrito siderúrgico de Bilbao, el más importante de España, por la necesidad de reducir los jornales y de reorganizar el trabajo en aquellas fábricas, que no podían resistir la competencia extranjera. Ha pasado la huelga por muchas vicisitudes, y se hubiera zanjado el conflicto antes de ahora, ya que los patronos y la mayoría de los obreros, como se ha visto, estaban dispuestos á transacciones y concesiones; pero el grupo extremo de obreros comunistas se ha opuesto á ello y ha logrado estorbarlo, á pesar de que los socialistas son los más. Obedecen aquéllos á un hombre enérgico, ilustrado é inteligente, que escribe y habla muy bien, el exoficial de Artillería, D. Oscar Pérez Solís, que, naturalmente, sugestiona á los trabajadores. Es una lástima. Este hombre podía contribuir, volviendo á su antiguo campo, al mejoramiento de la clase obrera y al progreso social; pero dedicado á demoler y á pensar en la revolución roja, creemos que en resumidas cuentas le está haciendo un flaco servicio á dicha clase y á la región.

Todo concluye, y esta huelga llega á su término, aunque todavía han de procurar evitarlo los extremistas.

Los patronos y la mayoría de los trabajadores han confiado el arbitraje al señor ministro del Trabajo, y en otro lugar de este número insertamos el fallo, al que el Sr. Calderón ha dado la forma de Real orden, para más solemnidad.

Esta Real orden, que no deja de tener novedad, nos parece un acierto, por el cual es justo felicitar al Ministro. Los principios que se introducen, que á algunos pueden parecer peligrosos, creemos que responden á realidades innegables, y por lo menos constituyen un ensayo oportuno. Si se abre camino un poco de buena fe, hay que confiar en que el ensayo sea beneficioso para regularizar la marcha de la industria, estableciendo relaciones sinceras, de común interés, entre los dos factores de la industria, y contribuyendo á una organización seria de los Sindicatos.

En este último punto, los elementos patronales más progresivos, y de ello nos hemos convencido hablando con el Sr. Merello, están conformes en que es un error repugnar la organización obrera. Lo funesto para la industria es la desorganización obrera, que es lo que ahora existe realmente, á saber, la abstención de la mayoría, y los grupos en pugna y haciendo política. Ya se ha visto ahora en Vizcaya y en Asturias lo que pasa. Los conflictos se alargan porque unas veces hay con quien tratar, y otras no. Y una vez llegados á un arreglo, si no hay un Sindicato fuerte y responsable, ¿quién garantiza y mantiene el cumplimiento de los pactos?

Tenemos motivos para creer que muchos patronos de Bilbao van de muy buen grado á esos nuevos contratos colectivos de trabajo y á esa Comisión paritaria. En cuanto á los obreros conscientes, debe satisfacerles lo que es para ellos una conquista.

El nuevo profesor de Metalurgia general y Siderurgia de la Escuela de Minas.—Los ingenieros de Minas de Asturias han agasajado con un banquete al Sr. Fernández Miranda, por su reciente nombramiento de profesor de la Escuela de Minas. El banquete ha sido en Oviedo, el día 23. He aquí la reseña que hace *El Carbayón:*

«Al recibirse la noticia de haber sido nombrado profesor de la Escuela de Minas, de Madrid, D. Eustaquio F. Miranda, subdirector de la fábrica de Mieres, se reunieron los ingenieros del Cuerpo residentes en la provincia y acordaron significarle en un banquete su satisfacción por verle elevado á un puesto en que ha de prestar tan valiosos servicios por su competencia, su talento y sus especiales aptitudes.

Eligieron para el acto uno de los comedores del Gran Hotel Covadonga, que el domingo último, día fijado, vió reunidos allí 44 ingenieros del Cuerpo.

La mesa estaba preciosamente adornada con claveles de distintos tonos.

Se ofreció la presidencia al conde de Mieres, distinguido ingeniero de Minas.

Tuvimos el gusto de saludar á los señores Aldecoa (Miguel), Alonso (Constantino), Arancibia (Ramón), Aubarede (Melchor), Beaumont (Luis), Belloso (Rafael), Berjano (Gerardo), Brena (Francisco), Cabrera (José), S. Casaprim (Benito), Cerero (Ramón), Conti (César), Corujedo (Emilio), Dueñas (Juan), Durán (Emilio y Miguel), Fernández (José), García (Cándido), Jiménez (Luis), Grandson (Manuel), Heredia (Julio), Hévia (Torcuato), Ibrán (Matías), Izaguirre (José), Loring (Manuel), Machimbarrena (Ramón), Menéndez (Francisco), Moreno (Ramón), Patac (Ignacio), Peña (Maximino), Quetcuti (Ramón), Riego (Rafael), Rodrigáñez (Ramón), R. Tejada (Angel), Rubiera (Marcelino), San Juan (Leopoldo), Sitges (Juan), Solano (Vicente), Suárez del Villar (Luis), Tresguerres (Andrés y José), Viedma (Gaspar) y Vigil Escalera (José).

Al servirse el champagne, el Sr. Patac leyó una inspirada poesía, que fué aplaudida.

Todos fueron estrechando la mano al Sr. Miranda, felicitándole efusivamente y lamentando que el nuevo cargo le obligue á alejarse de Asturias.

Fué un acto de confraternidad que revela el cariño y el respeto al ilustre compañero».

Se recibieron numerosas adhesiones, entre las que podemos citar las de los ingenieros Sres. Sempau (D. Antonio), Díaz Caneja (D. Mauro), Junquera (D. Gumersindo), Orueta (D. Manuel), Arango (D. Celso), Lucio Villegas (D. Antonio), Gortázar (D. Ignacio) y Quijano (D. Ramón).

Por último, se dirigió al presidente del Consejo de Minería el siguiente telegrama:

«Nutrida representación Cuerpo Minas en Asturias, congregada en homenaje despedida distinguido compañero Miranda, reitérale expresión de adhesión y acatamiento.»

Por nuestra parte felicitamos también al nuevo profesor, y felicitamos sobre todo á la Escuela de Minas, pues el señor Miranda, aparte de su mucha ilustración, es un ingeniero práctico en Metalurgia, á la que ha dedicado largos años de trabajo inteligente y en la que ha acreditado su competencia.

Minas y salinas.—En la nueva ley de Presupuestos hay los siguientes artículos referentes al servicio minero, á minas y á salinas:

Art. 23. Se autoriza al ministro de Fomento para transformar las Escuelas de Ayudantes de Minas que estime convenientes, en escuelas prácticas de obreros mineros, fundidores y maquinistas.

Asimismo se autoriza al ministro de Fomento para suprimir aquellas Jefaturas de Minas y Escuelas de Ayudantes de Minas que, por exiguo número de registros y alumnos, respectivamente, aconsejen el traslado del personal técnico á otros centros en donde pueda ser más beneficiosa para el Estado la utilización de dichos funcionarios.

Art. 36. El Gobierno dará por terminado el contrato de arriendo, actualmente en vigor, de las salinas de Torrevieja y la Mata, al llegar la fecha de expiración del mismo, en 22 de Septiembre próximo. Al efecto de reembolsar á la Compañía arrendataria de las salinas sus créditos por razón de obras, conforme á las condiciones 8.ª, 13 y 17 y sus concordantes de dicho contrato, se entenderá concedido el crédito necesario hasta el límite de 2.000.000 de pesetas, con cargo á un capítulo adicional de la sección 11 del presupuesto de gastos del Estado.

Se autoriza al Gobierno para arrendar, previo concurso público, las mencionadas salinas, al terminar el actual contrato de arriendo, á reserva, no obstante, de la liquidación definitiva del contrato, que se efectuará con intervención del Estado, en la fecha de su expiración, que es de 22 de Septiembre próximo, cuya liquidación definitiva deberá ser aprobada por el Consejo de Ministros, previo informe de la Intervención del Estado y del Consejo de Estado en pleno.

Para el caso de que, por cualquiera causa, hubiera de realizarse por administración directa la explotación de la dicha propiedad del Estado, se entenderá concedido el crédito necesario con cargo al indicado capítulo adicional en la sección 11 del presupuesto de gastos.

Art. 37. Se autoriza al Gobierno para hacer extensivos á las concesiones mineras de petróleo que formen un coto, los beneficios de exención del impuesto del canon de superficie que á las carboníferas concede la ley de Tributación minera de 29 de Diciembre de 1910.

Esta exención deberá sujetarse á las limitaciones del artículo 1.º adicional de la expresada ley.

El Gobierno dictará las reglas á que habrán de sujetarse los concesionarios para usar de este beneficio.

ANUNCIOS

SANTANDER. Calle de J. Vial.

CONSTRUCTORA MONTAÑESA
Básculas.—Balanzas.—Romanas
PUENTES-BASCULAS
Aparatos de pesar de todas clases.

TUBERIAS DE ACERO
de 45/50 m/m para conducción de agua á presión. De 45/50 m/m para cercados, parrales, columnas y barandillas. De 60/65 m/m. con 8 aletas interiores para tubos hervidores refrigerantes, condensadores, etc. Se venden en la ELECTRO MECANICA IBERICA, *Ronda de Atocha, 32 y 34,* Madrid.

ANÁLISIS de minerales, carbones, tierras, abonos, aguas, productos industriales, etc.
Laboratorio de Análisis del Dr. E. ORTEGA (Sucesor del Dr. Calderón).
(FUNDADO EN 1866)
Carretas, 14.—MADRID.—Teléfono 2.903.

MINERAL DE MANGANESO
Minas de Estopiñan (Huesca). T. SICART. Despacho: *Condal, 9, pral., 1.ª—BARCELONA*

CALDERAS DE VAPOR EN VENTA
Cuatro, acuotubulares con trescientos metros de superficie cada una.
Francisco López.—Ronda de Atocha, 21 duplicado, MADRID

Compagnie Belge des Mines, Minerais & Métaux.
Capital social: 10.000.000 de francos.
Domicilio social: 113, Avenue de France, AMBERES
Compra de minas. Compra y venta de toda clase de minerales de hierro, manganeso, cromo y de piritas, igualmente de aleacciones, tales como ferromanganeso, ferrocromo, ferrosilicio, sílicomanganeso, Spiegel, etc.
Telegramas: «EYBEN-ANVERS»

Se hallan en venta
varias concesiones mineras de estaño en el término de Almaraz y otros próximos á Zamora, que en junto suman 1.737 hectáreas, con algunos edificios y material.
Para examen de la titulación y detalles, dirigirse á la Compañía Minera de Almaraz, Plaza de Cánoves, 4, Madrid, donde se admiten proposiciones hasta el día 31 de Agosto.

Sección mercantil.

SITUACION DE LOS MERCADOS DE MINERALES METALES Y COMBUSTIBLES

Cobre.—El *standard* ha estado en Londres en la tercera semana del mes muy parado y los precios, por tanto, no han tenido más que ligera variación. El día 21 cerró á £ 63.5 á £ 63.7.6 al contado, y £ 63.12.6 á £ 63 15 á tres meses.

Las clases finas quedaron á £ 70.10 á £ 72 el electrolítico, á £ 66 á £ 68 el *best selected*, y á £ 94 las chapas.

Estaño.—Este metal ganó 4 libras, y quedó á un precio que es el más alto que se registra desde 1.º de Febrero último. La cotización oficial quedó de £ 157.5 á £ 157.7.6 al contado y de £ 157.10 á £ 157.12.6 á tres meses.

Plomo.—Durante la tercera semana de Julio el plomo estuvo firme en el mercado de Londres, mostrando un avance de cotización de una libra esterlina al contado y 10 chelines á plazos. Las compras directas por parte de consumidores han sido importantes. Al mercado han arribado partidas de metal procedentes de España, Australia y Birmania.

Las noticias de los Estados Unidos no son tan buenas, á causa de las huelgas de carbones y transportes.

El día 21 se vendió en Londres, para Julio, á £ 25.12.6; para Agosto, á £ 25; para Septiembre, á £ 24.7.6. Las cotizaciones oficiales se fijaron de £ 25.12.6 á £ 24.2.6. En dicho día se vendieron 600 toneladas.

Zinc.— También este mercado estuvo muy firme, traduciéndose en un aumento de precios durante la semana de 17 chelines y 6 peniques al contado y 12 chelines y 6 peniques á plazos. La misma firmeza acusan las referencias del Continente y de América.

Las cotizaciones oficiales fueron el día 21 de £ 29.12.6 á £ 29.5.0.

Plata.—Se cotiza actualmente la plata á 35 ¼ peniques por onza de plata *standard*.

En Norte América, la última cotización ha sido de 70 centavos.

Oro.—Se cotiza en Londres á 92 chelines 6 peniques por onza de oro fino.

Aluminio.—De 98 á 99 por 100, £ 105 para el consumo inglés y £ 110 para la exportación.

Niquel, de 98 á 99 por 100, garantizado, £ 160 para el consumo inglés y para la exportación.

Antimonio.—Régulo, inglés, £ 32.10.0 á £ 35 por tonelada, marcas especiales, y £ 27 á £ 29.10.0 marcas ordinarias.

Paladio.—£ 12 por onza.

Bismuto.—9 chelines por libra.

Cadmio.—A 6 chelines por libra.

Cromo.—5 chelines 6 peniques por libra.

Platino.—£ 19 chelines 10 peniques por onza.

Cobalto.—12 chelines y 6 peniques por libra.

Selenio.—8 chelines 6 peniques á 9 chelines por libra.

Teluro.—Nominal.

Azogue.—£ 11.10 0 por frasco, nominal.

Arsénico blanco.—Por tonelada, £ 42 entregado en Londres.

Mineral de manganeso.—De la India, 14 á 14 ½ peniques por unidad en el Continente. Del Cáucaso, nominal.

Molibdenita.—De 85 por 100, á 32 chelines 6 peniques á 35 chelines.

Monacita.—De 9 á 10 por 100 de torina, de £ 5.5 á £ 5.15 por unidad en tonelada.

Bauxita.—De 60 á 70 por 100 Al_2O_3, 35 chelines f. a. b. puerto francés, nominal.

Caolín.—De 34 á 64 chelines por tonelada f. a. b.

Carburo de calcio.—De £ 15 á £ 16 por tonelada.

Mineral de cromo.—Rhodesia y Nueva Caledonia (50 por 100), £ 5 á £ 6; De la India, 48 por 100, 75 chelines por tonelada c. i. f. puertos Reino Unido, nominal, pronto embarque.

Grafito.—De Madagascar, 80 por 100, 18 libras por tonelada c. i. f. puerto inglés.

Wolfram.—De 65 por 100, 12 chelines y 6 peniques á 13 chelines por unidad WO_3 en tonelada, nominal. *Scheelita*, de 14 á 15 chelines por unidad.

Tungsteno en polvo.—1 chelín 8 peniques por libra nominal.

Ferro-tungsteno.—De 80 á 85 por 100, 1 chelín 6 peniques por libra de tungsteno contenido, nominal.

Ferro-silicio.—De 90 por 100, £ 32 por tonelada.

Ferro-vanadio.—De 35 á 40 por 100, 18 chelines y 6 peniques por libra contenida de vanadio, nominal.

Ferro-manganeso.—£ 15 por tonelada para el consumo inglés; £ 14.10.0 á £ 14.15.0 para la exportación. *Spiegel*, de 18 á 20 por 100, £ 7 por tonelada f. a. b.

Ferro-molibdeno.—De 70 á 80 por 100, nominal.

Ferro-cromo.—70 por 100 sin carbono, 2 chelines y 10 peniques á 3 chelines por libra de aleación.

Latón:

Alambre, 1 s. 0 p por libra.
Tubos, 11 ¾ peniques ídem.
Chapas, 11 ½ peniques ídem.

Precios de Londres.

Telegramas (27 de Julio) de la Casa *Bonifacio López, Bilbao:*

Cobre.— Cobre standard, al contado	£	68 12 6
— Electrolítico		70.10 5
— Best selected		69. 0.0
Estaño.— *Estrechos*, lingotes, al contado		168. 0.0
— *Cordero Bandera* Inglés, lingotes		164. 0 0
— — — barritas		164. 0 0
Plomo español		20 12 6
Plata (Cotización por onza)		pen. 35 1/4
Sulfato de cobre		27. 0.0
Régulo de antimonio, en panes		32 á 35
Aluminio en lingotillos dentados		105. 0.0
Mercurio, (Frasco de 75 libras)		11. 5 0

Precios del azogue en España.—340 pesetas por frasco, en Almadén; 341 sobre vagón Almadenejos. (A deducir los descuentos comerciales que ascienden á 3 ½ por 100). Los pedidos han de dirigirse al Consejo de Administración de las Minas de Almadén y Arrayanes, calle de Zorrilla, 27, Madrid.

REVISTA MINERA, METALÚRGICA Y DE INGENIERÍA

IMPRENTA DEL SUCESOR DE E. TEODORO

Glorieta de Santa María de la Cabeza, núm. 1. —Madrid, Tel. 552.

AÑO LXXIII MADRID 8 DE AGOSTO DE 1922 NUM 2.843.

REVISTA MINERA METALURGICA Y DE INGENIERIA

SUMARIO

Seccion científico industrial: Algunas ideas sobre la génesis de los carbones.—La crisis de la pirita —**Sociedades** —**Sección oficial.**—**Variedades:** Terminación de la huelga de Asturias. —Hierro electrolítico.—Nuevo Boletín Minero.—El dique flotante de Tarragona.—Botadura del crucero *Lezo*.—Compañía petrolífera hispanoamericana.—Laflotación diferencial en Tasmania.—Las nuevas tarifas de Correos y Telégrafos.—**Bibliografía.**—Comisión mixta permanente de mineros y fundidores de plomo.—**Sección mercantil** Situación de los mercados de metales, minerales y combustibles.—Anuncios.

Sección científico-industrial.

ALGUNAS IDEAS SOBRE LA GÉNESIS DE LOS CARBONES

«Cuando se está en presencia de un depósito de carbón se deberá determinar, para cada caso particular, las condiciones genéticas, no aplicando una teoría única, sino estudiando las particularidades del yacimiento y la naturaleza de las asociaciones vegetales, las cuales permitirán escoger entre las diversas interpretaciones expuestas.»

E. HAUG (1),

Si mi querido amigo y compañero el Sr. Pérez Salado no hubiera dado un carácter general á su teoría (2), seguramente no habría motivado controversia alguna, y, á lo más, alguien se hubiese limitado á consignar que, aunque tal teoría es admisible, no conviene, sin embargo, á ninguna de las cuencas carboníferas hoy en explotación, á los verdaderos yacimientos de carácter industrial (sin exceptuar el de Commentry), en los que está plenamente demostrado su origen vegetal, según veremos más adelante. Y como para evidenciar este último hay que demostrar primero cómo los restos vegetales pueden haber formado las grandes acumulaciones que por su transformación posterior han degenerado en carbón, empezaremos examinando esta cuestión para después ver cómo partiendo del vegetal se puede llegar á la hulla.

Hace unos días, acaso un par de semanas, leía las conferencias dadas por M. Stopes en la Universidad de Sheffield sobre la constitución del carbón *(The constitution of coal.—Palæo botanical aspects)* é in mente me asociaba á su protesta sobre los perjuicios que ha causado la aplicación al carbón de los calificativos de mineral ó de piedra para indicar su origen. Como sostenía con mucho acierto M. Lebour, en una reciente discusión en la *British Association*, bueno es que para los geólogos el carbón sea un mineral, una roca estratificada, pero fuera del campo de la especulación científica suprímase el adjetivo; resérvese, si se quiere, el nombre de carbón vegetal para el de leña y empléese el de hulla para el mineral; pero prescindamos del calificativo de mineral para designar este último. La consecuencia de su uso es que para el vulgo, para los profanos, el carbón sea un mineral, ó á lo más una masa de plantas mineralizadas, y que los técnicos lleguemos á familiarizarnos con el calificativo, en forma tal, que de cuando en cuando pase por nuestra imaginación la sospecha de que el carbón pueda ser de origen inorgánico.

Cuando en Inglaterra vino á ser el carbón de uso corriente, lo que tuvo lugar hacia el reinado de Carlos I (1625-1649), era general la creencia en su origen inorgánico, creencia que fué también sustentada por Agrícola, Stolluti, y aun á fines del siglo XVIII, por Kirvan. Sin embargo, ya hacia la mitad del siglo XVI, Cordus relacionaba las plantas y el origen del carbón, y á fines del mismo siglo, Klein admitía que el carbón estaba formado por plantas impregnadas de betún. Numerosos son los investigadores que en los dos últimos siglos se han consagrado al estudio del carbón *para llegar á evidenciar* el origen vegetal del mismo, contribuyendo cada uno con su grano de arena á formar el pedestal sobre el que se yerguen nuestros conocimientos actuales, y que, á pesar de la independencia de sus materiales, no es tan poco estable que se derrumbe al menor soplo.

Aunque la Geología ensancha y amplía nuestra noción del tiempo, no están nuestros sentidos en condiciones de apreciar la importancia del requerido para la formación de cualquier sedimento: ¡es tan corta la vidal Y precisamente esta incapacidad nuestra es la que motiva que se dé importancia á un argumento que realmente no la tiene. Lapparent, en efecto, al tratar de combatir la teoría de la formación *in situ*, arguye que «varios bosques vírgenes bastarían, acaso, para formar algunos centímetros de hulla». Sin querer, y como hace notar muy bien el Sr. Pérez Salado, al emitir dicha objeción combate tanto la teoría de la formación *in situ* como la de la formación por arrastre; pero tanto uno como otro autor revelan el no haber apreciado con exactitud la enorme lentitud con que se han formado los sedimentos carboníferos, el gran lapso de tiempo que ha sido preciso para la sedimentación de las masas de restos vegetales que han originado las capas de carbón. Nada tiene de particular dicho error, pues procede de que, asignando á la Tierra una edad muy pequeña, asustaba pensar en que si para formarse el conjunto de los depósitos hulleros del País de Gales se han necesitado unos seiscientos cuarenta mil años y la edad de la Tierra era sólo de veinte millones de años, según el cálculo de Lord Kelvin, resultaba que la sedimentación de una mínima parte de los estratos de la corteza había requerido más de $\frac{1}{40}$ de la edad total. Consecuencia: había necesidad de suponer una rápida sedimentación y enormes aluviones vegetales.

Hoy se admite que la Tierra es más anciana y que la edad que Lord Kelvin le atribuyó, deduciéndola del tiempo que ha sido necesario para que la temperatura de su superficie descienda de 3710° á la actual, es mucho menor que la obtenida partiendo de otras hipó-

(1) *Traité de Géologie*, T. I., pág. 142.
(2) *Sobre yno nueva teoría del origen de los carbones minerales*, REVISTA MINERA.

tesis más verídicas, y más en armonía con el estado actual de nuestros conocimientos. Según estas teorías, la galantería de Lord Kelvin resulta excesiva, como vamos á ver.

Procede el error de dicho cómputo de ignorar la existencia de substancias radioactivas en las rocas de la corteza, y que, por su disociación atómica, constituyen un manantial continuo de calor. Y como cada descubrimiento en una rama de la ciencia determina también un avance en las demás, ya que todas parten del tronco común de lo desconocido, de lo que es patrimonio de Dios, así los progresos realizados durante los últimos veinte años en el conocimiento de las substancias radioactivas no podían dejar de influir sobre nuestros conocimientos en Geología. Y la primera aplicación que se hace de tales estudios es el cálculo de la edad de la Tierra.

Tómase para ello como punto de partida la disociación del uranio en helio y un isótopo del plomo, de peso atómico 206. La relación de este cambio ha sido apreciada y se ha visto que un gramo de uranio puede producir, por año, $1{,}88 \times 10^{-11}$ gramos de helio y $1{,}22 \times 10^{-10}$ gramos del isótopo de plomo. Si al cristalizar el mineral de uranio estaba completamente libre de helio y plomo, es evidente que apreciando la cantidad de uno ú otro que en la actualidad contienen, se puede deducir aproximadamente la edad del mineral, y, por tanto, la de la roca que lo encierra.

Basándose en tales consideraciones, y en una discusión sostenida en Edimburgo, en la British Association, Lord Rayleigh calcula en mil millones de años la edad de la Tierra, en tanto que el Dr. Jeffrey, y durante la misma discusión, evaluó en dos mil quinientos millones de años dicha edad, basándose en consideraciones exclusivamente astronómicas, y tal ha sido el cambio de ideas sobre este punto, que si bien en 1911, época de la notable conferencia del Sr. Fábrega (1), distinguido profesor de Geología de nuestra Escuela, el cómputo medio era de cien millones de años, de los cuales una décima parte correspondían á la sedimentación de los estratos carboníferos, hoy se admite que desde el principio del Cambriano han transcurrido quinientos millones de años, y de ellos ciento cincuenta millones son asignados al carbonífero, ó sea quince veces más que la cifra antes indicada. Resultado: que ya no es preciso pensar en aluviones tan intensos ni en velocidades de decantación tan rápidas como antes eran necesarias. Y para convencernos mejor calculemos primero el tiempo que será suficiente para que los restos vegetales acumulados, *convertidos primeramente en turba, formen una capa de un metro de carbón*, para ver después que no son tampoco necesarios los *grandes bosques vírgenes* de vegetación exuberante, para cuya existencia y desarrollo hay que llegar hasta hacer intervenir la concepción de un clima privilegiado. ¡Cómo si en otras edades geológicas muy distantes de la carbonífera y *aun anteriores á ella* no se hubiese producido el fenómeno en condiciones climatológicas indudablemente muy diferentes!

Según David White, en una turbera, los restos vegetales pueden originar un pie de turba cada diez años. Esta turba superficial, por su descomposición, y por el peso de la que sobre ella viene á depositarse, se transforma en una masa cuya compacidad va aumentando hasta el punto de que, á una profundidad de 18 pies, el pie de turba superficial se reduce á un espesor de $1\ ^1/_8$ de pulgada, es decir, que en condiciones ordinarias un pie de turba profunda exige un siglo para su formación, y como según Ashley y Bischoff hay que tener en cuenta que el tránsito de la turba profunda á hulla lleva consigo una reducción de volumen de $^1/_5$, resulta que la formación de un pie de carbón exige 300 años, ó sea, aproximadamente, á *milímetro por año*, y por tanto, *la formación de una capa de carbón, de un metro, sólo requeriría 1.000 años*, cifra nada asombrosa y muy inferior al término medio del tiempo requerido para la deposición de un metro de sedimentos carboníferos, y que es de

$$\frac{150.000.000}{5.000} = 30.000 \text{ años.}$$

Tampoco hace falta suponer, para explicar la formación *in situ*, una abundancia grande de vegetación, ni condiciones climatológicas privilegiadas, aunque según se supone, las circunstancias atmosféricas y de temperatura parecen ser muy á propósito al desarrollo de una prodigiosa vegetación durante el período carbonífero. En efecto, suponiendo en una hectárea de terreno la existencia de 2.000 pinos, cifra nada considerable, el aumento anual de madera de la plantación sería de unos $0{,}2 \times 2.000 = 400$ metros cúbicos, es decir, equivalente á una capa de 40 centímetros extendida sobre el suelo, espesor suficiente para dar origen á un milímetro de carbón. No perdamos nunca de vista que la Geología es una de las ciencias de fundamentos más obscuros y que más se presta á dar rienda suelta á la fantasía, y acaso esto sea la causa de que llegue á ser considerada como novela científica lo que reducido á sus verdaderas proporciones nos aproxima más y más al conocimiento de nuestro planeta, tanto de la parte accesible como de la que para nosotros es hoy un misterio inextricable. Muchos fenómenos geológicos dejarían de admirarnos si nuestra noción del tiempo pudiese ser exacta, si nuestra vida fuese más larga, y entre ellos, y acaso en las avanzadas, figura el que estudiamos: materiales y tiempo es lo que precisa, y de ambos pudo disponer. No hace falta ni que la corteza de la Tierra vibre como el parche de un tambor ni esos grandes bosques vírgenes de plantas gigantescas que ha sido preciso reproducir *con más ó menos fidelidad*, para que entre por los ojos lo que nuestra imaginación no podría siquiera llegar á forjarse.

El pasaje que el gran geólogo Suess consigna en la página 405 del tomo II de su inmortal obra *La faz de la tierra*, nos revela cómo en época relativamente reciente han existido grandes aluviones vegetales, si bien

(1) Véase La edad de la Tierra, conferencia explicada por el Sr. Fabrega en el Instituto de Ingenieros Civiles el 11 de Diciembre de 1911, pág. 14.

para mí el verdadero valor de dicho pasaje estriba en que nos permite concebir cómo al lado de una formación autóctona puede coexistir una alóctona.

Para terminar de justificar la posibilidad de la formación *in situ*, sólo nos queda ver como pudo originarse la alternancia del carbón con otros sedimentos, y para ello creo muy conveniente reproducir el siguiente párrafo de una de las conferencias dadas por el señor Fábrega al explicar su curso de Geología:

«Si concentramos la imaginación y suponemos que los tiempos hulleros, iniciados en tierras bajas, pues de la gran emersión de la cordillera *caledoniana* reunida entre el siluriano y el devoniano, transcurrieron unos nueve millones de años (1), durante los que dicha arruga terrestre fué denudada llegando quizá los continentes al estado de penellanuras; si recordamos que salvo oscilaciones grandes del suelo no se produjo otro gran levantamiento hasta el final de la época *westfaliense*, entre el hullero medio y superior, y que todo gran levantamiente tiene como precursor oscilaciones basculares de la corteza terrestre, vendremos en consecuencia que aquellos bajos continentes, mientras transcurrían las épocas «culm» y «westfaliense», ondulaban renovando la altitud media de las redes hidrográficas y las líneas costeras, es decir, renovando la actividad erosiva de las aguas continentales y marina.»

Dichos movimientos basculares de la corteza justifican no sólo la alternancia de sedimentos de distinta naturaleza, sino también la falta de troncos verticales en los estratos superpuestos á los restos vegetales. Un hundimiento del piso (movimiento positivo) determinaría la inmersión de la vegetación y su muerte. A más, y á causa del hundimiento, se modificó la orografía del terreno y naturalmente algún tiempo debió transcurrir hasta establecerse un nuevo estado de régimen hidrográfico, y un aporte normal de sedimentos detríticos procedentes de la denudación de las antiguas y las nuevas tierras emergidas; el que fué un hermoso bosque pudo convertirse en lago de aguas tranquilas y formar después parte del lecho de un río, y constituir en él una verdadera *caja de pesca*. Un posterior movimiento negativo del fondo de esta enorme caja de pesca puede ser la causa determinante del desarrollo de una nueva vegetación, que á la larga podría dar lugar á una nueva capa de carbón.

No debe, por otra parte, extrañarnos la movilidad del suelo durante el período carbonífero si se tiene en cuenta, de un lado, la larga duración de la edad hullera, y, de otro, que en nuestros tiempos históricos se recuerdan parecidas oscilaciones en tierras de Flandes, en el Canadá y en nuestro mismo país donde vemos hoy cubierta por el mar la antigua Gades romana, en el cabo de Roquetas sumergidas grandes junqueras de la época cuaternaria, y, al contrario, en la playa de Santoña, tierra adentro, las argollas donde amarró las naves Carlos V.

Estamos, pues, plenamente convencidos de la posibilidad de existencia de los bosques fósiles de Grand'Eury.

Esta teoría de la formación *in situ*, ó sea de hullas autóctonas, aunque muy antigua, debe su gran desarrollo á los trabajos de Grand'Eury, y sobre todo, á los de Potonié, profesor de la Escuela de Minas de Berlín. Puede decirse que esta teoría ha sido siempre la más combatida de todas, la verdadera cenicienta de las teorías emitidas para justificar la acumulación de los restos vegetales que han originado el carbón. Fué lanzada esta hipótesis en una época en que los estudios y descubrimientos de nuevas cuencas carboníferas ponía sobre el tapete la tan debatida cuestión del origen del carbón, á pesar de que aún no había tenido lugar el descubrimiento y comienzo de la explotación de las cuencas americanas de Richmond, Pittsburgo, Wyomin y Lackawanna. En la época á que nos referimos estaba en alza la teoría explicada por Scheuchzer en su libro sobre historia natural publicado en 1718, hipótesis catastrófica que atribuía al diluvio de Noé la acumulación de los restos vegetales; fácil es darse cuenta de la revolución que había de determinar Beroldingen, cuando, hacia 1780, lanza su opinión sobre la identidad de origen y formación de la turba y la hulla. Las controversias fueron muy acaloradas, y como la teoría de Scheuchzer estaba muy arraigada, acabó por prevalecer, siendo relegada al olvido la de la formación *in situ*, hasta que Mc Culloch, en 1831, vuelve á desenterrarla y á preparar los trabajos de Grand'Eury y Potonié, sobre todo el de este último, que ha sido el verdadero apóstol de la teoría, acaso por circunscribir sus estudios y observaciones á los turbales del Norte de Alemania, llegando á caer en el error de que casi todas las hullas han tenido su origen en bosques pantanosos transformados *in situ*, idea muy exagerada.

Entre los varios argumentos que se esgrimen en contra de esta teoría, figura en primer lugar, el de la ausencia de troncos que teniendo sus raíces en el carbón penetran en los estratos superiores; ya hemos indicado anteriormente una de las razones que destruyen este argumento. Sin embargo, Grand'Eury ha observado la existencia de troncos verticales en las areniscas y pizarras en que arman las capas de hulla, observación que ha sido esgrimida por Lapparent en contra de la teoría *in situ*, al decir que tales troncos no se observan jamás en las capas de carbón, siendo enorme la importancia que los partidarios de la teoría del arrastre dan á este hecho que no tiene nada de singular.

Para convencernos de ello, hagamos notar que Lapparent, Fayol, etc., explican la transformación de los vegetales en hulla en la misma forma que Grand'Eury, es decir, admitiendo la fermentación, la acción bacterial. Y yo pregunto: ¿Qué razón existe para que las bacterias que han destruído los restos entremezclados de los aluviones hayan respetado los troncos que pueden haber conservado la verticalidad después de un movimiento positivo del piso? ¿Es que la verticalidad lleva aparejada la inmunidad? ¿No es más natural pensar que el tronco que en un principio se sostuvo vertical haya muerto por su pie, ya que éste se encontraba in-

(1) Según el cómputo medio del Sr. Fábrega.

troducido en el seno de un campo de bacterias, cuya voracidad nada respeta? Y si aún queremos hacer más patente la difícil conservación de tales troncos, basta echar mano del argumento de más fuerza: de la reducción de volumen de los restos vegetales durante el período de *hullificación*. Si la totalidad del aluvión sufre una reducción de espesor en la relación de 300 á 1, ¿por qué se prescinde de esta consideración que basta, por sí sola, para justificar la ausencia casi completa en la hulla de lo que pudiéramos llamar *macrofósiles*, en oposición con la existencia de *microfósiles*, tan abundantes que, real y verdaderamente, se siente uno admirado al aplicar el microscopio al estudio de los carbones?

Objétase también que los troncos que existen en los estratos, al yacente y techo de las capas, aparecen claramente cortados al llegar al carbón, lo que viene en apoyo de nuestra hipótesis: se ha destruído precisamente lo que ha estado dentro de la papilla, en fermentación. Es decir, que para nosotros sólo han conservado su forma los restos que han podido substraerse á la acción bacterial, ó se han encontrado en condiciones especiales de fosilización (silicificación, piritización, etc.).

M. Fayol, enemigo también de la teoría autóchtona, cita la existencia en Commentry de un banco, llamado *Banc des roseaux*, en el que los troncos de Calamodendron y de Psaronius abundan de tal forma que parecen representar un bosque fósil. Algunos troncos conservan la verticalidad, otros aparecen caídos entre hojas y frutos, y este fenómeno tan frecuente en las areniscas es muy raro en las pizarras y no se observa en las capas de carbón; además, los troncos que han perdido su verticalidad son cien veces más numerosos que los que han permanecido de pie, y, finalmente, cuando se presenta este caso se observa que los estratos de arenisca aparecen casi siempre curvados alrededor de los troncos que encajan. Pues bien, M. Fayol arguye que tales observaciones están en pugna con una lenta sedimentación sobre el piso del bosque fósil y, efectivamente, así parece y así debe ser, pues nada impide que sobre una capa autóctona se asienten materiales alóctonos, lo verdaderamente extraordinario sería el surgimiento espontáneo de tales elementos. Los troncos habrían llegado con el agua de arrastre de los materiales. Sin embargo, y como la Naturaleza parece que se complace en mostrarnos hechos contradictorios, como si tratase de despistarnos, como si tuviera interés en dificultar el que lleguemos á descifrar sus enigmas, nos presenta el caso de bosques sepultados por dunas de arena y en los que los árboles presentan su verticalidad. Así se han podido observar algunos turbales con un lecho de arena entre la cual se ha comprobado la existencia de árboles en posición normal. Salvo estos casos particulares, que en esta como en todas las cuestiones en que intervienen múltiples factores tienen que existir, creemos con Fayol que los restos vegetales normales á la estratificación han sido aportados por la corriente de arrastre de los sedimentos detríticos, pues de lo contrario habría que pensar que tales sedimentos se depositaron durante la vida del árbol, lo cual no es probable, aunque Potonié llama la atención sobre una observación suya: el crecimiento por etapas ó pisos de los Calamodendron, en cuyos troncos se ven nacer sucesivamente, según se realiza el hundimiento, nuevas raíces laterales, observación que le llevó á generalizar un fenómeno tan complejo como el de la formación y depósito de los aluviones vegetales.

Volviendo á examinar el hecho de la presencia de troncos verticales en algunos sedimentos detríticos, diremos que no debe extrañarnos que tales troncos hayan conservado su forma al ser soterrados por los materiales que integran tales sedimentos; la reducción de volumen de éstos es de 30 por 100, ó sea 100 veces menor que la sufrida por los sedimentos vegetales hullificados.

Dejemos para otro artículo el examen de los otros procesos de acumulación de restos vegetales, repitiendo que si estos procesos son muy diferentes, en cambio, es único el de la transformación de los vegetales en hulla, dependiendo el resultado final de que el proceso haya sido más ó menos completo y habiendo quedado sometido dicho producto, como todo cuanto integra la corteza terrestre, á la acción posterior de los agentes subterráneos que determinan los fenómenos de metamorfismo.

JUAN SÁNCHEZ Y ARBOLEDAS.
Ingeniero de Minas.

LA CRISIS DE LA PIRITA

Es curioso observar cómo en todos los momentos en que se plantean en nuestra prensa profesional los problemas que afectan á la pirita española, aparecen solos, lanza en ristre, y muy de punta, por cierto, los dos caballeros de siempre, únicos dueños entre los profesionales, del secreto de la pirita. El uno, D. Juan Hereza, director facultativo de Río Tinto; el otro, D. Manuel Fernández Balbuena, portavoz de otras Compañías; el Sr. Hereza, como buen señor feudal, el Sr. Balbuena, como buen caballero andante.

Pero he aquí, que ambos salen á la palestra tan sólo cuando se plantean problemas de urgente solución, y cuando sólo lo inmediato interesa. En estas condiciones el agobio por encontrar la solución salvadora y el apasionamiento del momento, hacen considerar como primario el punto de vista comercial, y sabido es llegada la crisis, cuál es la máxima comercial: «sálvese el que pueda» y «caiga el que caiga».

Por esta razón, siempre hemos echado de menos estas mismas voces autorizadas, estudiando serenamente el problema técnico que está siempre planteado y nunca resulta definitivamente en toda industria, desde un punto de vista menos agobiante y en un aspecto menos agudo que el que corresponde á los períodos de crisis. Y ya que no estas mismas voces, esperábamos otras tan autorizadas, que creíamos debían existir entre los profesionales cuando nos asomamos por primera vez á la estadística minera y apreciamos la inmensa importancia de la pirita española cuya producción se cifra por millones de toneladas anuales y que representa normalmente las tres cuartas partes de la producción mundial.

Mas no era así, por lo visto, y confiando en despertar de su letargo á un posible incógnito interesado, me he atrevido en varias ocasiones á tratar públicamente de estas cuestiones en calidad de simple aficionado, esperando casi con impaciencia que surgiera aquél de pronto, aun cuando fuera para decirme que estaba equivocado. No ha surgido todavía el incógnito «piritólogo» y por esto me atrevo á reincidir hoy en el público delito de hablar un poco «á ojo» de una cuestión tan importante.

El problema de la pirita se concreta en los siguientes términos:

Una substancia primordial para un sinnúmero de grandes industrias y base de toda la industria química, por ser primera materia preferida para la fabricación del ácido sulfúrico, ha sufrido en su consumo una reducción importantísima, entre otras muchas razones, por la competencia que en el mercado americano ejerce el azufre nativo.

La producción española de esta substancia es potencialmente mayor que la que el consumo requiere, y solamente una cualquiera de las Compañías colosos, Río Tinto ó Tharsis, podría sostener una buena parte del mercado.

En estas condiciones, las grandes Compañías se han lanzado á la guerra comercial, aprovechando para ello el momento de cancelación de acuerdos comerciales, colocando la pirita en el mercado á precios inferiores al coste normal de obtención, esto no solamente en los mercados afectados por la competencia del azufre, sino en todos los demás. Sin esta guerra, se comprende que á la sombra de precios razonables impuestos en el mercado por los grandes productores, los pequeños pueden colocar siempre su producción sin que á causa de la proporcionalidad de cifras ocasionen un sensible perjuicio á aquéllas.

En desacuerdo hoy las dos Compañías dictadoras, los efectos desastrosos de la guerra comercial sobre la minería de la región no han tardado en sentirse en forma aguda, que exige, desde luego, la intervención de un poder superior por encima de los intereses comerciales de aquéllas armonizando intereses y sin abusar de intervencionismos.

El Estado no puede, en efecto, abandonar una minería tan importante, sobre todo cuando se trata de minas que por su naturaleza especial se perjudican é inutilizan rápidamente al paralizar los trabajos y cuando se trata de un mineral tan importante para la economía industrial, y nos parece menos admisible, cuando se hace en una forma muy similar á la del *dumping* clásico. ¿Cómo y en qué sentido se ha de orientar esta intervención? Nada podemos decir sobre el particular, porque no estamos en todos los secretos, y porque más que esta fase aguda del mal, nos interesa la fase crónica, pues con su diagnóstico y tratamiento creemos podría hacerse una importante labor preventiva que evitara ó aminorara los efectos de las crisisis agudas, que se promoverán de este modo una tras otra.

En este sentido, y prescindiendo de la lucha comercial violenta del momento, es un hecho que el consumo de la pirita se ha reducido y que por lo menos en lo que al mercado americano se refiera, la causa principal obedece á la competencia del azufre. El tiempo que esta competencia pueda subsistir, nadie puede preverlo. Natural es que la pirita recobre su puesto dado el incremento de las industrias químicas y dado que éstas necesitan también cada vez más el azufre nativo, y, por lo tanto, se preferirá utilizar éste directamente, reservando la pirita para las necesidades de la gran industria química.

Ahora bien, la competencia del azufre es un producto de su precio y de su gran contenido en unidad de peso, mientras que la pirita más excelente produce por lo menos un 50 por 100 de residuos, que no pueden hoy utilizarse más que en determinadas condiciones.

De este modo, la competencia no podrá cesar de ejercer su influencia, mientras no se presente uno de los dos siguientes casos:

1.° Que el azufre alcance un precio que no compense, aun con sus ventajas; así ha sucedido siempre, hasta que la guerra hizo poner en explotación intensiva por necesidades de la defensa nacional los yacimientos de azufre americanos, amortizando en plena guerra los gastos de primera instalación que no hubieran podido hacerse en otras circunstancias, al mismo tiempo que de una manera general aumentaba el precio de coste de la explotación de pirita en Europa, y principalmente en España.

2.° Que se logre que los residuos no desvaloricen las substancias, sino que, por el contrario, adquieran un valor que permita compensar la diferencia con el precio del azufre.

El primer hecho creemos que no ha de tardar mucho en manifestarse á medida que la gestión de guerra vaya influyendo menos sobre la economía industrial y á medida que las industrias químicas y agrícolas vayan necesitando más azufre nativo.

Respecto al segundo sólo hemos de decir que depende del esfuerzo de los propios mineros; nada más interesante para el minero de piritas que comenzar á estudiar seriamente la utilización más racional de esta substancia. Regla muy general en la historia de la industria, es el hecho de que lo que durante largo tiempo ha sido considerado como residuo, ha pasado luego á ser substancia utilizable y hasta á veces valor principal, debido al interés investigador encaminado á buscar el máximo rendimiento. Así, ninguna orientación más eficaz para el minero de piritas, una vez salvado como es natural este período agudo de la crisis, que comenzar á trabajar en aquel sentido asociándose para una obra de investigación que á todos beneficiará.

La creación en Sevilla de un centro de investigación de la pirita, sería probablemente una de las primeras actuaciones más brillantes que podría llevar á cabo la Cámara Minera, que según las nuevas disposiciones se habrá creado ya ó estará á punto de crearse.

El problema hoy de la pirita es desde luego en una parte muy principal un problema comercial de venta,

pero es en gran parte también un problema de utilización.

Problemas como el del tratamiento del *purple ore* como se hace por cientos de miles de toneladas en todos los países, menos en el nuestro de donde procede en su mayor parte, el aprovechamiento de la excelente mena de hierro resultante, la obtención de los residuos de cobre y de zinc que se hace corrientemente en el extranjero, la obtención de la esponja de hierro partiendo de la misma pirita para precipitar el cobre contenido, la obtención directa del azufre, la organización del transporte del ácido sulfúrico que permitiera una ventajosa exportación y otros tantos problemas conexos con la pirita, todos ellos esbozados fuera y muchos realizados ya, forman un conjunto de temas de una trascendencia tal para la resolución de problema palpitante siempre en la región, que el estudio de los ya esbozades y la adaptación de los ya realizados á las circunstancias de nuestra capacidad y tradición industrial, constituirían la ejecutoria más honrosa de la Cámara Minera y la ayuda más eficaz para la minería del distrito.

Al Gobierno, al Cuerpo de Ingenieros de Minas, al Consejo de Minería y á todos los profesionales, por una parte, y á los mineros por otra, invitamos á meditar sobre esta proposición. No está la profesión minera muy sobrada de centros de investigación para rehuir la creación de uno nuevo, y por otra parte, la tendencia actual á desplazar la función del ingeniero bien hacia la propia del ayudante, ó bien hacia la propia del gerente ó del patrono mismo, aconseja á mi juicio intensificar la labor investigadora del ingeniero de Minas, si no queremos que nuestro título vaya desvalorizándose á fuerza de trabajar en menesteres que no nos corresponden.

¿Que todo esto no resuelve la crisis actual? Conforme. Pero también creo que mientras no observemos bien al enfermo y ataquemos después la enfermedad, tendrá sólo una eficacia relativa la lucha contra la crisis sintomática.

CÉSAR DE MADARIAGA.
Ingeniero de Minas.

Sociedades.

SOCIEDAD ANÓNIMA FRANCO BELGA DE LAS MINAS DE SOMORROSTRO

La crisis mundial del año último repercutió desfavorablemente en el ejercicio social de esta Empresa, que vió considerablemente reducida la demanda de sus productos. La huelga de los mineros hulleros de Inglaterra, que paralizó por completo la marcha de los Altos Hornos británicos, fué parte especialísima en esta ausencia de consumo de mineral durante ocho meses. El único cliente de consideración en ese período fué la Sociedad de Altos Hornos de Bilbao.

Para evitar la suspensión temporal del negocio, la Franco Belga de Somorrostro vióse obligada á reducir al mínimum la extracción de mineral, á suspender el trabajo en sus canteras dos días por semana y á limitar estrictamente á los indispensables los gastos de primer establecimiento.

Al término del ejercicio y en lo que va transcurrido del presente ha mejorado notablemente la situación y todo hace esperar que en breve alcance la demanda su límite normal.

El *stock* con que cierra el ejercicio de 1921 es muy superior al de 1920, por cuanto alcanza en 31 de Diciembre pasado la cifra de 135.146.591 toneladas, contra 72.023.455 en 1920.

Las cifras de producción de mineral en los dos años últimos, pueden descomponerse así:

PRODUCCIÓN	Ejercicio 1921. *Toneladas.*	Ejercicio 1920. *Toneladas.*
Minerales oxidados de 1.ª calidad	89.459.320	143.410.680
Idem lavados	28.263.280	50.797.960
Idem calcinados	49.060.640	96.132.640

Es de notar al simple examen del balance, que totaliza en 9.422.151,25 francos, la situación privilegiada de esta Empresa. El capital acciones (6.000 acciones de 500 francos, en junto 3.000.000 de francos) está totalmente reembolsado y amortizados también por entero los gastos de constitución de la Sociedad, los de primer establecimiento, los inmuebles y las obligaciones hipotecarias, que fueron de 2.000.000 de francos.

Los beneficios del ejercicio se cifran en 339.028 93 francos, de los que deducidos el 10 por 100 por gratificación al Consejo, importante 33.902,89 francos, queda un saldo disponible de 305.126,04, que con el saldo de 1920 de 108.641,75 forma líquido repartible de 413.767,79 francos, que la Junta acordó distribuir así:

	Francos.
35 francos por acción de disfrute (7 por 100)	210.000,00
Al fondo constituído para pago de impuestos	48.000,00
A «Reserva extraordinaria para trabajos»	155.767,79
TOTAL	413.767,79

El dividendo se distribuirá así: 20 francos el 1.º de Junio de 1922 y los 15 francos restantes el 1.º de Diciembre de 1922.

—

SOCIEDAD MINERA Y METALÚRGICA DE PEÑARROYA

La Asamblea de la Sociedad Minera y Metalúrgica de Peñarroya, efectuada el 31 de Mayo, ha aprobado las cuentas del ejercicio 1921 y ha votado el dividendo anunciado de 22,50 francos bruto, contra 42,50 francos el año anterior.

He aquí la repartición de los beneficios de los dos últimos ejercicios:

	1920 *Francos.*	1921 *Francos.*
Saldo anterior	421.890 75	273.961,79
Beneficios del ejercicio	13.810.427 21	7.792.659,11
	14.232.317. 6	8.066.620,90
Reserva legal	690.521 36	389.632 95
Fondo de previsión	690.521.36	389.632 95
Dividendo	11.700.000,00	6.581.250,00
Al Consejo	877.313,45	395.714,32
A cuenta nueva	273.961.79	370.390,68
	14.232.317 96	8.066.620,90

La situación de las hulleras no ha mejorado. La competencia de los carbones ingleses ha sido grande durante el segundo semestre del año, facilitada por la ayuda prestada por el Gobierno británico á sus exportadores y por las considerables reducciones de jornales aceptadas por los mineros ingleses. El aumento de los derechos de aduanas de 3,50 á 7,50 francos oro ha sido insuficiente para limitar la importación de los carbones extranjeros y la Compañía ha perdido su clientela de la costa y de las regiones próximas. En cuanto á las salidas que ha conservado, no ha podido sacar de ellas todo el beneficio posible por haber entorpecido las expediciones el funcionamiento defectuoso de las redes de ferrocarriles, sobre todo las de la cuenca de Puertollano. Como consecuencia de esta reducción de las ventas, la producción se ha reducido de 563.191 toneladas en 1920 á toneladas 513.271 en 1921. Esta reducción hubiese sido mayor si las diversas industrias anejas, fundiciones de plomo y de zinc, textiles, productos químicos, centrales eléctricas y ferrocarriles no hubieran consumido importantes cantidades de los diferentes combustibles. Esta situación ha conducido á la Sociedad después de cerrar el ejercicio á intentar una reducción de salarios; el anuncio de esta medida ha originado, en Febrero, en el centro de Peñarroya, una huelga completa que no ha terminado hasta el 10 de Mayo. La mina de Espiel ha tenido que cerrarse porque las exigencias de los obreros hacían el lavado demasiado oneroso y en Cabeza de Vaca, la parada completa de los frentes todavía en actividad, es cuestión de breve plazo. En Puertollano se emprenderán trabajos para disminuir los precios de coste, instalando medios mecánicos de arranque.

En las minas metálicas, la extracción de galena ha descendido de 54.697 á 37.220 toneladas; por el contrario, la de blenda se ha elevado de 3.441 a 6.478 toneladas, á consecuencia de la explotación de partes del yacimiento, especialmente blendosas. La reducción de actividad que resalta de estas cifras es consecuencia de la baja de los precios del plomo y no de un empobrecimiento de los yacimientos. Las reservas en minerales no ha, en efecto, disminuído y el Consejo piensa aumentarlas, volviendo á emprender las investigaciones momentáneamente suspendidas. De las tres principales minas, únicamente la de Villanueva del Duque ha sostenido su actividad normal; el procedimiento de flotación y el cable aéreo en curso de instalación, hace un año, dan resultados satisfactorios. En Santa Bárbara, los trabajos de explotación no se han vuelto á emprender hasta el segundo semestre; las investigaciones efectuadas permiten contar con un rico filón y una extracción fácil. La mina de la Rosa no se abrirá hasta después de terminar los trabajos de instalación en curso.

El equipamiento de la mina de pirita de *La Caridad* adquirida en 1920, de acuerdo con los *Etablissements Kuhlmann*, ha sido terminado y la explotación ha comenzado, pero la venta de los productos está afectada por la debilidad actual del mercado de las piritas.

Las minas italianas de Pertusola y de Gennamari, de las que Peñarroya posee la mayor parte del capital, sólo han producido 6.371 toneladas de galena y 7.004 toneladas de mineral de zinc; es un débil rendimiento cuya mediocridad es debida á las perturbaciones obreras y á la pesadez del mercado del zinc. La Sociedad espera de estos centros, cuando estén completamente provistos, un importante tonelaje de plomo y de zinc durante largos años.

La producción de metales en las fundiciones de la Sociedad y en las de las Sociedades intervenidas ha sido de 71.618 toneladas de plomo y 2.627 toneladas de zinc y 82.192 kilogramos de plata. Las cifras de 1919 que fueron respectivamente de 75.500, 2.438 y 68.923 no comprendían el rendimiento de las filiales y la memoria indica que en realidad en 1921 la producción ha sido muy inferior á la de 1912; explica esta disminución por la intervención de los alemanes que, beneficiados en su país por precios de transformación reducidos, han comprado los minerales españoles á precios prohibitivos para Peñarroya que no ha podido desde entonces contar con más que los productos de sus minas. La fundición de Marsella no ha sido utilizada todavía por ser suficiente la de Mégrine para tratar la producción de las minas de plomo de Africa del Norte. En Nyelles-Godault con aparatos provisionales han asegurado una pequeña producción de plomos de obra. Los trabajos de instalación han sido activamente conducidos y los recursos necesarios para su terminación serán suministrados por el reciente empréstito del grupo de la Metalurgia devastada de que forma parte Peñarroya.

La explotación de los ferrocarriles ha sido afectada por la disminución de la extracción y por la falta de vagones en las estaciones de enlace con las grandes redes. El Consejo no ha estudiado todavía el proyecto de crear una Sociedad especial á la cual serían aportados estos ferrocarriles. El desarrollo de los servicios eléctricos es proseguido tanto más activamente cuanto de estos servicios se espera aumentar el consumo de los carbones de la Sociedad. El voltaje de la línea de transporte de Peñarroya á Córdoba será elevado de 30.000 á 70.000 voltios y está en construcción una línea que transportará la energía de Puertollano á Villanueva de Córdoba. En los Pirineos, la instalación del salto de Saint Larry está terminada; las cantidades de corriente suministradas á terceros son todavía insignificantes. La marcha de las fábricas de productos químicos ha sido restringida, como la de las minas de hulla, por la competencia extranjera y por la insuficiencia de los medios de transporte. El taller de oleum y las fábricas de destilación de aceites han sido puestos á la disposición del ministro de la Guerra español.

En resumen, todos los establecimientos de Peñarroya han sufrido los efectos de la crisis mundial que se ha traducido por perturbaciones obreras, desorganización de los medios de transporte, disminución de las ventas y por la baja del valor de sus diversas producciones.

Pero la Sociedad puede asegurar su marcha, aun en circunstancias difíciles y será una de las primeras en beneficiarse del retorno á una vida industrial y social normal. Ya se dibuja una mejora en el mercado del plomo: los precios que de £ 38.4.6 por término medio en 1920 habían bajado á £ 22.14.5 en 1921 se han elevado progresivamente desde principios de año y se mantienen actualmente á unas 26 £.

Sección oficial.

Real orden del Ministerio del Trabajo sobre resolución definitiva de la huelga de mineros de Asturias.

REAL ORDEN

Ilmo. Sr.: La representación de los obreros mineros de Asturias ha elevado á este Ministerio de Trabajo, Comercio é Industria atenta y razonada instancia suplicando aclaraciones de la Real orden de 3 del actual en cuanto á la aplicación de algunos de sus preceptos.

El ministro que suscribe estima pertinentes las observaciones de la representación expresada; y después de consultar a la patronal de mineros, recoge las legítimas demandas de los contendientes, que encierran prudente y justificado anhelo de hallar soluciones de equidad á los problemas debatidos.

Patronos y obreros defendieron con honrado tesón y notorio celo sus respectivos intereses en el ambiente de la serena discusión que enlaza con la conveniencia particular la más alta y respetable de la nación; y es deber proclamar la complacencia con que este Ministerio ha visto la deferente actitud de unos y otros, á la vez que se consagra la coincidencia de ideas y deseos, en una norma que restaure la paz social en la vida del trabajo y sea punto de partida para la resolución del grave problema hullero, que tan vital importancia económica tiene para Asturias como para el progreso y desarrollo de la riqueza y seguridad patrias.

Por todo lo expuesto, haciendo uso de la autorización que las dos partes han concedido para resolver en arbitraje sus diferencias,

S. M. el Rey (q. D. g.) se ha servido disponer que la Real orden-laudo de 3 del corriente quedará definitivamente redactada y deberá interpretarse del modo que sigue:

1.º Los trabajos paralizados en la provincia de Oviedo á consecuencia de la huelga actual se reanudarán el día 9 del presente mes.

2.º No habrá represalias por una ni otra parte.

3.º Se entrará al trabajo con una rebaja en los salarios de un 5 por 100.

4.º La representación de los obreros ofrece en nombre de éstos intensificar la producción, aumentando el rendimiento en un 10 por 100 sobre el que se obtenía al declararse la huelga. Si para el 1.º de Noviembre no lo hubieran conseguido, una Comisión paritaria, compuesta de tres obreros, tres patronos y un delegado técnico del Ministerio de Trabajo, Comercio é Industria, señalará los salarios para los meses siguientes, teniendo en cuenta el rendimiento obtenido y las condiciones de explotación en cada grupo minero.

5.º Si el aumento de producción llegase al 20 por 100 desaparecerá la rebaja del 5 por 100 establecida en el 3.º precedente.

6.º El ministro de Trabajo, Comercio é Industria dictará las disposiciones necesarias para la ejecución de la presente.

De Real orden lo digo á V. I. para su conocimiento y demás efectos. Dios guarde á V. I. muchos años Oviedo, 4 de Agosto de 1922.—*Calderón*.

Aguas.—Ha sido otorgado á D. Joaquín Velasco Martín la concesión para derivar del río Duero un caudal de 3.000 litros de agua por segundo, en término municipal de Villalba de Duero (Burgos), para dedicarlo á usos industriales.

—Ha sido otorgado á D. Cristóbal Elezpe, autorización para derivar del río Aragón 4.000 litros de agua por segundo, en el término de Villanueva (Huesca), para destinarlo á la producción de energía eléctrica.

—Ha sido concedido á D. Miguel Morlán y Jabarri un aprovechamiento de 4 000 litros de agua por segundo del río Guadiana, en término municipal de Argamasilla de Alba (Ciudad Real), para destinarlo á la producción de energía eléctrica.

Variedades.

Terminación de la huelga de Asturias.—En forma análoga á la empleada para la huelga de metalúrgicos de Bilbao, ha logrado resolver el conflicto de las minas de Asturias el ministro del Trabajo D. Abilio Calderón, que se está acreditando por su buena mano para esta clase de difíciles problemas. El Sr. Calderón se propuso acabar con esta pesadilla de la huelga de Asturias, y no ha ahorrado, justo es decirlo, ningún recurso ni ningún sacrificio; se fué allí y allí ha permanecido hasta conseguir su objeto. Su habilidad y sus condiciones personales han hecho lo demás.

En la Sección oficial de este número insertamos la Real orden que de ello trata, una de esas Reales órdenes de nuevo cuño que este ministro ha ideado, y que parecen tener cierta virtud sedante sobre unos y otros contendientes.

Es de creer que el Sr. Calderón se proponga completar su fallo con las medidas protectoras de la minería del carbón que estuvieron incluidas en su primera fórmula, si bien la parte de exención de impuestos necesita el concurso del Parlamento y habrá que aguardar á Octubre.

Hierro electrolítico.—En un trabajo publicado por Mr. Blanchet con el título *Les industries électrochimiques* en la revista *France-Belgique*, se trata de esta interesante materia.

Hace más de cincuenta años que se ha ensayado la obtención del hierro electrolítico, porque se había previsto las ventajas de este metal tan barato, si se le obtiene puro, aún al precio de un ligero aumento suplementario de afino. Los primeros ensayos industriales sobre esta cuestión se remontan al año 1898, año en el cual Cowper-Coles terminó sus primeros trabajos.

En 1904, Bargen y Hambrechen prepararon grandes cantidades de hierro electrolítico, sirviéndose como electrodo del sulfato ferroso adicionado de sulfato amónico. Trabajaban á una densidad de corriente de un amperio por decímetro cuadrado, á una tensión de un voltio y á una temperatura de 30º; como ánodos empleaban el hierro forjado.

En 1908, Cowper-Coles fabricaba tubos de hierro sin soldadura, depositando el hierro sobre un mandril cilíndrico giratorio; empleaba ánodos solubles de acero ó de hierro colado, ó ánodos insolubles, sirviéndose de mineral para saturar de hierro el electrólito. La distancia entre electrodos era de 25 milímetros.

El electrólito, reconocido como mejor, era el ácido sulfocresílico saturado de hierro; se trabajaba á una densidad de corriente de 10 amperios por decímetro cuadrado, una temperatura de 70º y un voltaje de 2,8 próximamente.

ORENSTEIN Y KOPPEL
Arthur Koppel S. A.
MADRID
Grandes existencias. Suministros rápidos y garantizados.

Fábricas destinadas exclusivamente á la construcción de
Material para ferrocarriles mineros,
LOCOMOTORAS
de vapor y de motor de explosión para servicio en galerías.
PALAS DE VAPOR Y EXCAVADORAS
Tenemos toda clase de modelos funcionando en España.

El método utilizado por la Sociedad *Le Fer* se basa en el empleo de un cátodo rotativo y de una solución neutra por paso sobre virutas ó limaduras. La densidad de corriente llega á 10 amperios por decímetro cuadrado. El electrólito es una disolución de sulfato ferroso ó de cloruro ferroso ó una mezcla de los dos, pero el electrólito debe ser de color obscuro, dado por un depósito de oxicloruro de hierro, que obra como despolarizante del cátodo, combinándose con el *H*. En estas condiciones, el metal depositado es compacto y uniforme.

La velocidad tangencial del cátodo debe ser proporcionada á la densidad de corriente lo mismo que la temperatura que debe ser regulada en consecuencia.

La concentración del electrólito debe ser mantenida constante, según una norma dependiente de su poder despolarizante; ha de ser neutro y circular rápidamente alrededor del ánodo,

Kilovatios-hora gastados por tonelada de hierro (según Flusin):

Cátodo rotativo	4.000
Cátodo fijo	1.000

Esta Sociedad utiliza los procedimientos *Boucher* y la primera instalación se hizo en Grenoble en las fábricas Bonchayer y Viallet, en 1915; ha proporcionado resultados tan interesantes que se está construyendo una segunda instalación.

	Análisis del hierro colado del ánodo.	Hierro obtenido.
C	2,35	0,004
Si	1,31	0,007
S	1,07	0,006
Ph	1,07	0,008

Los tubos obtenidos tienen, después de recocidos, una gran resistencia á la tracción: 32,8 kilogramos por milímetro cuadrado, con una dilatación de 42 por 100; son muy dúctiles; desde el punto de vista eléctrico tienen una histéresis muy débil y una gran permeabilidad.

Los tubos fabricados en la casa Bouchayer & Viallet tienen de 4 á 5 metros de longitud, 10 á 20 centímetros de diámetro y 0,1 á 6 milímetros de espesor; hecho el depósito sobre un mandril, se recuece el conjunto y se saca el tubo; están llamados á reemplazar los tubos de hierro embutidos y estirados.

La *Western Electric C.º* ha instalado una fábrica en Hawthorne (Illinois) que puede producir dos toneladas de hierro por día. El electrólito es una disolución de sulfato y de cloruro ferrosos y de sulfato de amoníaco; el ánodo es de acero dulce; el cátodo, formado de hojas de acero dulce, de donde se retira el depósito cuando llega á un espesor de 3 á 6 milímetros; la densidad de corriente es casi de 1,3 amperios por decímetro cuadrado. Esta Sociedad tiene sin duda por objeto la fabricación de chapas para transformadores.

Para conservar un baño de composición constante se puede hacer uso de un baño saturado de nuevo, fuera de la cuba por el hierro perdido por la electrolisis; se evita así, además, el depósito en el cátodo de las impurezas del ánodo; las patentes Eustis y Perin están basadas en este procedimiento; el ánodo es de grafito; la densidad de corriente, de 5 amperios por decímetro cuadrado; el electrólito de cloruro ferroso llega á saturarse de hierro por circulación sobre el mineral. Se ve que este procedimiento se asemeja mucho al empleado en la electrolisis del zinc; allí también se purifica el electrólito por el hierro para precipitar los metales como el cobre, antes de introducirle en las cubas de electrolisis. Si se trata así un mineral sulfurado como la pirita, se obtiene por un lavado metódico 97 por 100 del hierro y 90 por 100 del azufre contenidos en el mineral; si el electrólito circula rápidamente en las cubas, el rendimiento de corriente puede llegar á 90 por 100 y aun más. El hierro obtenido por este procedimiento llega á 99,99 por 100.

Nuevo Boletín Minero.—Hemos tenido el gusto de recibir el primer número del *Boletín Minero*, publicación de la Cámara Oficial Minera de Vizcaya.

Constituída dicha Cámara en fecha reciente, ha estimado conveniente la publicación de un Boletín en el que puedan encontrar los mineros de la región aquellas noticias que más les interesen.

Como programa de su contenido, anuncia que se ocupará de sistemas de arranque, transporte, carga y descarga de minerales, estadísticas de producción, embarque y consumo, disposiciones legales pertinentes y precios de venta, todo ello con relación al mineral de hierro.

Nos felicitamos de la aparición de este nuevo colega, y correspondemos afectuosamente á su saludo.

El dique flotante de Tarragona.—Procedente de Hamburgo ha llegado recientemente á este puerto un dique flotante, llamado *Tarragona*, en donde pueden efectuar reparaciones y limpiar fondos los buques hasta de 3.000 toneladas de desplazamiento.

Las principales características del dique son las siguientes:

Eslora, 70 metros; manga interior, 15; exterior, 20; puntal, 11,8.

Todos los servicios, tanto de achique como de alumbrado, son eléctricos, consiguiéndose la emersión con una carga de 1.800 toneladas en menos de una hora.

Botadura del crucero «Lezo».—El día 27 fué botado al agua en El Ferrol el crucero *Don Blas de Lezo*, de 4.725 toneladas.

Este buque es el sexto de los construídos por la *Sociedad Española de Construcción Naval*, en aquel astillero.

Al nuevo crucero se le instalarán en los dos departamentos ocho turbinas, cuatro de alta y cuatro de baja presión, acopladas por medio de un eje de piñones á cuatro ruedas, engranaje helizoidal, las cuales van conectadas á los ejes populares, siendo la potencia de dichas máquinas de 5.000 caballos de fuerza, que desarrollarán una velocidad de 18 millas.

En cuatro compartimientos se instalarán 12 calderas tipo «Yarrow», seis para combustible mixto de carbón y petróleo, y otras seis para petróleo solamente, desarrollando cada caldera una fuerza de 4.000 caballos, próximamente.

Como poder ofensivo llevará el crucero cuatro parejas triples, lanzatorpedos de 21 pulgadas de diámetro, dos á proa, babor y estribor, y otras dos á popa, estribor y babor.

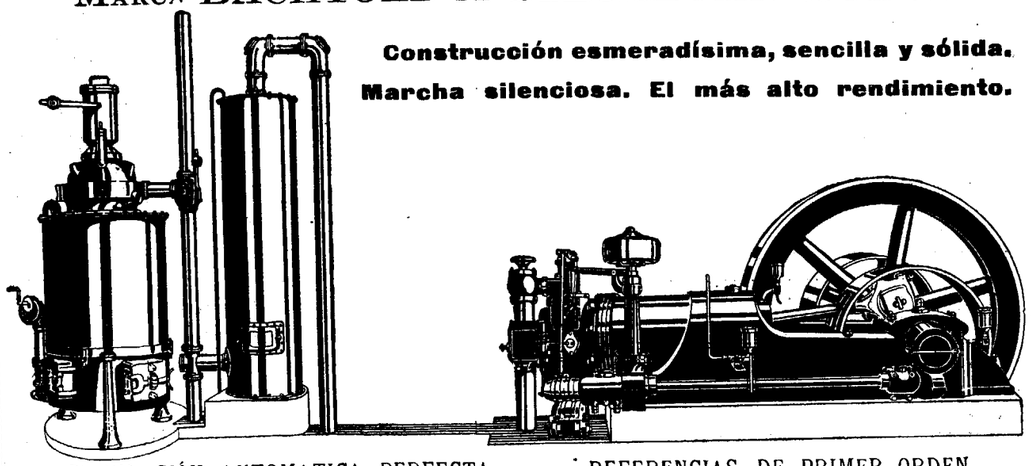
Montará además cuatro cañones antiaéreos y seis de 15 centímetros.

Compañía petrolífera hispano americana.—Se ha constituído en San Sebastián esta Sociedad anónima cuyo

BASCULAS
ARCAS para caudales
PIBERNAT
Parlamento, 9, interior.—BARCELONA

MOTORES DE GAS POBRE Y SEMI DIESEL

MARCA BACHTOLD DE STECKBORN (SUIZA)



Construcción esmeradísima, sencilla y sólida.

Marcha silenciosa. El más alto rendimiento.

REGULACIÓN AUTOMATICA PERFECTA. — REFERENCIAS DE PRIMER ORDEN

Representante único para España: Pablo Zenker, Madrid, Mariana Pineda, 5.

MAQUINARIA Y MATERIALES PARA INSTALACIONES DE LUZ ELÉCTRICA

MORENO Y C.ia (S. en C.), Ingenieros.

Carrera de San Jerónimo, núm. 44, MADRID

Herramientas para minas.
Poleas diferenciales.
Máquinas de extracción.
Bombas.
Cabrestantes.
Gatos.
Cables de acero y abacá, planos y redondos.
Sombreros para mineros, chapas para conchas.

objeto es la importación, venta y refinación de petróleos y sus derivados.

Forman el Consejo de Administración los señores siguientes: D. Juan Núñez, D. W. A. Thomson Jr., D. W. G. Moore, D. Rufino de Orbe y D. J. Alvaro Muñoz.

La gerencia queda confiada á D. J. Alvaro Muñoz.

Esta Compañía se hace cargo de los depósitos de «Fuel Oil» y «Diesel Oil» establecidos en los puertos de Ferrol y Almería, para el suministro directo y libre de derechos de Aduana á los vapores que toquen en los citados puertos.

Igualmente suministrará en España el combustible de dichas clases, para motores «Diesel» ó similares.

Se propone también establecer en España refinerías de petróleos y aceites lubricantes, pero, entretanto, suministrará los productos de la Compañía *Texas* de New York, y muy especialmente, los aceites lubricantes Texaco.

Cuenta esta Compañía con un convenio con la *Compañía Vasco Valenciana de Navegación* para el transporte de los petróleos y derivados, desde los yacimientos ó refinerías de América á España, por medio de buques tanques.

La flotación diferencial en Tasmania.—La *Electrolytic Zinc C.ª* está á punto de poner en marcha su importante fábrica de 30.000 caballos, que podrá fabricar anualmente 45.000 toneladas de zinc, cantidad que el Gobierno británico se ha encargado, además, de comprarla durante un período de ocho años, y, según se dice, á un precio muy elevado. Además, la Compañía espera producir 125.000 toneladas de ácido sulfúrico y 15.000 toneladas de óxido de zinc; esta Sociedad ha gastado en trabajos de construcción y de experiencias, en seis años, la suma de 3.000.000 de libras, y el Gobierno de Tasmania, 1.000.000 de libras. Entre los numerosos ensayos que se han intentado, concernientes á la flotación, sobre los minerales de Rosebery, en Zeehan, los siguientes resultados merecen atención:

En un aparato *M. S. Standard*, las cargas de mineral, previamente machacadas en quebrantadoras y pulverizadas en molinos de bolas, son enviadas á razón de 90 á 100 kilogramos á la vez para una operación en dos tiempos.

1.º El agua es mantenida á una temperatura de unos 50º, y su acidez obtenida por adición de 0,06 por 100 de ácido sulfúrico. Los aceites de destilación de madera, con un poco de aceite de eucaliptus, se agregan á intervalos intermitentes. El gas SO^2 es enviado por el mismo tubo que el aceite y su gasto regulado á fin de que la solución quede saturada á la temperatura de 50º. Durante este estado se obtiene una formación de espuma de galena pirítica, mientras que, gracias al SO^2, las partículas de blenda, no estando envueltas, se mojan y caen al fondo del aparato con la ganga.

2.º Cuando termina la producción de espuma se lleva la temperatura á 61º y el gas sulfuroso es eliminado. Se agrega una mezcla de alquitrán y de creosota con un poco de aceite de eucaliptus y se procura mantener la acidez del líquido en las proximidades de 0,06 por 100 durante el ciclo. Cuando está eliminado todo el gas, la espuma de sulfuro de zinc se eleva y sobrenada.

He aquí los resultados de algunas experiencias:

	Zinc %	Plomo %	Hierro %
Mineral	32	10	12
Espuma de galena pirítica	12	21	30
Espuma de concentrados de zinc	55	5	5
Residuos	4	3	2

El rendimiento obtenido será de 85 por 100.

Las nuevas tarifas de Correos y Telégrafos.—Las nuevas tarifas para la correspondencia que circule en la Península, islas Baleares, Canarias y posesiones españolas del Norte de Africa, para la que se dirija á las posesiones españolas del Golfo de Guinea y para la que se cambie entre España y Tánger y la zona de influencia española de Marruecos, son las siguientes:

Cartas.—Península, islas Baleares, Canarias y posesiones españolas del Norte de Africa, 25 céntimos cada 25 gramos; zona de influencia española en Marruecos y Tánger, 20 céntimos cada 20 gramos; posesiones españolas del Golfo de Guinea, 30 céntimos cada 20 gramos; interior de las poblaciones, 15 céntimos cada 20 gramos.

Tarjetas postales.—Península, islas Baleares, Canarias y posesiones españolas del Norte de Africa, 15 céntimos las sencillas y 25 con respuesta pagada; zona de influencia española en Marruecos y Tánger, 15 céntimos las sencillas y 25 con respuesta pagada; interior de las poblaciones, los mismos precios.

Periódicos.—Península, islas Baleares, Canarias y posesiones españolas del Norte de Africa, un céntimo cada 140 gramos; zona de influencia española en Marruecos y Tánger, el mismo precio; posesiones españolas del Golfo de Guinea, un céntimo cada 70 gramos. Los periódicos remitidos por particulares irán franqueados con cinco céntimos, aunque su peso no llegue á 70 gramos.

Impresos.—Península, islas Baleares, Canarias, posesiones españolas del Norte de Africa, zona de influencia española en Marruecos y Tánger, dos céntimos cada 80 gramos; posesiones españolas del Golfo de Guinea, cinco céntimos cada 50 gramos.

Los papeles de negocios se franquearán con cinco céntimos por cada 50 gramos, siendo el porte mínimo el de 10 céntimos.

Los paquetes de libros se franquearán con dos céntimos por cada 80 gramos, y el timbre de certificado será el de cinco céntimos, sin indemnización en caso de extravío.

Las tarjetas de visita, tengan ó no carácter de cartas, llevarán un timbre de 15 céntimos, lo mismo para el franqueo interior de las poblaciones que entre las del reino y Marruecos.

Muestras y medicamentos.—Península, islas Baleares, Canarias y posesiones españolas del Norte de Africa, cinco céntimos por cada 20 gramos; zona de influencia española en Marruecos y Tánger, cinco céntimos cada 50 gramos; posesiones españolas del Golfo de Guinea, 20 céntimos cada 20 gramos.

Paquetes postales.—Servicio interinsular, hasta tres kilos, 75 céntimos; hasta cuatro kilos, una peseta; hasta cinco kilos, 1,25 pesetas. Entre la Península, las islas ó Tánger, hasta tres kilos, 1,50; hasta cuatro kilos, 1,75; hasta cinco kilos, dos pesetas.

Los paquetes que utilizasen más de una línea de vapores tendrán un sobreprecio de 25 céntimos por paquete, con excepción de los que se destinen ó procedan de la provincia de Canarias.

En los paquetes postales con reembolso, además de los derechos correspondientes se abonará por cada paquete 50 céntimos en sellos de Correos, que se adherirán á la cubierta del objeto.

En los que lleven declaración de valor se abonarán 25 céntimos por cada 250 pesetas ó fracción.

Las tarifas con el extranjero no han sufrido alteración.

Las nuevas tarifas de telégrafos que han comenzado á regir el día 1.º del actual son las siguientes:

Telegramas ordinarios, 10 céntimos por palabra y 10

Se ha puesto á la venta el

Anuario de Minería, Metalurgia, Electricidad y demás Industrias de España.

(Anuario de la Industria Española.)

Publicado por la **Revista Minera, Metalúrgica y de Ingeniería.**

TOMO XXII. — AÑO 1922.

Un volumen en 8.° de 1.300 páginas, elegantemente encuadernado en tela.

Precio del Anuario:

8,50 pesetas en Madrid, 9,50 en provincias y 12 en el extranjero, incluidos los gastos de envío certificado.

Conocidas son de todos las diferentes materias que contiene esta interesante obra, recopilación de la industria española.

El tomo de este año contiene:

Listas alfabéticas de los Ingenieros Agrónomos, de Caminos, Canales y Puertos, Industriales, de Minas y de Montes, así como de los Ingenieros con título extranjero que trabajan en España, con sus destinos y señas.

También contiene los escalafones, puestos al día, de los Ingenieros Civiles citados anteriormente.

Además todas las *Secciones* que le integran, **Minería, Metalurgia, Electricidad, Industrias Químicas é Industrias varias,** han sido cuidadosamente corregidas y ampliadas.

BOLETIN DE PEDIDO

Sírvase remitirme ..... ejemplar ..... del Tomo XXII de su ANUARIO (1922) al precio de NUEVE PESETAS CINCUENTA CÉNTIMOS uno, incluidos los gastos de envío certificado

..... *de* ..... *de 1922.*

(*Firma*).

Señas .....

El pago desde provincias y extranjero puede hacerse en letra, cheque, giro postal ó cualquier otra forma.

A quien lo desee se le puede remitir contra reembolso.

céntimos del timbre: mínimum de cobro por despacho, 1,10 pesetas.

Telegramas urgentes, el doble que los ordinarios.

Idem de Prensa, cinco céntimos palabra los ordinarios y 15 céntimos los urgentes.

Idem de madrugada, cinco céntimos palabra; mínimum de tasa 10 palabras.

Bibliografía.

ATELIERS MODERNES DE PRÉPARATION MÉCANIQUE DES MINERAIS, par J. Roux Brahic, ingénieur civil des mines.—Un vol. de 894 pages avec 425 figures — Dunod, éditeur, 47 et 49, Quai des Grands Augustins, Paris, 1922.—Prix net, 90 francs. sans majoration.

Con el carácter de segunda parte de la *Technologie des Minerais Complexes*, ha escrito el Sr, Roux-Brahic este libro, el más extenso que conocemos acerca de preparación mecánica. Sus numerosos viajes de estudio, de que son testimonio los capítulos de la primera parte de la *Technologie*, consagrada á la descripción é investigación de los criaderos minerales, le han dado ocasión de visitar muchos talleres modernos de preparación de menas. Ha tenido también á su cargo el autor la tarea de establecer y construir varios talleres importantes.

El arte difícil de separar, por diversos medios físicos, las especies minerales mezcladas en las menas complejas, ha adquirido una importancia considerable, pues ya no se limita este arte á aplicar la separación por densidades en el seno de un líquido, y es rara hoy día la substancia mineral que deja de tratarse si sus componentes son valiosos. Los diversos métodos son objeto de una bibliografía copiosa. Por todo ello se comprende la dificultad de abarcarlos en una obra general como la presente, de carácter doctrinal y al mismo tiempo utilizable por los prácticos.

En la imposibilidad de dar cuenta detallada del contenido de este libro, nos limitaremos á copiar los títulos de sus partes principales: Principios generales; Talleres de gruesos; Talleres de menudos; Talleres de finos y de lodos; La electricidad en la preparación mecánica; Enriquecimiento y separación por flotación; Monografía de talleres modernos.

—

CANTERAS Y MINAS, por S. Bertolio, ingeniero profesor de Metalurgia y Minería en el Real Instituto Técnico de Milán. — Versión del italiano por Rafael Hernández, ingeniero. — 1 vol. de 672 páginas con 205 grabados en el texto.—Gustavo Gili, editor, calle de la Universidad, 45, Barcelona.—1922.—Precio, 28 pesetas.

Es este un excelente tratado elemental de Laboreo de Minas, al que su autor, el conocido ingeniero italiano señor Bertolio, ha agregado unas nociones de preparación mecánica de las menas y de principios generales de legislación minera.

La primera parte de la obra está dedicada á Geología aplicada; la segunda á las excavaciones; la tercera á los métodos de disfrute, y la cuarta á los servicios mecánicos.

—

EL MOTOR DE EXPLOSIÓN, por E. Petit, ingeniero.—Versión de la cuarta edición francesa por el ingeniero L. Hereter Ferrán.—Un volumen en 8.° de 561 páginas y 197 figuras intercaladas en el texto.—Gustavo Gili, editor, Barcelona.

La gran casa editorial de Barcelona de D. Gustavo Gili, que tan incesantes servicios presta á la cultura y al progreso industrial del país con sus numerosas y bellas publicaciones, ha dado este librito, uno de los mejores, más claros y prácticos que han salido para vulgarización del motor de explosión especialmente aplicado á los automóviles.

Precede al libro unas breves nociones de Mecánica y las necesarias definiciones de algunas magnitudes físicas, y luego se hace la reseña del motor y sus distintas partes, su marcha y su manejo, dedicando especial atención á un asunto de innegable interés práctico, que son las averías.

COMISION MIXTA PERMANENTE DE MINEROS Y FUNDIDORES DE PLOMO

La Comisión de mineros y fundidores de plomo celebra su sesión mensual el día 8 de Agosto de 1922, en el local del *Consejo de Minería*, á las cinco de la tarde, bajo la presidencia del Ilmo. Sr. D. Adriano Contreras, con objeto de fijar los precios del plomo, plata y sus minerales para las entregas que de éstos se hagan en el mes corriente.

Concurrieron en representación de los fundidores: señores D. Joaquín González, D. Desiderio Cambois, D. J. A. Gray; en representación de los mineros, D. Manuel Garrido, D. Fernando Ayuso; secretario, D. José Abbad.

Abierta la sesión el señor presidente puso en conocimiento de los señores vocales de la Comisión, que los ingenieros habían presentado los antecedentes de los gastos de fusión y desplatación, pero que dada la índole del problema y la forma en que los datos habían sido recogidos, se hacía necesario llevar á cabo la labor delicada de armonizar esos datos, así como completarlos en alguna de sus partes.

Este trabajo complementario se ha iniciado ya, y de una manera activa y diligente se proseguirá hasta ultimarlo de acuerdo con la Superioridad.

El señor presidente confía en que para otra reunión cabe esperar que este asunto quede resuelto.

El Sr. Garrido, conforme con lo manifestado por la presidencia, espera que dada la expectación que los mineros tienen sobre este asunto y otros que tiene expuestos anteriormente, se active lo más posible este trabajo.

Se procede al examen y cotejo de los datos aportados por ambas partes interesadas que, según lo convenido en anteriores reuniones, han de servir de base para fijar el precio de la plata y el de los minerales de plomo.

De los datos examinados resulta:

Para el plomo.— Al contado, £ 24.17.4 4/7; á plazos £ 23.16.6 4/7; precio medio, £ 24.6.11 4/7, ó sea en decimales, £ 24,35.

Para la plata. — Al contado, peniques 38,49; á plazos, 38,46; precio medio, 38,48.

Cambio medio de la libra en el mes de Julio, 28,54 pesetas.

Deducciones de mercado.—Por comisión, 1 por 100; por seguro, ½ por 100.

Por derechos de ría y ensayos. — 4 chelines por tonelada inglesa.

Fletes, se fijaron en 10 chelines la tonelada inglesa.

Gastos de muelle é impuesto de transporte, 8,50 pesetas la tonelada métrica.

Con los expresados datos, se obtiene

$$\frac{(24{,}35 \times 0{,}985 - 0{,}70)\ 1.000}{1.016} \times 28{,}54 - 8{,}50 = 645{,}55$$

pesetas los 1.000 kilogramos de plomo sobre muelle de Cartagena.

Gastos de desplatación, 68 pesetas la tonelada métrica.

Pérdida por tratamiento, 5 por 100.

Descuento por interés del dinero en tres meses, 1,375 por 100.

Con los datos anteriores, resulta para los 1.000 kilogramos de plomo neto, contenido en el mineral sobre muelle de Cartagena.

$$(645{,}55 - 68{,}00)\,0{,}95 \times 0{,}986{,}25 = 541{,}10 \text{ pesetas.}$$

Precio de la plata:

$$\frac{(38\,48 \times 0{,}9825 - 0{,}25) \times 1.000 \times 28{,}54}{31{,}10 \times 240} = 143{,}60 \text{ pesetas el}$$

kilogramo.

GASTOS DE FUSIÓN — Teniendo en cuenta los actuales precios de combustibles, se fijan en 94 pesetas los gastos de fusión por tonelada de mineral hasta el 65 por 100 de ley, con deducción de una peseta por tipo que exceda de dicha ley, y fracción á prorrata.

No habiendo más asuntos de que tratar, el señor presidente dispuso que la próxima sesión se celebre el día 7 de Septiembre próximo, á las cinco de la tarde, en el local de costumbre, y se levantó la sesión.

ANUNCIOS

SANTANDER-B. Valle de f. Vial.

CONSTRUCTORA MONTAÑESA
Básculas.—Balanzas.—Romanas
PUENTES-BASCULAS
Aparatos de pesar de todas clases.

ANÁLISIS de minerales, carbones, tierras, abonos, aguas, productos industriales, etc.
Laboratorio de Análisis del Dr. E. ORTEGA (Sucesor del Dr. Calderón).
(FUNDADO EN 1866)
Carretas, 14.—MADRID.—Teléfono 2.903.

MINERAL DE MANGANESO
Minas de Estopiñan (Huesca). T. SICART. Despacho:
Condal, 9, pral., 1.ª — BARCELONA

Compagnie Belge des Mines, Minerais & Métaux.
Capital social: 10.000.000 de francos.
Domicilio social. 113, Avenue de France, AMBERES
Compra de minas. Compra y venta de toda clase de minerales de hierro, manganeso, cromo y de piritas, igualmente de aleacciones, tales como ferromanganeso, ferrocromo, ferrosilicio, silicomanganeso, Spiegel, etc.
Telegramas: «EYBEN-ANVERS»

MÁQUINAS ELÉCTRICAS, construcción perfecta, corriente continua de 7, 90, 110 y 130 HP., 350 y 500 voltios, se venden muy baratas.
Razón: *Larrabide, Henao, 7, Bilbao.*

MOTOR DE GAS LANGEN Y WOLF de 20 HP. efectivos, nuevos, de ocasión, se vende.
Almirante Espinosa, 10 — SEVILLA.

ECONOMIA
VIGAS H de acero Alas anchas y paralelas.
ESTEEN, Sta. Catalina, 8, Madrid
Desde 14 × 14 hasta 100 × 30 cms.

Material nuevo, disponible, salvo venta sobre vagón Barcelona:

Un compresor de aire tipo A_5 de «LEFLAIVE ET CIE.», aspirando 10 m. c. 800 por minuto, comprimiéndolo á 7 kilos, fuerza 73 caballos.

Un motor marino tipo simplificado Semi Diesel de aceite pesado de 30 32 caballos (de la SOCIETE DES MOTEURS CHALEASSIERE).

Un compresor de alta presión hasta 60 kilogramos, pudiendo funcionar á mano ó con un motor eléctrico de 2 ½ caballos.

Para precios y condiciones de pago:

Dirigirse á *F. DURAND, Ingeniero, Apartado 176.— SEVILLA.*

Sección mercantil.

SITUACION DE LOS MERCADOS DE MINERALES METALES Y COMBUSTIBLES

Cobre.—Aunque los precios de América permanecieron estacionarios, en Londres tuvo una mejora el *standard* de 12 chelines y 6 peniques al contado y 10 chelines á tres meses, durante la cuarta semana de Julio, que prácticamente concluyó el viernes 28. Se explica el aumento por la influencia de los otros metales y por la creencia de que las fábricas de afino electrolítico tienen que resentirse por la prolongada huelga del carbón, y sus suministros sufrir retardos.

Las clases afinadas no han tenido variación, á pesar de la confianza que existe de que la desaparición de las graves dificultades presentes provocarían en seguida grandes compras para el consumo en los Estados Unidos.

El mercado del *standard* cerró el día 28 de £ 63.17.6 á £ 64 al contado y de £ 64.2 6 á £ 64.5 á tres meses.

En cuanto á las marcas finas quedaron: electrolítico, £ 70.10 á £ 71.10; *best selected*, de £ 66 á 68; barras para alambre, á £ 71.0; chapas, á £ 94.

Estaño.—El día último se cotizó de £ 161.10 á £ 161.15, lo mismo al contado que á plazos. Viene á significar este un aumento de 4 libras esterlinas, respecto á la semana anterior durante la cual había ganado asimismo 4 libras.

Plomo.—El plomo estuvo muy firme en el mercado de Londres, durante la cuarta semana de Julio, mostrando al final los precios un avance de 2 chelines y 6 peniques para pronta entrega y de 10 chelines para plazos. La demanda directa de consumidores no ha sido tan insistente como en la anterior semana. Los arribos han sido muy abundantes; de modo que la prima por metal disponible se reduce ó desaparece. Se estiman durante el mes en unas 13.000 toneladas.

Las cotizaciones oficiales del plomo dulce español quedaron el viernes 28 de £ 25.15 á £ 24.12.6.

Zinc.—También ha estado muy animado y sostenido este mercado. Durante la semana tuvo una mejora de 15 chelines al contado, y de 12 chelines y 6 peniques á plazos. Ha habido mucha compra de especulación, incitada esta por la condición en que se hallan los negocios en los Estados Unidos, donde á causa de la continuación de la huelga carbonífera se cree que no ha de aumentarse la producción de zinc, antes bien disminuirá. En cuanto las compras directas de consumidores han sido ciertamente bien pobres. Más importante ha sido la demanda por parte de los industriales galvanizadores.

La producción de Bélgica en Junio fué menor que en el mes anterior, ó sea 8 310 toneladas contra 8 830 toneladas en Abril, y una media mensual de 5.839 toneladas en 1921.

El viernes 28 se fijó la cotización de Bolsa en £ 30.7.6 á £ 29.17.6.

Plata.—Se cotiza actualmente la plata á 35 ¾ peniques por onza de plata *standard*.

En Norte América, la última cotización ha sido de 69 ¾ centavos.

Oro.—Se cotiza en Londres á 92 chelines 8 peniques por onza de oro fino.

Aluminio.—De 98 á 99 por 100, £ 105 para el consumo inglés y £ 110 para la exportación.

Níquel, de 98 á 99 por 100, garantizado, £ 160 para el consumo inglés y para la exportación.

Antimonio.—Régulo, inglés, £ 32.10.0 á £ 35 por tonelada, marcas especiales, y £ 27 á £ 29.10.0 marcas ordinarias.

Paladio.— £ 12 por onza.

Bismuto.—9 chelines por libra.

Cadmio.—De 5/9 á 6 chelines por libra.

Cromo.—6 chelines por libra

Platino.—£ 19 chelines 10 peniques por onza.

Cobalto.—12 chelines y 6 peniques por libra.

Selenio.—8 chelines 6 peniques á 9 chelines por libra.

Teluro.—Nominal.

Azogue.—£ 11.10.0 por frasco, nominal.

Arsénico blanco. — Por tonelada, £ 42 entregado en Londres.

Mineral de manganeso.— De la India, 14 á 14 ½ peniques por unidad en el Continente. Del Cáucaso, nominal.

Molibdenita.—De 85 por 100, á 32 chelines 6 peniques á 35 chelines.

Monacita.—De 9 á 10 por 100 de torina, de £ 5.5 á £ 5.15 por unidad en tonelada.

Bauxita.—De 60 á 70 por 100 Al_2O_3, 35 chelines f. a. b. puerto francés, nominal.

Caolín.—De 32 chelines y 6 peniques á 65 chelines por tonelada f. a. b.

Carburo de calcio.—De £ 15 á £ 16 por tonelada.

Mineral de cromo. — Rhodesia y Nueva Caledonia (50 por 100), £ 5 á £ 6; De la India, 48 por 100, 75 chelines por tonelada c. i. f. puertos Reino Unido, nominal, pronto embarque.

Grafito.—De Madagascar, 80 por 100, 18 libras por tonelada c. i. f. puerto inglés.

Wolfram.—De 65 por 100, 12 chelines y 6 peniques á 13 chelines por unidad WO_3 en tonelada, nominal. *Scheelita*, de 14 á 15 chelines por unidad.

Tungsteno en polvo.—1 chelín 8 peniques por libra nominal.

Ferro-tungsteno. — De 80 á 85 por 100, 1 chelín 6 peniques por libra de tungsteno contenido, nominal.

Ferro-silicio.—De 90 por 100, £ 32 por tonelada.

Ferro-vanadio.—De 35 á 40 por 100, 18 chelines y 6 peniques por libra contenida de vanadio, nominal.

Ferro-manganeso.—£ 15 por tonelada para el consumo inglés; £ 14.10 0 á £ 14.15.0 para la exportación. *Spiegel*, de 18 á 20 por 100, £ 7 por tonelada f. a. b.

Ferro-molibdeno.—De 70 á 80 por 100, nominal.

Ferro-cromo.—70 por 100 sin carbono, 2 chelines y 10 peniques á 3 chelines por libra de aleación.

Latón:
Alambre, 1 s. 0 p. por libra.
Tubos, 11 ¾ peniques ídem.
Chapas, 11 ½ peniques ídem.

Precios de Londres.

Telegramas (3 de Agosto) de la Casa *Bonifacio López, Bilbao:*

Cobre.—	Cobre standard, al contado	£	65 7 6
—	Electrolítico		70.10.5
—	Best selected		67. 0.0
Estaño.—	*En hechos*, lingotes, al contado		159. 5.0
—	*Cordero Bandera* inglés, lingotes		159. 5 0
—	— — barritas		160. 0 0
Plomo español			2n 5 0
Plata (Cotización por onza)			pen. 35 1/2
Sulfato de cobre			23 á 27
Régulo de antimonio, en panes		£	32 á 35
Aluminio en lingotillos dentados			100. 0.0
Mercurio, (Frasco de 75 libras)			11. 5.0

Precios del azogue en España.—340 pesetas por frasco, en Almadén; 341 sobre vagón Almadenejos. (A deducir los descuentos comerciales que ascienden á 3 ½ por 100 más la bonificación según cantidad). Los pedidos han de dirigirse al Consejo de Administración de las Minas de Almadén y Arrayanes, calle de Zorrilla, 27, Madrid.

Mercado siderúrgico español.

Precios de la *Central Siderúrgica:*

	Pesetas por 100 kilogramos
Redondos y cuadrados, según dimensiones	De 49 á 55
Pletinas y llantas, íd., íd	De 49 á 60
Flejes, ídem, íd	De 71 á 95
Angulos y T	54
Cortadillos para clavo	De 51 á
Idem para herraje	De 61 á 65
Pasamanos	60
Hierros y aceros trabajados al martinete	De 88 á 114
Vigas de 80 á 140 milímetros	50
Idem de 160 á 240 íd	48
Idem de 260 á 320 íd	52
Hierros en U de 80 á 140 milímetros	52
Idem, íd., de 160 á 240 íd	54
Chapas de 5 ½ y más milímetros	De 55 á 57
Idem de 3 á 5 milímetros	61
Planos anchos de 201 á 600 × 6 milímetros y más	De 56 á 58
Chapas para calderas, sobreprecio	6
Idem forma circular, íd	16
Idem otras, íd	8

NOTA.—Los precios son al por mayor, neto, sobre vagón en las fábricas ó c. i. f. en cualquier puerto de España.

Salvo para chapas y planos, habrá escala de bonificaciones según consumo anual, de 1 á 3 por 100.

Lingote de hierro.—Lingote de hierro núm. 1, 240 pesetas tonelada, "/v. fábrica, para pedidos desde 10 toneladas y 250 pesetas tonelada "/v. fábrica, para pedidos de menor cantidad.

Metales, carbones y minerales, Francia.

Lingote de Lorena, de 225 á 220 francos la tonelada sobre vagón en fábrica.

Lingote hematites, 360 francos la tonelada, franco destino.

Vigas, 475 francos la tonelada; carriles, 550 francos sobre vagón en fábrica.

Planos anchos, 590 francos la tonelada sobre vagón en fábrica.

Hierros y aceros dulces comerciales, 450 francos la tonelada franco destino. (En París 600 francos primera clase.)

Ferrosilicio, 25 por 100, 490 francos la tonelada sobre vagón en fábrica; 45 por 100, 780 francos; 75 por 100, 1.340 francos; 90 por 100, 1.950 francos.

Ferromanganeso, base 75-80, 850 francos la tonelada.

Ferrocromo, 8 á 10 por 100 de carbono, 1.435 francos la tonelada; 6-8 por 100, 1.485 francos; 4-6 por 100, 1.535 francos; 2-4 por 100, 2.035 francos la tonelada en fábrica.

Hojalata, la caja de 112 hojas, espesor 0,25 mm., 180 francos; 0,32 mm., 210 francos; 0,35 mm., 230 francos.

Chatarra bruta, 60 á 70 francos la tonelada, clasificada, de 130 á 150 francos.

Aluminio, francés, 98-99, en lingotes, 6,50 francos el kilo.

Cobre en lingotes, placas de cátodos, 411 francos los 100 kilos.

Idem, en planchas, 625 francos; en tubos, 686 francos los 100 kilos.

Latón, planchas, 483 francos; tubos, 598 francos los 100 kilos.

Plomo, bruto, marcas ordinarias, 154 francos los 100 kilos.

Idem, laminado, y en tubos, 205 francos los 100 kilos.

Zinc, bruto, buenas marcas, 167 francos los 100 kilos.

Idem, laminado, 240 francos; en tubos, 280 francos los 100 kilos.

Estaño, bruto, Banka, 920 francos los 100 kilos.

Idem, en tubos, 1.215 francos los 100 kilos.

Níquel, en lingotes, 800 francos; laminado, 1.600 francos los 100 kilos.

Antimonio, francés, 175 francos los 100 kilos.

Mercurio, 16 francos el kilo en París.

Oro, 8.000 francos el kilo; *Plata*, 240 francos el kilo *Platino*, 34.000 francos el kilo.

Arsénico, 1.800 francos la tonelada.

Carbón todo uno, 70 francos la tonelada á boca mina.

Id cribado, 100 francos la tonelada á boca mina.

Id finos lavados, 100 francos la tonelada á boca mina.

Aglomerados, 125 francos la tonelada á boca mina.

Cok metalúrgico, precio de *perecuación*, 93 francos la tonelada.

Petróleo ordinario, 106 francos por hectolitro, vagón Rouen.

Esencia, 136 francos el hectolitro, Rouen por vagón.

Esencia, de turismo, 7,85 francos los 5 litros.

Mineral de hierro, de Bilbao *(best rubio)*, 22 pesetas por tonelada f. o. b. Bilbao; Mineral sueco, base 60 por 100, 32 chelines c. i. f.

Idem íd. de Briey, 15 francos la tonelada á boca mina.

Idem íd. de Thionville, 11 francos la tonelada á boca mina.

Idem íd. de Longwy-Nancy, 10 á 13 francos la tonelada.

Idem íd. de los Pirineos Orientales (carbonato), 30 francos la tonelada; hematites, 30 francos.

Idem íd. de Normandía (carbonato), de 30 á 35 francos la tonelada.

Idem íd. de Argelia-Túnez, 55-57 por 100 22 sh. c, i. f. Inglaterra.

Fosfatos de Africa del Norte, 0,75 francos la unidad para el 58 y 0,85 francos para el 62 por 100.

Potasa de Alsacia, silvanita, 14 por 100, 0,43 francos la unidad; 20 por 100, 0,54 francos; cloruro, 40 por 100, 45 francos.

Pirita, de España, 40 por 100 de hierro, 45 por 100 de azufre, 0,60 pesetas la unidad de azufre, por tonelada f. o. b. Huelva.

Residuos de pirita (purple ore), 23 francos la tonelada en punto de partida.

Mineral de antimonio, 5 á 7 francos la unidad.

Bauxita, base de 60 por 100 de alúmina, 6 por 100 de sílice, 54 francos la tonelada en puerto Mediterráneo.

Mineral de zinc (calamina), 4 francos la unidad f. a. b. puerto africano.

Idem (blenda), 4 francos la unidad f. a. b. puerto africano.

Mineral de plomo (galena), 5 francos la unidad c. i. f.

Mineral de manganeso (Indias ó Cáucaso), 2,50 francos la unidad c. i. f. puerto francés.

Grafito de Madagascar, 600 francos la tonelada c. i. f. Marsella.

Mineral de tungsteno, wolfram, 20 francos por unidad de ácido túngetico en tonelada.

Mineral de cromo, 220 francos la tonelada c. i. f. puerto francés ó 105 francos f. o. b. Nueva Caledonia.

Cal hidráulica, 50 á 65 francos la tonelada en fábrica.

Cemento portland artificial, 120 francos la tonelada. Norte.

Brea, 160 francos la tonelada.

Sulfato de amoníaco, 97 francos la tonelada.

Superfosfatos, 18 á 20 francos los 100 kilos.

Benzol, 160 francos los 100 kilos.

Dinamita goma, 12 francos el kilo.

Maderas de mina, 80 á 90 francos el metro cúbico.

Railes de mina, 44 francos los 100 kilos.

Cables de extracción metálicos, 3,50 francos el kilo.

Carburo de calcio, granulado, 93 francos los 100 kilos.

Escorias Thomas, 8-10, 0,95 francos; 14-20, 1,05 francos.

REVISTA MINERA, METALÚRGICA Y DE INGENIERÍA

IMPRENTA DEL SUCESOR DE E. TEODORO
Glorieta de Santa María de la Cabeza, núm. 1.—Madrid, Tel. 552.

AÑO LXXIII MADRID 16 DE AGOSTO DE 1922 NUM 2.844.

REVISTA MINERA METALURGICA Y DE INGENIERIA

SUMARIO

Seccion científico industrial: Los pequeños riegos en la región valenciana.—La decadencia de las piritas de Huelva y Sevilla.—Algunas ideas sobre la génesis de los carbones.—**Sección oficial.—Variedades**: Las bauxitas de la India.—Exportación hullera inglesa.—Tuberías de agua, de hierro colado, con juntas flexibles.—El mercado de zinc y su producción mundial.—El buque mayor del mundo.—Nuevo procedimiento para aforar corrientes de agua.—Subastas, concursos y adjudicaciones.—Personal.—**Sección mercantil** Situación de los mercados de metales, minerales y combustibles.—Anuncios.

Sección científico-industrial.

LOS PEQUEÑOS RIEGOS EN LA REGIÓN VALENCIANA

MANERA DE ESTIMULARLOS Y PROPAGARLOS EN EL RESTO DE LA NACIÓN (1)

POR

LUIS GARCÍA ROS

Ingeniero jefe del distrito minero de Valencia.

El caracter típico é inestimable de los «pequeños riegos» es hallarse al alcance de las iniciativas individuales, dependiendo su creación directamente del interés privado, mientras que los grandes riegos necesitan la intervención de una colectividad—siempre menos eficaz y menos interesada que el individuo—y muchas veces del propio Estado, el cual por hallarse constantemente, y sobre todo en esta época de fermentación social, solicitado por las más apremiantes atenciones, es la entidad menos apta para el desarrollo de estas empresas.

Otra cualidad excelente de los pequeños riegos, es adaptarse á necesidades, por anticipado, declaradas en reducidas zonas de cultivo, por lo que dejan sentir su favorable acción en cuanto se establecen; los grandes riegos, por el contrario, exigen ordinariamente para su establecimiento el cambio de cultivo simultáneo en un área extensa, y requieren por este motivo un largo período de transición durante el cual pueden hasta ser perjudiciales á la economía de las mismas comarcas donde se crean.

Estas dos cualidades son, en nuestro concepto, de valor suficiente para que se otorgue á los pequeños riegos una consideración que hasta el presente no han merecido de los Poderes públicos ni de las opiniones sabias manifestadas en los anteriores Congresos de Riegos. Pero confiamos que en este de Valencia consigan rehabilitarse, no sólo por lo poco que se diga, sino por lo mucho que vean, por sus ojos, en el campo experimental, los señores congresistas.

Porque en la región valenciana se desvanece la única duda que el adjetivo «pequeño» puede sugerir, y es que por tal medio llegue á conseguirse una expansión de los regadíos suficientemente eficaz para dejar rastro en la economía nacional.

Aquí podrán ver los señores congresistas tales resultados, que asombren no sólo á los que desconocen este recurso, sino á los mismos á quienes se debe, pero que ignoran la importancia de la labor que han realizado.

Mas, antes de presentar los datos estadísticos que harán apreciarla, séanos permitido exponer algunas breves consideraciones sobre la naturaleza y concepto de los pequeños riegos, que es necesario conocer para la clasificación de dichos aprovechamientos.

La calidad de los riegos no puede basarse exclusivamente en el caudal de aguas que emplean; porque no se ha señalado una cifra que sirva de margen entre los pequeños y los grandes. Es claro que siempre será el aforo una característica importante; pero no se la puede tener por absolutamente determinativa. Habrá ocasión de ver, en Valencia, pequeños riegos que utilizan grandes volúmenes de agua apropiados en ciertas zonas bajas por circunstancias especiales.

Trataremos de definir los pequeños riegos diciendo que son aquellos que disponiendo, generalmente, de un volumen reducido de aguas, no han necesitado—salvo el caso de tratarse de aguas subálveas—de una concesión administrativa de aguas para su establecimiento, casi siempre realizado por un particular ó una entidad local que utiliza sus derechos civiles de propietario del suelo ó la concesión de una mina.

Generalmente los pequeños riegos se establecen sobre una sola propiedad, cuyo dueño cede á veces agua á los propietarios limítrofes.

En algunas ocasiones, sin embargo, abarcan varios predios, constituyendo extensas zonas de riego que se forman por consentimiento mutuo de los propietarios, sin que haya precedido la declaración de utilidad pública, ni siquiera utilizando, en la mayor parte de los casos, la imposición civil de la servidumbre forzosa de acueducto.

Por esto puede decirse, en síntesis, que el pequeño riego es el modo privado y civil, y el gran riego el modo colectivo y administrativo de crear regadíos.

ORIGEN DE LAS AGUAS QUE APROVECHAN LOS PEQUEÑOS RIEGOS.—Los pequeños riegos aprovechan tanto las aguas visibles como las ocultas.

Se comprende que las primeras en menor escala, porque generalmente están ya aprovechadas, ó requieren concesión para su aprovechamiento, hallándose, por tanto, fuera de la competencia de los pequeños riegos. No obstante, á veces se presenta la ocasión de canalizar una fuente que nace en un macizo montañoso, de calizas cuarteadas, merced á la interposición de un lecho de margas, y cuyo caudal se abisma después al continuar discurriendo sobre bancos permeables antes de llegar á los cauces públicos.

En otras ocasiones es posible recoger en la parte baja de una partida de regadío las aguas sobrantes que afluyen por las escorrentías, á un nivel en el que ya no son aprovechables, y después de elevarlas mecánica-

(1) Memoria presentada al *III Congreso Nacional de Riegos*.

mente á una cierta altura, derivarlas por medio de un canal á otra partida que carezca de riego, donde puedan aprovecharse.

Pero el recurso más importante de los pequeños riegos son las aguas subterráneas, que ocultas á la vista y acción del hombre desde *ab æternum*, no han podido aprovecharse hasta que los recientes progresos de la Geología, de los explosivos y de la mecánica de la elevación de aguas, lo han permitido.

Estos aprovechamientos, técnicamente, pueden conseguirse por galería, pozo artesiano y pozo con elevación mecánica de aguas

Los aprovechamientos por galería son cortos en número, porque suelen requerir bastante capital, tiempo y condiciones muy especiales del terreno para su implantación. Se basan á veces en una concesión administrativa de aguas subálveas de los cauces públicos, y en menor número de casos en el título civil de la propiedad del predio ó predios donde se establecen.

Los pozos artesianos tampoco son frecuentes porque requieren aún más especiales condiciones estratigráficas del terreno. Se crean generalmente á título civil, aunque á veces se les rodea de una concesión minera para proporcionarse una zona de protección ú obtener un cierto monopolio.

Los aprovechamientos por pozo y elevación mecánica son los más numerosos, constituyendo el tipo corriente de los pequeños riegos; de aquí que la elevación de agua debe considerarse como la operación casi consustancial de los pequeños riegos y merece, por tanto, un interés especialísimo.

Las breves ideas expuestas dan idea clara de lo que son en esencia los pequeños riegos, y hacen comprender que sus variadas modalidades permiten aplicarles á una multitud de casos, convirtiendo en regadíos zonas donde el agua es desconocida, y donde sólo por medio de algibes pueden proporcionarse la bebida sus moradores.

La galería de alumbramiento, el artesiano, el pozo con elevación mecánica y la elevación de aguas bajas con canal derivador, resuelven hoy con facilidad el problema fundamental de la Agricultura, de una manera fácil, eficaz, al alcance de todas las fortunas y al margen de las trabas administrativas. Estas son las cualidades relevantes de los pequeños riegos.

La dinamita, la sonda, los conocimientos geológicos y las elevaciones mecánicas de agua á poco coste, son los medios, recientemente adquiridos por el hombre, que le permiten realizar el milagro de Aaron.

No hace cuarenta años, cuando sólo podían aplicarse los motores de sangre á la elevación de aguas, para el uso agrícola, se carecía de herramental adecuado y de los altos explosivos que hoy se emplean en los trabajos subterráneos, el recurso de los pequeños riegos era limitadísimo y sólo podía aplicarse en la parte baja de los aluviones blandos, en las proximidades de las fuentes, de los ríos ó del mar; pero su expansión ha sido enorme, donde, como en la región valenciana, han sabido aprovechar los recursos modernos. Ello podrá juzgarse por el cuadro de más adelante, que condensa la callada labor realizada en ocho lustros por el agricultor valenciano.

Datos estadísticos.—El eje de nuestra modesta contribución al Congreso Nacional de Riegos había de ser por fuerza una estadística de los pequeños riegos implantados en la región de Valencia, para poder decir: esto se ha hecho aquí; considerad lo que podrá hacerse en todo el solar patrio.

Pero este propósito, fácil de concebir, no es de una ejecución sencilla, porque el área á que se ha de extender la información es grande, numerosos los pueblos á quienes se debe consultar y corto el tiempo para realizarlo. Además, para dirigirse á determinada persona ó entidad, que merezca crédito, debe ostentarse cierta representación acompañada del conocimiento amistoso, pues las meras relaciones oficiales no suelen ser suficientes en estos casos, en que por temor al Fisco—la única entidad que hasta hace poco se ocupaba de estadísticas—se desconfía de las preguntas que hacen los agentes oficiales.

Por tales razones, no considerándonos aptos para este objeto, nos dirigimos al señor presidente de la *Federación Valenciana de Sindicatos Agrícolas*, como á la persona más idónea para esta encuesta, rogándole se encargase de realizarla, á base de unos estados muy sencillos que pusimos á su disposición.

Este señor, al que rendimos gustosos nuestro testimonio de gratitud, acogió la idea con amabilidad y entusiasmo, y sin reparar en gastos, al mismo tiempo que se dirigía á sus numerosas relaciones agrícolas, envió un agente que recorriese los términos donde más desarrollo tienen los pequeños riegos.

El resultado conseguido, en el corto tiempo de que dispuso, aunque muy lejos de haber realizado completamente el propósito, es muy estimable y se consigna, ligeramente aumentado por nuestros antecedentes. El ensayo de estadística que viene á constituir se refiere sólo á la provincia de Valencia, dejando fuera desde luego á las dos provincias que con aquella forman la región y que también cuentan con numerosos aprovechamientos; por cierto, algunos de mucho mérito.

Tampoco resulta, ni con mucho, completa, en lo que se refiere solamente á la provincia de Valencia, pues no figuran en ella multitud de términos como Játiva, Manuel, Puebla Larga, Cullera, Picaña, Paiporta, Picasent, Cerbera, Carlet, Alginet y el propio de Valencia, que los tienen numerosísimos. Además no comprende los aprovechamientos de aguas visibles elevadas en los niveles bajos de las zonas del cultivo del arroz, que deben incluirse entre los pequeños riegos, aunque algunos de estos aprovechamientos, que son numerosísimos, dispongan de un caudal considerable.

Por todo ello puede estimarse, sin temor á pecar de exceso, que la estadística que acompañamos es deficiente, sólo por lo que respecta á la provincia de Valencia, en un 70 por 100 del caudal catalogado, aunque el número de aprovechamientos omitidos no alcance á esa proporción, porque precisamente muchos de los que faltan son los más caudalosos; y para tener completo el catastro de la región habría que añadir otro 70 por 100 para los aprovechamientos de Castellón y Alicante. Con estas cifras haremos nuestra composición más adelante para determinar un número que represente el total conseguido con los pequeños riegos. He aquí ahora un extracto de la estadística que se acompaña en el anexo.

TÉRMINOS	Número de alumbramientos.	Litros de agua por minuto.
Alfara de Algimia	2	1.000
Alfafar	1	480
Albal	13	35.000
Alberique	5	4.000
Ador	2	2.000
Alcira	84	83.000
Algemesí	2	4.000
Almoynes	2	3 000
Algimia de Alfara	4	1.000
Benaguacil	1	6 000
Burjasot	6	4.000
Benifayó de Valldigna	11	18.000
Benipescar	1	1.500
Canals	3	8.000
Canet	4	12 000
Carcagente	88	74 000
Carcer	2	3.000
Godelleta	1	3.000
Liria	1	14.000
Gandía	28	34 000
Jeresa	3	3 000
Jaraco	3	3 000
Manises	6	6.000
Moncada	5	14 0 0
Oliva	9	12 000
Onteniente	1	1.500
Palma	3	4 000
Pedralva	1	3 500
Requena	1	7.000
Rocafort	1	1 0.0
Sagunto	69	146.000
Sueca	1	1.5(0
Torrente	13	24.000
Tabernes de Valldigna	9	15.000
Simat de Valldigna	2	3 000
Real	2	2.000
Rótova	1	2.000
Utiel	3	2.000
Villamarchante	2	9 000
Villalonga	5	4.500
Puzol	4	3 000
Carlet	1	3 000
Total	406	580.980

De estos 406 aprovechamientos, 266 utilizan máquina de vapor: 49, la electricidad; 43, gas pobre; 19, gasolina; 11, son galerías ó pozos artesianos; 9, emplean motor de sangre; 5, motor de viento, y 4, indeterminados. La elevación de mayor altura se encuentra en término de Burjasot y es de 78 metros. En Carcagente hay otra que extrae el agua de 53 metros hasta la superficie, y luego la regolfa 16 metros más por medio de una centrífuga.

La profundidad media de 370 pozos que figuran en la estadística es de 19,40 metros. El caudal medio de todos los aprovechamientos es de unos 1.400 litros de agua por minuto.

Consideraciones sobre los anteriores resultados.—Consignemos en primer término, que los aprovechamientos catalogados, como las omisiones de que hemos hecho mención, se refieren sólo á trabajos de la época moderna, á los cuarenta últimos años. Con anterioridad había ya en la región multitud de aprovechamientos, la inmensa mayoría norias de motor de sangre de menos de 6 metros de elevación. En 4.000 calcula la estadística del señor presidente de la Federación de Sindicatos, las norias de esta categoría existentes en la provincia; no creemos pecar por exceso fijando en 6.000 las que hay en toda la región.

Estas norias que eran antes de arcaduces de barro sujetos á una maroma de esparto que se movía por un engranaje enorme de ruedas de madera, se ha modernizado, en gran parte, y hoy son de engranaje cónico de fundición, cangilones de zinc ó chapa galvanizada y rosario de hierro. Generalmente se las acciona por caballerías de poco precio y elevan unos 200 litros de agua por minuto, aunque algunas poco profundas, y con buen tiro levantan un caudal respetable. Estimando sólo en 3 litros por segundo el aforo medio de cada una, las 6.000 representan un caudal de 18.000 litros por segundo.

Los pequeños riegos catalogados en nuestra estadística suman un aforo de 580.000 litros de agua por minuto en números redondos. Este cómputo deducido de las declaraciones de los propietarios es evidentemente excesivo, porque representa la potencia indicada que los constructores dan para sus bombas, casi siempre exagerada, y cuando no lo es todavía puede faltarle efectividad por insuficiencia del motor ó del caudal del pozo. La práctica que tenemos en esta materia nos enseña que debe rebajarse un buen 30 por 100 de esta potencia indicada para estar dentro de la realidad; y aunque las indicaciones del caudal de pozos artesianos y galerías deban tenerse por exactas, porque están deducidas de aforos directos, en atención á que figuran en cantidad mínima en la estadística, rebajaremos el 30 por 100 del volumen total, quedando reducido á la cifra de 406.000 litros de agua por minuto.

Litros 284.000 por minuto, 70 por 100 del aforo anterior representarían, según hemos justificado, los aprovechamientos no catalogados de la provincia, y otro tanto de los de Alicante y Castellón. De modo que podemos integrar el aforo total de los pequeños riegos en la región de Valencia, de la manera sigiente:

			Litros por segundo.
Riegos antiguos ó que siendo modernos se basan en antiguos procedimientos, 6.000 norias, que dan			18 000
Riegos modernos de la estadística	400.000	por 1″	
Aumento por los que en ella faltan	281 000	—	
Idem por Alicante y Castellón.	284.000	—	
			16.100
Suma	968.000	—	
Caudal total			34.100

Para estimar en su justo valor dicho caudal, conviene tener presente que en las elevaciones de agua, que son los aprovechamientos más numerosos, no mana más que una parte del día, diez horas á lo sumo, y en algunas instalaciones mucho menos; porque excede su

potencia á las necesidades de las tierras adscritas, por interrupciones en la maquinaria y otros motivos. Por eso no debe considerarse en la práctica más que una duración de unas seis horas en término medio para todas las instalaciones; de modo que los 34 metros cúbicos al segundo del aforo total no representan más que un caudal de la cuarta parte, ó sean 8,50 metros cúbicos al segundo manando constantemente.

Añadamos, en seguida, que como en los pequeños riegos se aprovecha mucho mejor el agua que en los riegos de canal de circulación constante, si se les compara con un sistema de esta naturaleza deberá aumentarse su caudal lo menos en un 20 por 100. De modo, que en último término, los pequeños riegos de Valencia han descubierto en gran parte y puesto en valor el equivalente de un río, sin estiajes ni avenidas, de un aforo constante de unos 10 metros cúbicos por segundo.

Descubrir y aprovechar ese río, es el resultado conseguido por el silencioso esfuerzo de los labradores de Valencia.

Se puede determinar fácilmente el área aproximada que por él ha conquistado el regadío. El caudal total, ó sean 34.100 lítros por segundo, riega una hanegada—medida del país, que tiene 831 metros cuadrados—cada segundo y medio; luego en cada minuto regará 40 hanegadas; en las seis horas que suponemos dura la jornada media de los aprovechamientos $40 \times 60 \times 6 =$ $= 14.400$ hanegadas, y en los quince días que puede en término medio durar la tanda en los distintos cultivos, 215.000 hanegadas; es decir, una superficie próximamente igual á la vega de Valencia, con sus ocho grandes acequias y 138 filas de agua.

Por otra parte, no puede decirse que el procedimiento se halle agotado; antes al contrario, parece que se encuentra todavía en la infancia. Seguramente pueden multiplicarse estos aprovechamientos, en grandes extenciones que esperan sedientas las aguas que contienen sus estratos.

Sin temor á equivocarse, se puede vaticinar, si la vida en Europa vuelve á su cauce normal, y por parte de los Gobiernos se estimulan estos trabajos, que antes de veinticinco años en la región de Valencia se habrá doblado el caudal y la superficie de los pequeños riegos, sin que entonces quede ni con mucho agotada todavía la materia.

Cuando se doblen estos aprovechamientos, su caudal representará un río de aforo constante de 20 metros cúbicos por segundo, y se ocurre esta observación: ¿Es posible, que después de descubrir y aprovechar ese caudal, pueda decirse que se estará todavía lejos de agotar este recurso?

La paradoja se explica fácilmente. Notemos que los pequeños riegos, aunque llenen cumplidamente las necesidades del cultivo, no funcionan de ordinario, teniendo en cuenta las tormentas del estío, más que unos tres meses; de modo que esos 20 metros cúbicos que se extraerán durante ellos, no representan más que 5 metros cúbicos durante el año; y 5 metros cúbicos por segundo son bien poco, ó ninguna cosa, para el flujo de aguas subterráneas que desde Ulldecona á la Horadada desciende hacia el mar.

Las aguas que en verano extraen los artefactos de los pequeños riegos, son repuestas por los aportes de todo el año, y merced á la lenta velocidad de los mantos subterráneos de agua, los años lluviosos y los secos reunen y unifican sus aportes en el seno de la madre tierra siempre ubérrimo é imperecedero.

El agua que se extrae de aquel pozo, con sondeo profundo, tal vez descendió de las nubes antes que Jesucristo viviera entre nosotros, y hasta que ningún hombre habitara la tierra. Al salir solicitada por las bombas deja un sitio que tal vez ocupen las lluvias del tiempo de los Omeyas. La reserva es inagotable, un verdadero mar; los aportes un gran río. No hay temor de que se agoten.

(Se continuará.)

LA DECADENCIA DE LAS PIRITAS DE HUELVA Y SEVILLA

IV

Aun á riesgo de que la exposición, por mí empezada, del problema relacionado con las piritas de hierro del S. O. de la Península resulte algo desordenada quiero contestar el segundo artículo que, acerca de la materia, publica el Sr. Hereza en la REVISTA MINERA del día 24 de Julio.

Para que podamos entendernos, y hacernos comprender, es absolutamente indispensable deslindar bien los campos, y ello es de tanta mayor importancia cuanto que mi querido compañero es aficionado á extenderse en consideraciones interesantísimas, pero que son ajenas, en cierto modo, al punto en litigio. En el artículo que contesto entra en reflexiones respecto del medio para que cada mina conserve su tono vital, etc., y establece una serie de hipótesis concernientes al capital, intereses, capacidad de producción, y beneficios que pueden hacer; y todo eso lo reduce á términos matemáticos que le llevan á una conclusión completamente errónea, en nuestro sentir, por la sencillísima razón de que se trastruecan los términos del problema en el momento de plantearlo.

Estamos en presencia de una serie de Sociedades mineras ya establecidas, con su capital, obligaciones, costos diversos, diversos compromisos, etc., etc., y es imposible llevar ese conjunto tan complejo á una simple ecuación; la realidad es que todas esas Compañías tienen como mena de principal aprovechamiento la pirita de hierro, y que únicamente Río Tinto puede basar sus *principales* ingresos en el cobre; que en condiciones tales resulta inútil buscar en una fórmula cuál sea el valor que la pirita debe alcanzar para que una mina mantenga su «tono vital» de antes de la guerra; y que, en suma, el problema que se discute es el siguiente: ha disminuído la exportación en un 25 por 100; ¿cuál es el mejor camino para que todas las Compañías obtengan el máximo beneficio compatible con las circunstancias?

El Sr. Hereza nos dice que, según él lo entiende, hay que aceptar el mal y luchar como se pueda, ya que la repartición del mercado entre las diversas Compañías redundaría en provecho de las pequeñas perjudicando á las más potentes. Por lo pronto Tharsis ha declarado públicamente que está conforme con mi tesis; luego no se perjudicará, aunque digan otra cosa las matemáticas de mi colega. Pero, hay más; todas las Compañías están conformes en que es conveniente practicar el criterio que vengo sustentando, y solamente el Sr. Hereza pretende que la implantación de tal sistema comercial perjudicaría á Río Tinto; á esta Compañía, pues, nos limitaremos.

Es difícil de comprender que quien como el señor Hereza tan íntimamente ligado está con Río Tinto nos formule bases que dan lugar á confusión; el asunto no puede ser de mayor sencillez si lo limitamos á sus términos correctos. ¿Es preferible para Río Tinto vender las 1.400.000 toneladas (cifra de exportación de antes de la guerra), á precios de 10 á 13 chelines tonelada, ó limitar su exportación proporcionalmente á la disminución experimentada en el mercado y venderla á 20 chelines, renunciando así á la competencia? *That is the question.* Todas las Compañías, en cuanto mis conocimientos alcanzan, están conformes con que el segundo término de la disyuntiva es el preferible, y fíjese bien el Sr. Hereza en que hasta el *mismo Río Tinto* apoya tal política, condicionándola, naturalmente, según afirma quien estando á la cabeza del negocio debe de saber «dónde le aprieta el zapato». Mas como mi compañero pensará habernos demostrado lo que se proponía, voy á examinar el caso y estudiar cuáles son, ó serían, las consecuencias para Río en uno y otro caso.

Primer caso.—Río, luchando en el mercado consigue, como ya lo ha conseguido poco más ó menos, exportar á razón de 120.000 toneladas mensuales, cantidad igual á la que hacía antes de la guerra; para ello ha debido de bajar sus precios de venta hasta 10 y 12 chelines. Admitamos que, á pesar de todo, el tipo medio de las ventas actuales de Río sea de 13 chelines (estoy cierto de que es menor), lo cual nos dará, para una explotación de 1 400.000 toneladas un ingreso bruto de $1.400.000 \times 13 = 18.200\,000$, ó sean 25.980.000 pesetas suponiendo las libras esterlinas á 28 pesetas. Si cada tonelada de pirita, puesta á bordo, cuesta x pesetas, las 1.400.000 toneladas habrían dado un beneficio igual á 25.980.000 pesetas — $1.400.000 \times x = B$ (1).

Seyundo caso.—Supongamos que se ha hecho un convenio comercial similar al que vengo defendiendo hace años (previendo la crisis que, desgraciadamente, me ha dado la razón), y que Río exporta el 75 por 100 de 1.400.000 toneladas, es decir, 1.050.000 toneladas á 20. Tendríamos un ingreso bruto de $1.050.000 \times 20 =$ $= 29.400.000$ pesetas.

Ahora bien; habiendo disminuído la cifra de exportación en un 25 por 100 es evidente que el costo de cada tonelada á bordo habrá aumentado; calculemos ampliamente en 4 pesetas ese aumento. Resultaría un beneficio de

$$29.400.000 \text{ pesetas} - 1.050.000\,(x + 4) =$$
$$29.400.000 \text{ pesetas} - 1.050.000\,x - 4.200.000 =$$
$$\mathbf{25.200.000 \text{ pesetas} - 1.050.000\,x = B'} \quad (2).$$

Si comparamos las dos ecuaciones (1) y (2), observaremos que sus minuendos son prácticamente iguales y, en cambio, el sustraendo de la (2) es mucho menor que el de la (1)—la diferencia entre ambos es de $350\,000\,x$—y que resulta, por lo tanto, más conveniente para Río vender menos, á precio alto, que mucho á bajo precio y aplastando, además, á las demás Compañías. Y en el segundo caso, Río podría contar con el beneficio suplementario que puedan dar, en su día, las 350.000 toneladas que se conservan en la mina.)

¿Son correctas mis cifras? No creo que puedan refutarse; veremos, sin embargo, lo que dice el señor Hereza.

—

—Allá por el año 1911 las Compañías de Río y Tharsis, comprendiendo su mutua importancia y el daño que podrían hacerse si no se entendían comercialmente, discutieron y firmaron un convenio, por el cual se comprometieron á respetarse determinados clientes y á marchar, en cierto modo, de acuerdo; este convenio ha muerto con el año 1921, y desde ese momento se ha entablado una lucha grande entre los dos colosos de la pirita.

Conviene añadir que á mediados del año pasado, y por iniciativa de Río Tinto, se entablaron negociaciones entre esta Sociedad, Tharsis y Orkla (importante Compañía que explota en Noruega una magnífica mina de pirita con bastante ley de cobre), para ver de establecer un nuevo contrato; pero hubo diversidad de criterios, pues mientras Tharsis y Orkla se mostraban decididos partidarios de un concierto global comprendiendo á todas las Compañías, grandes y chicas, Río Tinto sostenía con gran empeño la conveniencia de un acuerdo entre las tres grandes Sociedades, dejando fuera á las pequeñas, y sobre la base de repartirse la venta á clientes muy importantes. Desgraciadamente, tales negociaciones fracasaron; hoy podrían reanudarse, y acaso pudiera conseguirse el acuerdo que antes se hizo imposible. Ese es mi anhelo y, como ya se indicaba en la misma REVISTA MINERA, hay algunas esperanzas de que se reanuden conversaciones.

Con estos antecedentes se comprenderá fácilmente que el Sr. Hereza comete imperdonable ligereza dando á entender que Tharsis se aprovechó de la huelga del año 1920 en Río para quitar á ésta algunos clientes; Tharsis no vendió á ningún cliente de Río sin la autorización escrita de esta Compañía, y como hasta el año 1922 no pudo Tharsis vender á los clientes de Río, es evidente que si las ventas se han hecho después de terminar el año 1921, cada Compañía estaba en libertad de vender á quien quisiera, sin cortapisas de ninguna especie, puesto que el mercado era libre.

—

Que conste que vengo hablando por mi cuenta y riesgo, y que si bien holgárame mucho llevando la representación de los mineros modestos, no puedo ostentarla porque nadie me la ha dado: he tenido, sí, la satisfacción de ver compartidas mis ideas por muchos de ellos; pero, repito, hablo por mi cuenta y sin que

mis palabras puedan comprometer á otro más que á mí mismo. He pedido, por consiguiente, la intervención del Gobierno, no *en nombre* de los mineros modestos, sino en el mío propio.

Entérese bien el Sr. Hereza de lo que se escribe: he pedido, pido y pediré el *estudio del problema*, y, después, la intervención; pero esta intervención no puede ser un «ordeno y mando». Ya creo habérselo dicho en otra ocasión á mi querido colega: el Estado se encuentra con que la Administración pone en sus manos un sistema complejo de tributaciones y de constantes intervenciones en la marcha de las Sociedades; tales elementos, discretamente manejados, constituirían en manos del Estado arma poderosa para procurar convencer á alguna Compañía de la utilidad de seguir este ú otro camino; pero ¿para qué más? ¿No pueden dividirse las minas de Huelva en Río Tinto y las «demás»? ¿No nos ha asegurado el presidente de Río Tinto que su mina es de cobre y que la pirita es un subproducto? ¿No estamos viendo que si Río Tinto sigue la política comercial que ahora practica es, *precisamente*, porque el cobre les produce los ingresos que necesita para sus beneficios y para luchar más fácilmente en contra de las restantes Compañías?... Pues si todo eso es así, ¿no podría el Estado buscar en el cobre los ingresos que le faltan por el azufre?

Por eso mismo conviene que el Estado se halle muy bien informado, porque así podrá aplicar sus tributos con verdadero conocimiento de causa y no conservar un derecho de exportación sobre la pirita de hierro (que se vende por bajo del costo), y dejar, en cambio, completamente libre de derechos al lingote de cobre, al cual se le había puesto un primer gravamen de 200 pesetas.

Pero me voy extendiendo demasiado y el tema puede ser inagotable; dejemos, pues, la palabra á mi querido compañero.

MANUEL FERNÁNDEZ BALBUENA.
Ingeniero de Minas.

Minas del Castillo, 7 de Agosto de 1922.

ALGUNAS IDEAS SOBRE LA GÉNESIS DE LOS CARBONES

II

Anteriormente hemos visto cómo, en ciertas condiciones, las acumulaciones de restos vegetales pueden resultar del desarrollo y muerte de los vegetales *in situ*. Cometeríamos, sin embargo, un grave error si llegásemos á sentar que éste ha sido el origen de todas las acumulaciones que por su *hullificación* han originado el carbón.

Efectivamente, el mismo Grand'Eury, defensor acérrimo de la formación *in situ*, tuvo que rendirse ante hechos que le evidenciaban la imposibilidad de justificarlos si no se admitía la existencia de un aporte de materiales, arrastrados por un vehículo líquido.

Lo primero que tiene que llamar nuestra atención es que si en una misma cuenca existen varias capas de carbón y su concordancia es perfecta, sería difícil el aplicar la teoría de la formación *in situ*, en la que la alternancia de las capas y sedimentos detríticos lleva aparejados una serie de movimientos del piso que, lógicamente, han de determinar discordancias más ó menos marcadas.

Otro hecho que naturalmente tiene que hacernos dudar, es que, á veces, el carbón se superpone directamente á bancos calizos impropios al desarrollo de los vegetales, cuyos restos hubieron de contribuir á la formación del carbón *in situ*.

También resulta difícil justificar la naturaleza autóctona de una capa que presenta intercalaciones de sedimentos detríticos discordantes con su estratificación.

El que una capa de carbón aparezca intercalada entre sedimentos que contengan fósiles marinos nos llevaría igualmente á poner en tela de juicio la teoría de la autoctonía.

Por último, ¿cómo nos explicaríamos el caso de sedimentos carboníferos que han penetrado en una cavidad de la caliza devoniana, de modo que sobre una arcilla conteniendo dientes de peces aparece una pequeña vena de carbón?

Todos estos hechos se explican perfectamente si se admite la aloctonía, esto es, que las acumulaciones de restos vegetales pueden también formarse merced al aporte de tales restos por la corriente de un río, es decir, tomando en consideración la teoría del arrastre, más antigua que la de formación *in situ*.

Ya Grand'Eury, al estudiar la cuenca de Saint-Etienne, llegó á establecer que la formación *in situ* constituye sólo una pequeña parte del depósito y que el resto lo integran las substancias acarreadas por verdaderos aluviones vegetales, en los cuales se reconoce la existencia de árboles arrancados de raíz; es decir, que los carbones de dicha cuenca son autóctonos y alóctonos, pero predominando estos últimos.

Los grandes defensores de la teoría de la formación de los aluviones por arrastre han sido en estos últimos tiempos Fayol y Lapparent, los cuales han sido á su vez los más temibles detractores de la formación *in situ*. Funda Fayol su convicción en el estudio tan detenido que llevó á cabo en la cuenca de Commentry, en la cual, y gracias á los grandes cortes que han permitido las explotaciones á cielo abierto, ha podido quedar fuera de duda el carácter de formación torrencial de la misma, pues, dentro de una misma capa, y a medida que se avanza en sentido longitudinal, se encuentra hulla de elementos vegetales diferentes; además, la estratificación no es regular, sino formada de capas con distinta inclinación, como sucede en los deltas, y las de carbón están á veces acuñadas entre las estériles y otras se ramifican en varias que se van separando gradualmente, por una intercalación de sedimentos detríticos. Como vemos, Fayol concede una gran importancia á la falta de concordancia de los estratos, lo que, según ya hemos indicado, puede ser uno de los rasgos característicos de la formación *in situ*.

Para nosotros el argumento más importante en favor de la aloctonía es el desdoblamiento que presentan las capas y, sobre todo, el hecho comprobado por Hixon del aumento de espesor, tanto de las capas como de los sedimentos detríticos, cuando se avanza en una cierta dirección, es decir, cuando nos aproximamos al área de erosión. Así, estudiando los sedimentos carboníferos de la zona de los Apalaches, se observa un aumento de espesor hacia la parte oriental, y que la caliza carbonífera, que más á Poniente recubre los sedimentos devonianos ó silurianos, es reemplazada en la parte oriental por areniscas, pudingas y pizarras, formación costera que parece ser el delta ó los deltas de uno ó varios ríos cuyas áreas de erosión estuviesen á Saliente, en una tierra continental que hoy no existe pero que existió en las primeras edades geológicas, en que la península norteamericana formaba parte del continente nor-atlántico. Y como el área de sedimentación es siempre más pequeña que la de erosión, resulta que al Este de los Apalaches debió existir un importante continente surcado por uno ó varios grandes ríos que desembocarían, formando deltas, en un mar ó golfo semejante al de Méjico, concepción que difiere de la de Lapparent, que supone que las aguas torrenciales cargadas de gravas, cieno y restos vegetales venían á desembocar en las tranquilas y profundas de un lago, en el cual se verificaba una separación isodrómica, quedando de este modo cerca de la orilla las capas inclinadas de areniscas, luego las llamadas á constituir las pizarras, y, por último, los restos vegetales que más tarde habían de originar el carbón, y cuyas capas van perdiendo la inclinación hasta llegar á ser horizontales. Pero Lapparent supone que tales deltas se formaron en las aguas tranquilas de los lagos; ¿cómo justificar entonces la existencia de fósiles marinos, de pequeñas y grandes profundidades, en los sedimentos carboníferos? Esto se explica perfectamente admitiendo que tales deltas se formaron en el mar, á la desembocadura de los ríos, es decir, que por aloctonía se podría entonces explicar la existencia de depósitos alóctonos, límnicos y parálicos, y aun la existencia, en un mismo depósito, de capas límnicas y parálicas, para lo que basta suponer una serie de oscilaciones del terreno sobre el que se forma un depósitos límnico para que pase á ser alternativamente límnico y parálico; pero cuando se comprueba la existencia de fósiles marinos de zonas abisales, como ha sucedido con el hallazgo de cefalópodos tabicados en York-hire y Lancashire, tendríamos entonces que recurrir á grandes oscilaciones del suelo, lo cual nos llevaría acaso á desechar la teoría. Sin embargo, y de acuerdo con Suess, no creemos que hayan sido siquiera necesarias estas grandes oscilaciones toda vez que los restos vegetales pueden haber sido transportados y sedimentados en el fondo de mares relativamente profundos, hecho que ha quedado fuera de toda duda desde el momento que se ha podido comprobar en la expedición del Blake acumulaciones de restos vegetales, en diversos grados de descomposición, aun á profundidades de 1.800 metros.

El mismo mar de los Sargazos, esa extensión tan enorme de ramas y hojas arrancadas por la corriente del Gulf-Stream de las costas antillanas y acumuladas en el remanso que forma en pleno océano, puede dar lugar, en cuanto iniciada que sea la putrefacción, aumente su densidad y caiga en bloque al fondo del mar, á la profundidad de 6.000 metros, á la formación de una capa hullera, tan extensa como la famosa de Pittsburgo.

Y tan evidente es la teoría del arrastre, que actualmente la sonda encuentra distintos lechos carbonosos de época histórica en el delta del Amazonas, y hasta en los fondos marinos, pues, según ya hemos indicado, y nos cuenta Agassiz, en el mar de los Caribes, á 1.800 metros de profundidad, un golpe de draga extrajo caña de azúcar y frutos en estado parcial de descomposición.

Citemos también los siguientes hechos y observaciones que consideramos de gran interés. En Nueva Orleans, y al hacer un sondeo para alumbrar aguas subterráneas, se encontraron trozos de materia leñosa á unos 300 metros de profundidad. Actualmente, en el delta del Misisipí, se observa la formación de unos montones de fango que llegan incluso á desviar el río, dificultando la navegación; accidentalmente, se forman pequeños islotes cerca del delta y de cuyos vértices se escapa una mezcla de hidrocarburos y agua salada, lo que se atribuye á la acumulación de los gases á que da lugar la descomposición de la materia vegetal que existe á gran profundidad, bajo la arcilla del delta, y que cuando llegan á adquirir una presión suficiente se escapan al exterior formando verdaderos sofiones ó malacubas. Por último, durante el temblor de tierra de 1812, en Nuevo Madrid se observó la aparición de pequeños géyseres por algunos cráteres del suelo arenoso, cuya agua *arrastraba trozos de lignito*, y como dicha región es el antiguo delta del Misisipí, y Nueva Orleans está á poca distancia, se ve cómo mientras que en ésta los restos vegetales conservan su naturaleza leñosa, en Nuevo Madrid se encuentran, en cambio, en un período más avanzado de hullificación.

La única objeción que podría hacerse á la teoría del arrastre es la de que acaso la fermentación hullera, la hullificación, no pueda producirse en el seno de las aguas saladas: los hechos que acabamos de citar demuestran lo contrario. Sólo hay que considerar una corriente profunda, que lleve la suficiente cantidad de oxígeno, para que la descomposición de los restos vegetales sea completa.

En resumen: si admitíamos la posibilidad de la sedimentación *in situ*, también consideramos factible la acumulación de restos vegetales por arrastre, y aun la coexistencia de ambas causas en la formación de una misma acumulación de restos vegetales. Consideramos, pues, admisible la siguiente clasificación de los procesos de sedimentación y acumulación de restos vegetales, clasificación basada en la debida a MM. Stopes y Wheeler (1).

(1) Véase el número anterior.

(1) *Monograph on the constitution of coal*, pág. 2.

A.—En el mar

1. Materiales de procedencia continental y arrastrados á grandes distancias de sus puntos de origen, sedimentándose los restos vegetales sobre el fondo del mar é independientemente de los materiales detríticos.

a) Acumulación de restos vegetales en grandes cantidades.

b) *Islotes ó balsas flotantes* de restos procedentes de vegetaciones costeras y de los suministrados por vegetales que se desarrollan en estas balsas, formación de carácter muy local (1).

2. Acumulaciones costeras de algas fucoides.

B.—En agua salada

1. Material acumulado *in situ,* procedente de la muerte de vegetales de bosques próximos á sus orillas y que por un movimiento de éstas han sido cubiertos por el mar.

2. Materiales acumulados *in situ* y suministrados por una vegetación semejante á la de las marismas y cipresales.

3. Acumulaciones de vegetales desarrollados y muertos *in situ* y de otros arrastrados y procedentes de cortas distancias.

4. Depósitos resultantes de la combinación de A-1 a y A-1 b con B-1, B-2 y B-3.

C.—En agua dulce

1. En lagos de aguas tranquilas:

a) Acumulación de grandes troncos procedentes de bosques próximos;

b) Depósitos formados por el plankton ó vida microscópica del lago;

c) *b* mezclado con esporos, polen, y restos pequeños de plantas;

d) Acumulaciones de plantas que se desarrollan y mueren *in situ,* juncos, etc.;

e) *a, b* y *c* combinados con *d,* y á cuya acumulación de restos vegetales pueden sumarse, en varias proporciones, los procedentes de bosques ribereños que pueden quedar sumergidos por un cambio de nivel de las aguas del lago.

2. En estuarios, sobre el lecho de los ríos ó en los deltas:

a) Material procedente de bosques lejanos, formado por troncos en su mayor parte;

b) Material oriundo de bosques próximos, y que ya puede contener una gran proporción de partes blandas, hojas, etc., á más de los troncos;

c) Islotes flotantes ó balsas;

d) Acumulaciones de plantas acuáticas desarrolladas *in situ;*

e) Depósitos resultantes de la combinación de varios de los procesos *a, b, c* y *d.*

3. En pantanos que comprenden grandes áreas con numerosos lagos, y resultando las acumulaciones del material desarrollado *in situ,* más ó menos mezclado con otro procedente del aporte por arrastre.

(1) Ejemplo, el mar de los Sargazos.

D.—En tierra

1. En terrenos húmedos y pantanosos, por acumulación de musgos, etc.

2. En tales terrenos cuando dotados de árboles y arbustos éstos se unen á vegetales inferiores para formar el turbal.

3. En los terrenos pantanosos derivados de C-3.

4. Acumulación sobre el piso de los restos vegetales procedentes de la muerte de uno ó varios bosques que se han sucedido *in situ.*

Vemos, pues, cuán diferentes pueden haber sido los procesos que han contribuido á la acumulación de los restos vegetales, y cuán amplio es nuestro criterio.

Un hecho que necesariamente ha de llamar poderosamente la atención de todos cuantos ahonden un poco en el estudio de la génesis del carbón, es que cuantos geólogos han estudiado á fondo la cuestión que nos ocupa se han inclinado en uno ú otro sentido, mejor dicho, han aceptado una teoria excluyendo la otra. Así, Grand'Eury, que empezó defendiendo la formación *in situ,* se inclina al final hacia la teoría del arrastre; Potonié defiende la autoctonía, así como Meunier, Fayol y Lapparent, en cambio, son enemigos de ella. Y es que cada uno de dichos sabios se ha especializado en el estudio de una cuenca determinada, á la que convenía una de dichas teorías, y han generalizado después cuantas consecuencias han deducido de tal estudio particular, olvidando la dificultad y el error á que frecuentemente conduce la generalización de fenómenos tan complejos como los geológicos por la facies que presentan en un punto; sucede lo mismo que si del estudio de un filón se tratase de deducir toda la génesis de los filones.

Afortunadamente, y gracias á la aplicación del microscopio, se están desentrañando muchos enigmas: sobre todo, y tratándose del carbón, puede decirse que con su empleo se ha dado un verdadero paso de gigante en estos últimos años. Más adelante tendremos ocasión de comprobarlo.

Algunos autores, partidarios del origen inorgánico del carbón, llegan á negar la existencia de éste en los sedimentos anteriores y posteriores al carbonífero. La finalidad que con ello persiguen no la vemos bien clara, pues para relacionar el origen del carbón con fenómenos volcánicos no hay necesidad de limitar en el tiempo estas manifestaciones de la energía interna, que, aunque han presentado su máximo de intensidad en ciertas épocas, no son privativas de ninguna. Si fué necesario el desprendimiento de hidrocarburos para derivar de ellos el carbón, diremos que en la época actual aún se desprenden tales gases, y lo mismo ha debido suceder en anteriores épocas geológicas. ¿Cómo explicarían los defensores de origen inorgánico del carbón la presencia de capas de éste entre sedimentos posteriores al carbonífero? Habría que admitir la denudación de capas de dicha edad y una nueva deposición de los detritus de hollines sobre sedimentos más modernos. Claro es que, á primera vista, no hay nada que se oponga á este nuevo arrastre y deposición; pero si tenemos en cuenta el fenómeno de la oxidación lenta y espontánea del carbón, resultará que los carbones regenerados deben presentar propiedades muy diferentes á las de aquellos de que proceden, y la experiencia demuestra que no es así, que los hay coquizables, que presentan el mismo poder aglomerante que los mejores carbones de fragua del carbonífero, etc., propiedades que varían tanto al contacto del aire, que, como decía Fayol, una buena hulla de cok suministra, después de seis meses de exposición al aire, un cok inaplicable en metalurgia. ¿Y qué son seis meses tratándose de fenómenos de sedimentación, en los que un infinitésimo de tiempo es una verdadera integral entre límites muy distantes?

Para anular la influencia del aire habría que suponer que los materiales detríticos de las antiguas capas proceden de la denudación de éstas bajo una capa protectora de agua, y ni aun así se podría asegurar su inalterabilidad, pues aún queda la acción bacterial, de la que ya es difícil prescindir.

No; no es sólo el carbonífero el único período geológico en que se han producido acumulaciones de restos vegetales, aptos para la hullificación. Trátase, por el contrario, de un fenómeno que ha tenido lugar en todas las épocas geológicas desde que se inició la vida vegetal; en todas ellas se dieron todas las circunstancias que concurren á la formación de dichas acumulaciones, vegetales aptos para recorrer el ciclo de su hullificación *in situ* ó después de su arrastre, agente para el arrastre, depresiones donde posarse y movilidad de la débil corteza que nos soporta para renovar tales depresiones.

A semejanza de otros fenómenos geológicos, presenta un máximum de intensidad en una época determinada, la carbonífera, no porque en ella los vegetales adquiriesen un enorme desarrollo (aunque parece ser lo más probable), sino por ser el período geológico de mayor duración, excepción hecha de los de la edad primaria; según el cómputo de Lewis, corresponderían 150 millones de años al carbonífero y sólo 70 millones al permiano, que es el que le sigue en duración. Dispúsose en dicha época, según hemos repetido varias veces, de materiales y tiempo, y, por si aun esto no fuera suficiente, el surgimiento de la cordillera herciniana vino á crear nuevas depresiones, á aumentar las parcialmente colmadas ó á originar otras.

Ya en el devoniano se encuentran capas de carbón, y si antes no aparecen no hay que pensar, para justificar este hecho, en que la vida vegetal no existía, sino en el metamorfismo tan intenso que generalmente nos presentan los sedimentos anteriores, metamorfismo que ha hecho desaparecer en la mayoría de ellos todo vestigio fosilífero.

Se ha dado una importancia considerable al hallazgo de grafito en el estrato cristalino, habiendo encontrado en este hecho un argumento decisivo para la defensa de sus respectivos puntos de vista, tanto los partidarios del origen inorgánico del carbón, como los que lo son de la teoría dualística. Hagamos notar: 1.°, que el grafito es considerado como el producto final del metamorfismo del carbón, en cuyo caso, y si el estrato cristalino (cuya duración, sedimentación, etc., es uno de tantos puntos obscuros como existen en Geología), comprende sedimentos pertenecientes á una época en que fué posible la vida, aunque de ello no nos haya quedado el menor indicio, no debe extrañarnos que el carbón se nos presente en ese estado límite; 2.°, que nada se opone á la existencia de grafito de origen inorgánico, como tampoco podríamos negar la existencia de asfaltos y betunes de igual procedencia; 3.°, que un producto de metamorfismo anterior al grafito es la antracita, y, por tanto, que el hallazgo de lentejones de antracita desde el estrato cristalino al devoniano tampoco debe admirarnos, ¡otra cosa sería el encontrar un carbón graso entre sedimentos fuertemente metamorfosados!; 4.°, que muchos sedimentos considerados como pertenecientes á los tiempos primitivos pueden ser de formación posterior, pero intensamente metamorfoseados, y, 5.°, que tan exacto es lo anterior que, en los Alpes austriacos, los sedimentos carboníferos se asemejan á veces mucho á los del estrato cristalino, con los cuales se confundirían, á no ser por los fósiles que encierran y que, aunque muy imperfectos, permiten relacionarlos cronológicamente, y bueno es insistir en que el carbón entra para nosotros en la categoría de aspecto final, más ó menos avanzado, de una acumulación vegetal fosilizada.

Y no se crea que tales ideas han sido emitidas graciosamente con el fin de destruir un argumento que se ha esgrimido en favor del origen mineral del carbón, sino que se fundamentan en numerosas citas de hechos que las justifican. Así, el estudio detenido de las pizarras grafitosas de Pressnitz y Klamm ha demostrado que pertenecen al westfaliense, aunque el metamorfismo ha alterado profundamente los sedimentos primitivos; en los Alpes, en el Piamonte, pertenece, según Novarese, al westfaliense o estefaniense, una formación de gneiss y micacitas con grafito, que antes era atribuída al estrato cristalino; en los Cárpatos rumanos existen unas pizarras grafitosas y sericíticas, alternando con areniscas y pudingas, que contienen grandes lentejones de antracita, y que también pertenecen al carbonífero; y aún podíamos citar muchos casos más.

Resulta, pues, que ni el carbón es exclusivo de una edad geológica, ni tampoco es para nosotros la antracita el carbón más antiguo. Precisamente las capas devonianas de Spitzberg e islas árticas son de carbones grasos, y, en cambio, son antracitosas las de Nielol (1), que arman en el trías superior.

Terminaremos este artículo con el siguiente cuadro en que resumimos la distribución geológica y geográfica de los carbones, y en el que las notaciones empleadas son:

A. Antracitas.
S. Hullas antracitosas.
B. Hullas grasas de llama corta.
G. Hullas grasas propiamente dichas.
C. Hullas grasas de llama larga.

(1) *Boletín minero.* Santiago de Chile, Noviembre de 1921.

L. Hullas lignitíferas y lignitos.

	Europa.	Asia.....	Africa...	América del N.	América del S...	Oceanía.
Cuaternario.	l	l	l	l	l	l
Terciario....	B L	B L G	L	S G L A B	B L G	L
Cretáceo....	B L	b	G	A G L B S	B G	l
Jurásico y Triásico...	B l	A S B L	B	a g l b	a	a B
Permiano...	A B	B	B c	b	b	B
Permo carbonífero....	—	A B G	A B l	—	b	B G
Carbonífero medio y superior.....	A B c l G	A S	—	A B S G	—	b
Carbonífero inferior...	A B S	B	—	a B S	—	—
Devoniano..	b	—	—	—	—	—

Con las letras mayúsculas hemos tratado de indicar la existencia de grandes cantidades y con las minúsculas las formaciones de poca importancia.

JUAN SÁNCHEZ Y ARBOLEDAS,
Ingeniero de Minas.

(Se continuará.)

Sección oficial.

Aguas.—Se ha otorgado á la *Sociedad Eléctrica de los Almadenes* autorización para derivar del río Segura, en el sitio llamado Los Almadenes, término de Cieza (Murcia), 25 000 litros de agua por segundo *(Gaceta* del 4 de Agosto).

Ferrocarril subterráneo.—Se ha otorgado á la *Compañía del Metropolitano Alfonso XIII* la concesión de un ferrocarril subterráneo desde la calle de Goya al puente de las Ventas, en Madrid *(Gaceta* del 10 de Agosto).

Variedades.

Las bauxitas de la India.—Durante el año finalizado el 31 de Marzo de 1921, la India ha importado 3.182 toneladas de aluminio bruto y manufacturado, equivalentes á unos 40.000.000 de francos y unos 8.000.000 de sales de alúmina. Cierto es que el consumo de los objetos de aluminio aumentaría mucho si el precio pudiera ser reducido á un nivel menos elevado; también se puede prever una utilización más extensa de las sales, quizás una demanda considerable de bauxita, si se organiza la fabricación en gran escala de los abonos nitrogenados por el procedimiento Serpek para forzar la producción de cereales de las provincias del Noroeste.

La existencia de bauxita en la India ha sido señalada hace cuarenta años. Resulta, en casi todas los casos, de la desintegración prolongada de las coladas de lava basáltica del Deccan. Los primeros yacimientos se encuentran en la Residencia de Bombay, en las provincias centrales y en Cachemira. En la Residencia de Bombay, hay bastante buena bauxita (por ejemplo, cerca de Harcai, mineral de 52 por 100 de alúmina, 14 por 100 de óxido de hierro, 3 por 100 de sílice, 2 ½ por 100 de óxido de titano), pero la situación no es favorable desde los puntos de vista del carbón, de las fuerzas hidráulicas ni del transporte; sin embargo, la instalación hidroeléctrica proyectada en el Keyna podrá suministrar la corriente en condiciones ventajosas. Por el momento las condiciones de transporte son más desfavorables todavía para Cachemira, pero es bastante probable que se mejoren próximamente (proyectos de ferrocarriles) y se podrá utilizar la corriente de la gran instalación proyectada en Sutlej, y el carbón terciario que existe en las inmediaciones; el mineral tiene 68 por 100 de alúmina, 1 por 100 de óxido de hierro y 5 por 100 de sílice.

Los mejores yacimientos están en las provincias centrales, sobre todo entre Jabalpur y Katni (mineral de 60 por 100 de alúmina, 4 por 100 de óxido de hierro, 2 por 100 de sílice), pero se está á 1.000 kilómetros de Calcuta y de Bombay. Los yacimientos situados más al Oeste, como los de Ranchi, á causa de la mayor proximidad á Calcuta, son, por ahora, más interesantes.

Es incierto que se pueda hoy día fabricar aluminio y sales de alúmina con provecho en la India.

Exportación hullera inglesa.—Las cifras que insertamos más abajo representando las exportaciones de hulla de Inglaterra en el primer semestre de este año, comparadas con las de iguales períodos de 1920 y del año anterior á la guerra, son por demás instructivas. No se incluye el primer semestre de 1921 porque no tendría significación, ya que en él tuvo lugar la huelga.

Países de destino.	1913	1920	1922
Francia	6 419 070	6.832 103	6.616 992
Italia	4.708 188	1 661.409	3.061.625
Alemania	4 285 032	479	2.822 655
Dinamarca	1.461.501	598 340	1 163.929
Holanda	1.027 081	125.296	2.533.511
Suecia	2.098.649	877.077	159.571
España	1.293.459	117.189	854.100
Argentina	1.807.201	183.479	935.278
Brasil	1.021.774	114 484	453.638
Argelia	671.401	296.184	523 009
India	105 569	276	714 240
Varios	10 627.207	3.624.537	7 345.412
TOTALES	35 526. 35	14 431.533	27.185.960

Se ve cuán de prisa va Inglaterra reconquistando su mercado exterior de carbones merced al abaratamiento. Es un esfuerzo admirable é inesperado el que ha hecho Inglaterra en menos de un año, á partir de la terminación del gran conflicto antes mencionado, gracias á la *conversión* de los obreros que *se decidieron á trabajar*. Eso ha sido todo.

He aquí ahora las variaciones de los precios medios del carbón inglés á bordo durante los períodos considerados:

MESES	1913 — L. ch. p.	1920 — L. ch. p.	1921 — L. ch. p.	1922 — L. ch. p.
Enero	0 13 5	3 8 8	3 5 4	1 3 9
Febrero	0 13 4	3 14 6	2 9 0	1 3 4
Marzo	0 13 7	3 16 10	2 3 6	1 2 2
Abril	0 13 11	3 18 6	2 3 2	1 2 8
Mayo	0 13 9	4 0 9	»	1 2 10
Junio	0 14 0	4 2 2	»	1 2 4

Tuberías de agua, de hierro colado, con juntas flexibles.—En el *Engineering News Record* ha expuesto monsieur Hammerstrom la gran variedad de juntas flexibles para canalizaciones de agua utilizadas en los Estados Unidos. Los Reglamentos de la *American Water Woks Association*, prescribe un cierto número de disposiciones en que se adaptan perfectamente las juntas de esa clase. El autor pone como ejemplo, una junta de gran flexibilidad empleada en una tubería de 76 centímetros de una fábrica de Lynchburg (Virginia). El sistema comprende la adopción de cabezas de tubos con enchufes esféricos. Es bastante delicado

fundir y ajustar tales piezas de esa forma y de grandes dimensiones, y vale la pena la descripción que hace el autor de los procedimientos empleados, con cortes de los modelos, molde y núcleos de la fundición aplicables á piezas que alcanzan hasta un peso de 3.400 kilogramos y exigen un caldero de colada de 5 toneladas de metal.

El mercado de zinc y su producción mundial.—El *U. S. Geological Survey* acaba de publicar su informe sobre el zinc. Una estadística completa y exacta de 1921 no es posible todavía, pero los datos reunidos diferirán muy poco de los que se comprueben más adelante. He aquí el cuadro de producción que se ha publicado, en toneladas métricas, conteniendo los años desde 1917, y comparándolos con el ejercicio anterior á la guerra:

	1913	1917	1918	1919	1920	1921
Australia:						
Tasmania	—	49	8 88	3.727	5 911	1.791
Mainland	4.187	4 769	5.712	5 625	5.999	
Austria	21.707	12 600	12 0 0	(c)	(a)	210
Bélgica	201.220	10 29	9 45	19.863	84.2 0	6 147
Canadá	—	9 058	11 1.8	11 182	16 498	24 0 5
Francia	67.890	22.929	18.347	10.800	19.655	24.368
Alemania:						
Alta Silesia	169.499	128.832	122.981	74 02	81 482	93 000
Otros distritos	109 400	57.70	48.9 0	11.00	16 0	
Gran Bretaña	66.243	5 .918	59.001	58.227	25.000	5 778
Italia	—	867	1 188	1 282	1.172	183
Japón	900	54.718	59.915	19.816	10.885	7.000
Yugoslavia y Checoeslovaquia	(b)	(b)	(b)	4.010	6 000	9.000
Países Bajos	24.928	4.059	681	—	2.0 1	6 405
Noruega	9.287	1.752	1.855	3.986	1 8 7	(c)
Polonia	(d)	(d)	(d)	4 65	5.261	6 000
Rusia	10.500	8.834	4 89	(c)	(c)	(e)
Siberia	—	569	(c)	(c)	(c)	(c)
España	6.00	10 155	15.900	15.314	9 647	8.600
Suecia	2.115	7.979	4.098	2 321	5.759	(c)
Estados Unidos	314 498	607.421	469.853	422.51	420.966	18 .890
TOTALES	1.010 700	991.5 0	8 0.00	647 000	716 000	429.921

Es el metal, entre los de más consumo y de usos similares, que más ha descendido en la crisis presente, como se observa comparando con las producciones mundiales del plomo y el cobre:

	1913	1921
Zinc	1.010.762	458.494
Plomo	1.172.195	8 3.782
Cobre	973.365	529.643

Ahora se nota un incremento decidido de los precios del zinc, correspondiendo sin duda á un renacimiento del consumo, y es de suponer que este desarrollo, si persiste, sea más pujante que el de los otros metales, cuyas posiciones son menos desventajosas y tienen, por tanto, menos terreno que ganar.

El buque mayor del mundo.—El nuevo buque de pasaje *Majestic*, que es el mayor barco que existe, ha hecho recientemente su primer viaje de Southampton á Nueva York, por Cherburgo. Tiene un desplazamiento de 64.000 toneladas.

Su historia es ya algo larga. Fué botado al agua en Junio de 1914, en los astilleros de Blohm y Voss, de Hamburgo, para la empresa naviera *Hamburg-Amerika Linie*, y entonces tenía el nombre de *Bismarck*. Se interrumpió la construcción durante la guerra, y después fué adjudicado á Inglaterra por la Comisión de Reparaciones, habiéndose concluído en los astilleros Blohm y Voss, de acuerdo la *White Star Line*, á la cual ha sido destinado.

La eslora es de 291,50 metros, ó sea 10 metros más que el *Vaterland*, también construído en Hamburgo, y que antes tenía el *record mundial* de tonelaje.

Como en todos los grandes buques modernos, se emplean en el *Majestic* la propulsión por turbinas de vapor. Tiene cuatro turbinas Parsons, cada una de las cuales mueve una hélice, y que permiten la marcha con triple expansión. La potencia total es de 66 000 caballos. Suministran el vapor 48 calderas Yarrow-Normand, con presión de régimen de 18 kilogramos por centímetro cuadrado, calentadas con petróleo. La provisión de aceite mineral del buque al emprender viaje es de 9.000 toneladas. La maquinaria y el personal afecto á este servicio ocupan el 47 por 100 del tonelaje de registro de la nave.

Conviene advertir respecto á la potencia, que la forma de este buque, estudiada detenidamente por el ingeniero de Hamburgo Mr. Ernst Foerster, ha permitido, al par que aumentar la estabilidad, disminuir notablemente la resistencia al avance, con lo cual se ha realizado una economía de 17.000 caballos en la potencia de las máquinas, con relación á las formas propuestas anteriormente. Así se explica que siendo más pequeños los grandes buques anteriores, *Imperator*, *Vaterland*, *Lusitania* y *Mauretania* (respectivamente, 59.000, 57.000, 38.000 y 38 000 toneladas de desplazamiento), están dotados de más potentes máquinas. Estos dos últimos tienen una velocidad de servicio de 25 millas, un poco más que el *Majestic*, pero los otros dos tienen menos, 23 millas.

El *Majestic* puede transportar 4.000 pasajeros, de los cuales más de 1.000 de primera clase, 545 de segunda y 2.400 de tercera, aproximadamente.

a Véase Yugoslavia y Checoeslovaquia.
b Incluido en Austria.
c No hay datos.
d Incluido en Rusia.
e Véase Polonia.

SE HA PUESTO A LA VENTA EL
Anuario de Minería, Metalurgia, Electricidad y demás Industrias de España.
TOMO XXII. — 1922.
Contiene las señas de todos los ingenieros de España y el Escalafón del Cuerpo de Ingenieros de Minas del Estado, Sociedades mineras, metalúrgicas, electricistas, químicas, etc., etc.
Precio del Anuario: 8,50 ptas. en Madrid, 9,50 en provincias, y 12 en el extranjero, incluidos los gastos de envío certificado.

BASCULAS
ARCAS para caudales
PIBERNAT
Parlamento, 9, interior.—BARCELONA

SOCIEDAD ESPAÑOLA DE ELECTRICIDAD

BOLETIN
núm. 316.

Brown Boveri.

MADRID

Gran Vía, 21 y 23. Teléfono 1842, Apartado 695.

TURBINAS DE VAPOR SISTEMA BBC CON TRENES DE ENGRANAJES

(Continuación).

La forma helicoidal de los dientes aumenta su resistencia y mejora las condiciones de engrane, asegurando así una marcha silenciosa. Para evitar el empuje axial que se produce necesariamente en los engranajes helicoidales de talla oblicua, está muy indicado recurrir á la inclinación doble simétrica.

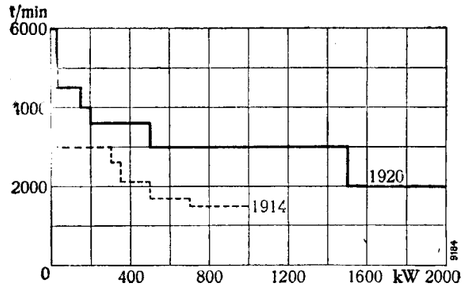


Fig. 10.

Velocidades de turbo-generatrices BBC, de corriente continua, para acoplamiento directo con turbinas de vapor.

El empuje quedará dividido en dos componentes de sentidos opuestos, que se reparten sobre las dos mitades de las coronas dentadas, y que, por consecuencia, se compensan mutuamente. El ángulo de inclinación de los diámetros es, aproximadamente, de 30°. Los esfuerzos de los dientes y las velocidades circunferenciales son poco elevados, lo que garantiza un buen funcionamiento y asegura una duración ilimitada á esta parte de los engranajes de construcción BBC.

Los piñones y sus árboles son de una sola pieza. La gran rueda dentada se compone, por el contrario, del árbol, del cuerpo de fundición y de la corona dentada, formando el todo un rotor sólido y resistente.

La suspensión de los piñones y de las ruedas se fija como de costumbre. Una larga experiencia ha demostrado que, contrariamente á las construcciones de algunas casas americanas, no hay lugar á prever una suspensión elástica del árbol del piñón (marco suspendido de Melville-Macalpine) ó un cuerpo elástico en la rueda grande (engranajes Alquist).

El árbol del piñón lleva un acoplamiento con juego axial, con desplazamiento libre del piñón. La transmisión entre la rueda dentada y la máquina á velocidad moderada se realiza generalmente por un acoplamiento rígido de platillos.



Fig. 11.

Turbo-generatrices de corriente continua con tren de engranajes.
Potencia: 500 kilovatios; velocidad de la turbina: 5.000 revoluciones por minuto.
Tensión: 220 á 1.240 voltios; velocidad de la dinamo: 750 revoluciones por minuto.

(Se continuará.

En lujo y en comodidades supera esta ciudad flotante á cuanto se conoce hasta hoy, y lo mismo puede decirse en lo concerniente á precauciones de seguridad y salvamento.

Para dar idea de la magnitud del barco, baste decir que el comedor principal es para 700 personas, que el salón de fiestas tiene 400 metros cuadrados y 8 metros de altura, y que hay una piscina de 80 metros cuadrados y 3 de profundidad, que se llena con 120 toneladas de agua del mar, la cual puede calentarse en veinticinco minutos.

En el primer viaje inaugural, la velocidad media ha sido de 24 2 nudos por hora.

Nuevo procedimiento para aforar corrientes de agua.—Una revista de Dublin describe un nuevo método para aforar el caudal de un río, que tiene cierta semejanza con el basado en la adición de soluciones salinas, pero susceptible de dar resultados mucho más aproximados, siendo á la vez económico de tiempo y de dinero. Está basado en las mediciones radioactivas, las cuales, como es sabido, se efectúan fácilmente con un electroscopio ordinario.

En lugar de emplear, como en el procedimiento salino, un gran peso de sal, que en algunos casos alcanza á un quintal métrico, basta con algunos litros de una solución con indicios de radio ó sal de radio. El profesor Joly, autor del procedimiento, propone el empleo de óxido de urano disuelto en ácido nítrico y diluído en agua; la disolución es incorporada á la corriente de agua á presión constante. Agua abajo se recogen muestras de líquido, que se envían en frascos al laboratorio, dejándolas reposar durante diez ó doce días. Al cabo de ese tiempo, las muestras son sometidas á ebullición hasta que sólo resta una pequeña cantidad que se introduce en una ampolla en la que se ha practicado el vacío, de donde se la hace pasar al electroscopio. Se hace la lectura al cabo de tres horas y de ella se deduce el caudal del río.

Subastas, concursos y adjudicaciones.—*Cilindros apisonadores.*—El concurso núm. 1 de cilindros apisonadores con motor de explosión de 10 á 12 toneladas para firme de carreteras del Estado se ha adjudicado á D. Julio Peña, representante de Barford and Perkins, de Peterborough (Inglaterra); precio, 224 500 pesetas, total.

El concurso núm. 2 de cinco cilindros con motor de explosión, de 10 á 12 toneladas de peso en vacío, se ha adjudicado á la *Sociedad Española Babcock Wilcox*, que los construirá en su fábrica de Galindo (Bilbao); precio total, 224.500 pesetas.

El concurso núm. 5 de cinco cilindros con motor de vapor, del mismo peso, se adjudica á D. Eugenio Grasset que los construirá en la fábrica, sita en Madrid, de la empresa *E. Grasset y Compañía*. Precio total, 215.660 pesetas. (*Gaceta* del 2 de Agosto.)

Cok.—El día 5 de Septiembre tendrá lugar en la Casa de la Moneda la subasta para el suministro de 100 toneladas de cok. (*Gaceta* del 4 de Agosto.)

Electromotores.—Se autoriza á la Casa de la Moneda para adquirir por gestión directa ocho electromotores á la casa *La Electricidad de Sabadell*, en el precio total de 13.780 pesetas. (*Gaceta* del 5 de Agosto.)

Concurso de apisonadoras.—El día 5 de Septiembre se

MORENO Y C.ia (S. en C.), Ingenieros.

Carrera de San Jerónimo, núm. 44, MADRID

Herramientas para minas.
Poleas diferenciales.
Máquinas de extracción.
Bombas.
Cabrestantes.
Gatos.
Cables de acero y abacá. planos y redondos.
Sombreros para mineros, chapas para conchas.

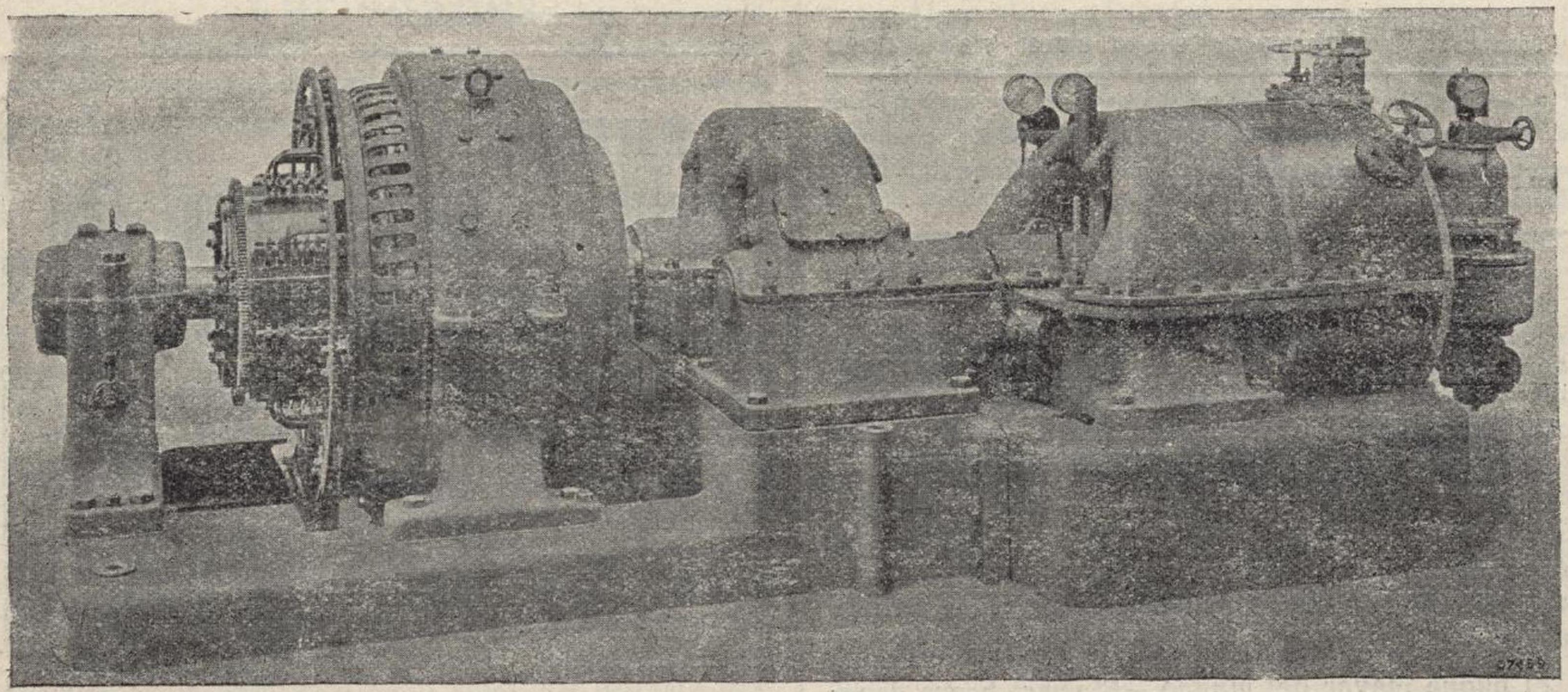


Fig. 11.

Turbo-generatrices de corriente contínua con tren de engranajes.

Potencia: 500 kilovatios; velocidad de la turbina: 5.000 revoluciones por minuto.

Tensión: 220 á 1.240 voltios; velocidad de la dinamo: 750 revoluciones por minuto.

verificará en Lérida concurso para la adquisición de apisonadoras con motor de explosión, de 10 á 12 toneladas. (*Gaceta* del 8 de Agosto.)

Máquina fresadora.—Se autoriza á la Casa de la Moneda para adquirir por gestión directa una máquina de fresar Brown y Sharpe en la cantidad de 1.679 pesetas. (*Gaceta* del 12 de Agosto.)

Alambre.—A los veinte días de la publicación en la *Gaceta* tendrá lugar en la Dirección de Correos y Telégrafos la subasta para adquirir 50 toneladas de alambre de acero galvanizado de 4 milímetros de diámetro, 60 ídem íd. de 3 ídem íd. y 25 ídem íd. de 2 ídem íd., con destino á la construcción de los grupos telefónicos, ampliación de redes telefónicas y telegráficas y reparación de estas líneas. (*Gaceta* del 12 de Agosto.)

Puentes giratorios.—En Vitoria se saca á concurso la adquisición de dos puentes giratorios para el ferrocarril de Oñate á San Prudencio. (*Gaceta* del 12 de Agosto.)

Personal.—Por Real orden del Ministerio del Trabajo de fecha 10 del actual, se ha dispuesto que la Comisión paritaria creada por la Real orden resolutoria de la huelga de las minas de Asturias sea presidida por el jefe de aquel distrito minero D. Miguel de Aldecoa.

—Ha sido trasladado del distrito minero de Sevilla al de Huelva el ayudante primero de Minas D. Ildefonso Prieto Carrasco.

—En virtud de concurso se nombra ayudante primero de Minas á D. Rafael Velarde Medina.

—En virtud de concurso se nombra escribiente delineante de Minas de tercera clase á D. Carlos Moreno de Lara.

—Por Real orden de 30 de Julio se encargó del despacho de los asuntos de la Dirección general de Minas, Metalurgia é Industrias navales á D. José Ruiz Valiente, subdirector de minas y metalurgia.

—Por Real orden de 26 de Julio se nombró delegados oficiales para representar á España en el Congreso Internacional Geológico de Bruselas, á D. César Rubio y Muñoz y á D. Enrique Dupuy de Lôme, director é ingeniero, respectivamente, del Instituto Geológico de España.

ANUNCIOS

SANTANDER — Calle de F. Vial.

CONSTRUCTORA MONTAÑESA
Básculas.—Balanzas.—Romanas
PUENTES-BASCULAS
Aparatos de pesar de todas clases.

ANÁLISIS de minerales, carbones, tierras, abonos, aguas, productos industriales, etc.
Laboratorio de Análisis del Dr. E. ORTEGA (Sucesor del Dr. Calderón).
(FUNDADO EN 1866)
Carretas, 14.—MADRID.—Teléfono 2.903.

MINERAL DE MANGANESO
Minas de Estopiñan (Huesca). T. SICART. Despacho:
Condal, 9, pral., 1.ª — BARCELONA

L. M. KOHLER
INGENIERO DE MINAS (HOLANDÉS)
CONSULTAS, ESTUDIOS Y PROYECTOS MINEROS
18 años de práctica en España.
MADRID. Alfonso XII, 44, pral. Teléfono M. 2263.

Compagnie Belge des Mines, Minerais & Métaux.
Capital social: 10.000.000 de francos.
Domicilio social: 113, Avenue de France, AMBERES
Compra de minas. Compra y venta de toda clase de minerales de hierro, manganeso, cromo y de piritas, igualmente de aleacciones, tales como ferromanganeso, ferrocromo, ferrosilicio, silicomanganeso, Spiegel, etc.
Telegramas: «EVBEN - ANVERS»

MOTOR DE GAS LANGEN Y WOLF de 20 HP. efectivos, nuevos, de ocasión, se vende.
Almirante Espinosa, 10 – SEVILLA.

CALDERAS DE VAPOR EN VENTA
Cuatro, acuotubulares con trescientos metros de superficie cada una.
Francisco López. – Ronda de Atocha, 21 duplicado, MADRID

Material nuevo, disponible, salvo venta sobre vagón Barcelona:
Un compresor de aire tipo A_5 de «LEFLAIVE ET CIE.», aspirando 10 m. c. 800 por minuto, comprimiéndolo á 7 kilos, fuerza 73 caballos.
Un motor marino tipo simplificado Semi Diesel de aceite pesado de 30 32 caballos (de la SOCIETE DES MOTEURS CHALEASSIERE).
Un compresor de alta presión hasta 60 kilogramos, pudiendo funcionar á mano ó con un motor eléctrico de 2 ½ caballos.
Para precios y condiciones de pago:
Dirigirse á *F. DURAND, Ingeniero, Apartado 176. – SEVILLA.*

Sección mercantil.

SITUACION DE LOS MERCADOS DE MINERALES METALES Y COMBUSTIBLES

Cobre.—En el mercado de Londres ha descendido el *standard* durante la segunda semana del mes 20 chelines al contado y 17 chelines y 6 peniques á tres meses, pero en los Estados Unidos no ha habido alteración.

Cotizaciones oficiales del último día, ó sea el viernes 11: £ 64.2.6 á £ 64.5 al contado y de £ 64.5 á £ 64.7.6 á tres meses; electrolítico, £ 70.10 á £ 71.10; *best selected*, de £ 66 10 á 68.10; chapas, á £ 94.

Plomo.—El plomo, al igual que los demás metales, se ha mostrado más débil durante la segunda semana del mes, y los precios son 20 chelines más bajos al contado, y 17 chelines y 6 peniques más bajos en operaciones á plazos. Para Agosto ha habido poca demanda Los arribos de metal al mercado han sido abundantes, ascendiendo en total á 2.500 toneladas.

El viernes 11 el mercado declinó en las operaciones para Septiembre y Octubre, haciéndose las primeras á £ 24 y las segundas á £ 23.15. Las cotizaciones oficiales quedaron de £ 24.7.6 á £ 28.12.6.

Plata.—El mercado sigue flojo, y el precio del viernes 12, de 34 ¾ por onza, disponible y de 34 ⅝ á plazos muestra un descenso de ¾ penique y ½ penique respectivamente durante la semana.

El precio de los Estados Unidos está también más bajo, á 69 centavos. La administración de la Casa de la Moneda de la República estima la producción de aquél país en 53.052.441 onzas durante el año 1921.

Carbón.—Grandes ventas se hacen de carbones ingleses á América durante la semana. Se calculan en 500.000 toneladas de Gales y 250 000 toneladas de la costa Nordeste; en total, unas 750 000 toneladas. Desde el principio de la huelga americana, ha enviado Gales 1.500.000 toneladas. Los precios están firmes, pero sin alteración. El admirantazgo superior se cotiza á 30 chelines. Los americanos sólo se interesan, naturalmente, por las clases mejores.

Oro.—Se cotiza en Londres á 92 chelines 5 peniques por onza de oro fino.

Aluminio.—De 98 á 99 por 100, £ 105 para el consumo inglés y £ 110 para la exportación.

Níquel, de 98 á 99 por 100, garantizado, £ 150 para el consumo inglés y para la exportación.

Antimonio.—Régulo, inglés, £ 32.10.0 á £ 35 por tonelada, marcas especiales, y £ 27 á £ 29.10.0 marcas ordinarias.

Paladio.—£ 12 por onza.

Bismuto.—9 chelines por libra.

Cadmio.—De 5/6 á 5/9 por libra.

Cromo.—6 chelines por libra.

Platino.—£ 19 chelines 10 peniques por onza.

Cobalto.—12 chelines y 6 peniques por libra.

Selenio.—8 chelines 6 peniques á 9 chelines por libra.

Teluro.—Nominal.

Azogue.—£ 11.10.0 á £ 11.15.0 por frasco, nominal.

Arsénico blanco.—Por tonelada, £ 42 entregado en Londres.

Mineral de manganeso.—De la India, 14 peniques por unidad en el Continente. Del Cáucaso, nominal.

Molibdenita.—De 85 por 100, á 32 chelines 6 peniques á 35 chelines.

Monacita.—De 9 á 10 por 100 de torina, de £ 5.5 á £ 5.15 por unidad en tonelada.

Bauxita.—De 60 á 70 por 100 Al_2O_3, 35 chelines f. a. b. puerto francés, nominal.

Caolín.—De 32 chelines y 6 peniques á 65 chelines por tonelada f. a. b.

Carburo de calcio.—De £ 15 á £ 16 por tonelada.

Mineral de cromo.—Rhodesia y Nueva Caledonia (50 por 100), £ 5 á £ 6; De la India, 48 por 100, 75 chelines por tonelada c. i. f. puertos Reino Unido, nominal, pronto embarque.

Grafito.—De Madagascar, 80 por 100, 18 libras por tonelada c. i. f. puerto inglés.

Wolfram.—De 65 por 100, 12 chelines y 6 peniques á 13 chelines por unidad WO_3 en tonelada, nominal. *Scheelita*, de 14 á 15 chelines por unidad.

Tungsteno en polvo.—1 chelín 8 peniques por libra nominal.

Ferro-tungsteno.—De 80 á 85 por 100, 1 chelín 6 peniques por libra de tungsteno contenido, nominal.

Ferro-silicio.—De 90 por 100, £ 32 por tonelada.

Ferro-vanadio.—De 35 á 40 por 100, 18 chelines y 6 peniques por libra contenida de vanadio, nominal.

Ferro-manganeso.—£ 15 por tonelada para el consumo inglés; £ 14.10 0 á £ 14.15.0 para la exportación. *Spiegel*, de 18 á 20 por 100, £ 8.10.0; para exportación, £ 7 por tonelada f. a. b.

Ferro-molibdeno.—De 70 á 80 por 100, nominal.

Ferro-cromo.—70 por 100 sin carbono, 2 chelines y 10 peniques á 3 chelines por libra de aleación.

Latón:
Alambre, 1 s. 0 p. por libra.
Tubos, 11 ¾ peniques ídem.
Chapas, 11 ½ peniques ídem.

Precios de Londres.

Telegramas (14 de Agosto) de la Casa *Bonifacio López, Bilbao:*

Cobre.— Cobre standard, al contado	£	64. 2.6
— Electrolítico		70.10.5
— Best selected		66 10.0
Estaño.— *En hechos*, lingotes, al contado		158.15.0
— *Cordero Bandera* inglés, lingotes		158 15 0
— — — barritas		159.15 0
Plomo español		24 10 0
Plata (Cotización por onza)		pen. 35 1/8
Sulfato de cobre		25 á 26
Régulo de antimonio, en panes	£	32 á 35
Aluminio en lingotillos dentados		105. 0.0
Mercurio, (Frasco de 75 libras)		11.15 0

Precios del azogue en España.—340 pesetas por frasco, en Almadén; 341 sobre vagón Almadenejos. (A deducir los descuentos comerciales que ascienden á 3 ½ por 100 más la bonificación según cantidad). Los pedidos han de dirigirse al Consejo de Administración de las Minas de Almadén y Arrayanes, calle de Zorrilla, 27, Madrid.

Mercado siderúrgico español.

Precios de la *Central Siderúrgica*:

	Pesetas por 100 kilogramos
Redondos y cuadrados, según dimensiones	De 49 á 55
Pletinas y llantas, íd., íd.	De 49 á 60
Flejes, idem, íd.	De 71 á 95
Angulos y T	54
Cortadillos para clavo	De 51 á
Idem para herraje	De 61 á 65
Pasamanos	60
Hierros y aceros trabajados al martinete	De 88 á 114
Vigas de 80 á 140 milímetros	50
Idem de 160 á 240 íd.	48
Idem de 250 á 320 íd.	52
Hierros en U de 80 á 140 milímetros.	52
Idem, íd., de 160 á 240 íd.	54
Chapas de 5 ¼ y más milímetros	De 55 á 57
Idem de 3 á 5 milímetros	61
Planos anchos de 201 á 600 × 6 milímetros y más	De 56 á 58
Chapas para calderas, sobreprecio	6
Idem forma circular, íd.	16
Idem otras, íd.	8

NOTA.—Los precios son al por mayor, neto, sobre vagón en las fábricas ó c. i. f. en cualquier puerto de España.

Salvo para chapas y planos, habrá escala de bonificaciones según consumo anual, de 1 á 3 por 100.

Lingote de hierro.—Lingote de hierro núm. 1, 240 pesetas tonelada, $^{0}/_{0}$ fábrica, para pedidos desde 10 toneladas y 250 pesetas tonelada $^{0}/_{0}$ fábrica, para pedidos de menor cantidad.

Metales, carbones y minerales, Francia.

Lingote de Lorena, de 205 á 210 francos la tonelada sobre vagón en fábrica.

Lingote hematites, 360 francos la tonelada, franco destino.

Vigas, 475 francos la tonelada; carriles, 550 francos sobre vagón en fábrica.

Planos anchos, 590 francos la tonelada sobre vagón en fábrica.

Hierros y aceros dulces comerciales, 450 francos la tonelada franco destino. (En París 600 francos primera clase.)

Ferrosilicio, 25 por 100, 490 francos la tonelada sobre vagón en fábrica; 45 por 100, 780 francos; 75 por 100, 1.340 francos; 90 por 100, 1.950 francos.

Ferromanganeso, base 75 80, 930 francos la tonelada.

Ferrocromo, 8 á 10 por 100 de carbono, 1 435 francos la tonelada; 6-8 por 100, 1 485 francos; 4 6 por 100, 1.535 francos; 2 4 por 100, 2.035 francos la tonelada en fábrica.

Hojalata, la caja de 112 hojas, espesor 0,25 mm., 180 francos; 0,32 mm., 210 francos; 0,35 mm., 230 francos.

Chatarra bruta, 60 á 70 francos la tonelada, clasificada de 130 á 150 francos.

Aluminio, francés, 98 99, en lingotes, 6,50 francos el kilo.

Cobre en lingotes, placas de cátodos, 414,50 francos los 100 kilos.

Idem, en planchas, 629 francos; en tubos, 686 francos los 100 kilos.

Latón, planchas, 492 francos; tubos, 607 francos los 100 kilos.

Plomo, bruto, marcas ordinarias, 160 francos los 100kilos.

Idem, laminado, y en tubos, 215 francos los 100 kilos.

Zinc, bruto, buenas marcas, 181 francos los 100 kilos.

Idem, laminado, 250 francos; en tubos, 280 francos los 100 kilos.

Estaño, bruto, Banka, 937 francos los 100 kilos.

Idem, en tubos, 1.265 francos los 100 kilos.

Niquel, en lingotes, 790 francos; laminado, 1.625 francos los 100 kilos.

Antimonio, francés, 150 francos los 100 kilos.

Mercurio, 17 francos el kilo en París.

Oro, 8 000 francos el kilo; *Plata*, 255 francos el kilo. *Platino*, 34 000 francos el kilo.

Arsénico, 1.800 francos la tonelada.

Carbón todo uno, 70 francos la tonelada á boca mina.

Id cribado, 100 francos la tonelada á boca mina.

Id finos lavados, 100 francos la tonelada á boca mina.

Aglomerados, 125 francos la tonelada á boca mina.

Cok metalúrgico, precio de *perecuación*, 93 francos la tonelada.

Petróleo ordinario, 92 francos por hectolitro, vagón Rouen.

Esencia, 136 francos el hectolitro, Rouen por vagón.

Esencia, de turismo, 7,85 francos los 5 litros.

Mineral de hierro, de Bilbao *(best rubio)*, 22 pesetas por tonelada f. o. b. Bilbao; Mineral sueco, base 60 por 100, 32 chelines c. i. f.

Idem íd de Briey, 15 francos la tonelada á boca mina.

Idem íd. de Thionville, 11 francos la tonelada á boca mina.

Idem íd. de Longwy Nancy, 10 á 13 francos la tonelada,

Idem íd. de los Pirineos Orientales (carbonato), 30 francos la tonelada; hematites, 30 francos.

Idem íd. de Normandía (carbonato), de 30 á 35 francos la tonelada.

Idem íd. de Argelia-Túnez, 55-57 por 100 22 sh. c. i. f. Inglaterra.

Fosfatos de Africa del Norte, 0,75 francos la unidad para el 58 y 0,85 francos para el 62 por 100.

Potasa de Alsacia, silvanita, 14 por 100, 0,43 francos la unidad; 20 por 100, 0,54 francos; cloruro, 40 por 100, 45 francos.

Pirita, de España, 40 por 100 de hierro, 45 por 100 de azufre, 0,60 pesetas la unidad de azufre, por tonelada f. o. b Huelva.

Residuos de pirita (purple ore), 23 francos la tonelada en punto de partida.

Mineral de antimonio, 5 á 7 francos la unidad.

Bauxita, base de 60 por 100 de alúmina, 6 por 100 de sílice, 54 francos la tonelada en puerto Mediterráneo.

Mineral de zinc (calamina), 4 francos la unidad f. a. b. puerto africano.

Idem (blenda), 4 francos la unidad f. a. b. puerto africano.

Mineral de plomo (galena), 5 francos la unidad c. i. f.

Mineral de manganeso (Indias ó Cáucaso), 2,50 francos la unidad c. i. f. puerto francés.

Grafito de Madagascar, 600 francos la tonelada c. i. f. Marsella.

Mineral de tungsteno, wolfram, 20 francos por unidad de ácido túngstico en tonelada.

Mineral de cromo, 220 francos la tonelada c. i. f. puerto francés ó 105 francos f. o. b. Nueva Caledonia.

Cal hidráulica, 50 á 65 francos la tonelada en fábrica.

Cemento portland artificial, 120 francos la tonelada. Norte.

Brea, 160 francos la tonelada.

Sulfato de amoníaco, 95 francos la tonelada.

Superfosfatos, 16 á 18 francos los 100 kilos.

Benzol, 160 francos los 100 kilos.

Dinamita goma, 12 francos el kilo.

Maderas de mina, 80 á 90 francos el metro cúbico.

Railes de mina, 44 francos los 100 kilos.

Cables de extracción metálicos, 3,50 francos el kilo.

Carburo de calcio, granulado, 93 francos los 100 kilos.

Escorias Thomas, 8-10, 0,95 francos; 14 20, 1,05 francos.

REVISTA MINERA, METALÚRGICA Y DE INGENIERÍA

IMPRENTA DEL SUCESOR DE E TEODORO
Glorieta de Santa María de la Cabeza, núm. 1. — Madrid, Tel. 559.

AÑO LXXIII MADRID 24 DE AGOSTO DE 1922 NUM 2.845

REVISTA MINERA METALURGICA Y DE INGENIERIA

SUMARIO

Seccion científico industrial: Los pequeños riegos en la región valenciana.—Algunas ideas sobre la génesis de los carbones.—**Sociedades.—Sección oficial.—Variedades**: Magnesio.—Un nuevo abono derivado de lacalciocianamida.—Hierro y acero en la Gran Bretaña.—La importación de automóviles.—Subastas, concursos y adjudicaciones.—Personal.—**Sección mercantil** Situación de los mercados de metales, minerales y combustibles.—Anuncios.

Sección científico-industrial.

LOS PEQUEÑOS RIEGOS EN LA REGIÓN VALENCIANA

MANERA DE ESTIMULARLOS Y PROPAGARLOS EN EL RESTO DE LA NACIÓN (1)

POR

LUIS GARCÍA ROS

Ingeniero jefe del distrito minero de Valencia.

POSIBILIDAD DE LA GENERALIZACIÓN DE ESTOS RESULTADOS.—Los resultados que acabamos de exponer obtenidos en la región valenciana, prueban hasta la saciedad que los pequeños riegos pueden obrar de un modo eficaz en la economía nacional y son, por tanto, dignos de merecer la atención de los Poderes públicos y de la opinión sabia, que deben preocuparse de estimular y encauzar los esfuerzos individuales para conseguir la expansión rápida de este sistema de crear riegos.

Pero una duda surge en el camino de esta conclusión: ¿Habrá en otras regiones tantas aguas como se han encontrado en la de Valencia para los pequeños riegos?

Antes de seguir adelante debemos contestar esta pregunta por modo satisfactorio; porque si resulta que el suelo de Valencia reúne condiciones muy superiores, con relación al resto de la Península, respecto á la existencia de aguas susceptibles de estos aprovechamientos, desaparecerían las condiciones de generalidad necesarias para justificar las importantes consecuencias que pretendemos deducir.

Aunque sea muy difícil en materia tan vasta, llegar á una síntesis que sólo puede basarse en la observación directa, cabe para formar un juicio sobre este punto, estudiar en teoría los mecanismos geográficos y geológicos que alimentan los manantiales valencianos, para deducir por comparación con los de otras regiones, una apreciación de conjunto, así sea sólo aproximada, que para el caso parece suficiente.

El litoral valenciano desde Vinaroz á La Horadada —con el solo lunar de las costas de la Marina y de Oropesa—ofrece condiciones muy favorables á la existencia, en la zona más baja, de aguas superficiales sin valor, capaces de aprovecharse después de elevadas. Los extensos aluviones confluentes con el mar contienen mantos subterráneos de agua que afloran con escasa cota sobre aquel, y cuya agua no puede aprovecharse por completo, aun dedicándola al cultivo del arroz, que tanta necesita.

A estos aportes suelen juntarse en algunos puntos las escorrentías de las vegas superiores, que reciben en totalidad los caudales de los siete ríos valencianos y del Segura. No en todas partes pueden repetirse estas propicias circunstancias; pero no cabe la menor duda que se han de encontrar parecidas en las playas bajas, análogas á las de Valencia, y más favorables aún en los esteros de los grandes ríos.

La rampa de acceso á la meseta ibérica, ni en Valencia ni en el resto de la Península es propicia á la existencia de aguas superficiales sin apropiación. Precisamente en esta rampa es donde nacen las manantiales de los ríos y arroyos que discurren por los cauces públicos, constituyendo las corrientes de agua en parte apropiadas y en parte sin utilizar todavía, pero que requieren concesión.

Por otro lado, esta rampa no suele ofrecer terrenos á propósito para destinarlos al regadío; constituída en su mayor parte por sierras rocosas de gran pendiente, sólo en algunos pequeños valles se encuentran aluviones aptos para el regadío, de modo que si es difícil encontrar en ella agua para el pequeño riego, también lo es hallar tierras para desarrollarle.

La rampa ibérica con sus sierras ingentes, de rocas generalmente cuarteadas, debe considerarse como el depósito alimentador de los ríos y de las corrientes subterráneas, que siguiendo por lo comúu las vaguadas y á veces por fuera de ellas, llegan hasta el mar.

En las altiplanicies castellanas y aragonesas y en la llamada bética, hay seguramente extensas zonas donde pueden aprovecharse grandes cantidades de aguas superficiales, no apropiadas, con sólo elevarlas una pequeña altura y derivarlas por un canal.

Sin temor á equivocarnos, podemos afirmar que aunque el conjunto del suelo patrio sea muchísimo menos propicio que el litoral valenciano al aprovechamiento de aguas superficiales en el pequeño riego, hay indudablemente en la Península varias extensas zonas tan idóneas para este objeto como puede serlo el litoral de Valencia.

En aguas subterráneas en las que como hemos dicho se encuentran los más frecuentes manantiales de los pequeños riegos, también son ricos los pingües aluviones valentinos, sobre todo aquellos que pertenecen á la época cuaternaria, que apoyan sus cabezas en las sierras jurásicas y cretáceas que las encuadran, y descienden en suave declive hacia el mar.

En estas condiciones, en cada banco de grava ó arena del aluvión, situado á cierta profundidad se forma, seguramente, un manto de agua, y como las gravas y las arenas nunca faltan en el cuaternario, y á veces se repiten, en cada uno de estos bancos se tendrá una capa acuífera, pudiendo encontrarse muchas en el grueso de un aluvión. Por sus cabezas, en contacto con las sierras

(1) Véase el número anterior.

calizas cuarteadas, de los terrenos mesozóicos—verdaderos algibes de la naturaleza — por las barranqueras, que desgarran los lechos de arcilla y margas descubriendo las arenas y gravas y por la filtración directa de las lluvias, se nutren los mantos de agua de estos aluviones y renuevan el caudal que, por multitud de pozos, sorben las bombas en las épocas de riego.

Son éstas, condiciones privilegiadas, pero este privilegio no pertenece sólo á los aluviones de esta región; debe contarse que en donde se encuentren en situación análoga han de contener la misma abundancia de agua.

La gran formación cuaternaria que se extiende de Vinaroz hasta Tortosa, la de Tarragona hasta Valls, la llamada de Gerona, todo el valle del Ebro, los grandes aluviones situados al Norte y al Sur de la cordillera Carpeto-vetónica, la llamada Bética, las comarcas de León y Badajoz, las manchas murcianas del cuaternario y otras varias que abarcan en conjunto una extensión decenas de veces mayor que los aluviones de Valencia, son seguramente muy ricas en aguas subterráneas.

También hay en Valencia aprovechamientos fuera del cuaternario.

Los instalados sobre calizas jurásicas y cretáceas en las faldas de las colinas, son asimismo caudalosos — sobre todo cuando estas colinas se hallan rebozadas en su pie por el terciario — y no se diferencian de los mejores del Diluvial, más que en el mayor coste de la perforación de los pozos. Es de esperar que en otras regiones donde concurran estas circunstancias, suceda lo propio.

En los terrenos terciarios son los alumbramientos de éxito más eventual y por lo común mucho menos ricos en agua, que las dos categorías que anteceden; pero en ocasiones pueden proporcionar caudales de consideración, consiguiéndose casi siempre algún resultado, si al pozo propiamente dicho se añaden algunas labores mineras para aumentar su acción de avenamiento, porque por lo general, las rocas terciarias carecen de la permeabilidad de las que forman los terrenos de las categorías anteriores.

En la península hay extensiones enormes de terrenos terciarios; una buena parte de la superficie de ambas mesetas castellanas pertenece á esta formación y en toda ella hay probabilidades de crear, con los pequeños riegos, aprovechamientos que aunque no muy caudalosos individualmente, pueden multiplicarse sobremanera, porque la misma falta de permeabilidad del suelo permite situarlos próximos sin que se influyan, obteniendo en el conjunto un efecto considerable, como se tiene de antiguo conseguido, sirviendo ahora de ejemplo, en las 10.000 norias establecidas en los términos de Valdepeñas, Almagro, Bolaños y otros de la provincia de Ciudad Real.

Como consecuencia de este breve análisis podemos llegar á la conclusión que considerábamos necesaria, formulada en los siguientes términos:

Aunque en el conjunto el suelo patrio no presente las posibilidades que ofrecen los aluviones y laderas de colinas de la región valenciana, para aprovechamientos de aguas por pequeños riegos, existen en la península vastas extensiones mucho mayores en total, y algunas por sí solas, que la dicha región, donde puede seguramente implantarse dicho sistema con éxito parecido. En los grandes páramos de la meseta, pertenecientes al terreno terciario, hay también probabilidades de establecerlo; si bien con aprovechamientos de poco caudal, pero que pueden multiplicarse.

Técnica de los «pequeños riegos». Economía de su explotación.—Pasemos ahora á exponer, á grandes rasgos, sin pretensiones didácticas—que nos llevarían, inconvenientemente, muy lejos—la técnica de los pequeños riegos al solo objeto de estudiar su economía y justificar nuestras conclusiones.

Aguas superficiales.—Cuando se trata de aprovechar las procedentes de estanques ó escorrentías, se las hace confluir á un canal situado en la línea más baja donde se establece la elevación. Como generalmente se opera en llanuras, la altura de ésta suele ser pequeña, y se elige como operador una rueda holandesa, una rueda de canjilones, ó á lo más una bomba centrífuga; y como motor el más apto y económico; debiendo por lo general ser conectados, si se trata de ruedas, por una transmisión reductora de engranaje, porque estos operadores dan pocas vueltas; y si se trata de una centrífuga, que siempre tiene gran velocidad angular, por una transmisión amplificadora de correa.

Incidentalmente apuntaremos que los holandeses, grandes maestros en las pequeñas elevaciones, sacan mucho partido de los motores de viento, que empiezan á introducirse entre nosotros, y son muy de recomendar para toda clase de elevaciones de agua en las regiones donde soplen vientos alisios de verano, que es la época de riego.

Conseguida la elevación á la cota deseada y vertida el agua en el canal superior, puede derivarse por él á la partida que se trata de regar.

Aguas subterráneas.—Pueden aprovecharse por galerías á nivel, por pozos artesianos, ó por pozos con elevación mecánica. En el primer caso se suele empezar la labor por un pocillo de reconocimiento—llamado en Valencia *pou de manifest*—, que se avanza hasta el agua, y permite comprobar la existencia del manto, su cota, la calidad de las rocas que lo encierran, con otros datos utilísimos para el alumbramiento, y por los cuales se fija la traza y el nivel de la galería, que con la pequeña pendiente de 0,25 por 1.000 se dirige desde el punto de ataque á la vertical del pozo, y á mayor ó menor profundidad, según se estime conveniente. Esta galería, en la parte anterior al manto de agua, puede atacarse por varios puntos á la vez abriendo pocillos en la vertical del eje. Aún después de alcanzado el nivel del agua, y cuando sea económico llevar un sólo frente de avance para evitar los agotamientos, conviene establecer, de cuando en cuando, lumbreras con el fin de disminuir el transporte subterráneo de escombros, que por tales galerías casi siempre de pequeña sección, suele resultar caro.

La labor se termina revistiendo, si hay necesidad, los tramos flojos y reuniendo el agua alumbrada en una cuneta de fábrica de albañilería, para evitar filtraciones en la parte exterior al manto de agua.

Los aprovechamientos así obtenidos, constituyen verdaderos manantiales permanentes, que ocasionan pocos gastos después de establecidos, y permiten la subdivisión de su dominio por tandeos fáciles y equitativos; pero requieren condiciones muy especiales para su establecimiento, suelen ser costosos y procuran muchas veces grandes decepciones, porque se ve disminuir paulatinamente el caudal originario, por efecto de la acción automática de drenaje que ejerce el mismo alumbramiento sobre el manto que lo alimenta. Para contrarrestar, en parte, este resultado, debe aconsejarse la construcción de un cerramiento en el punto aproximado en que la galería corta la superficie del manto de agua; una compuerta colocada en aquél, permite á voluntad que sólo salga el agua necesaria, evitando que baje en pura pérdida el nivel del manto acuífero.

Los pozos artesianos, como los galerías, dan el agua de pie y son más fáciles de establecer; pero son muy contados los parajes que reúnen condiciones geológicas para poderlos instalar.

Los pozos con elevación mecánica del agua se construyen por lo general verticales; sólo en la provincia de Alicante hemos visto algunos inclinados, y realmente no son de aconsejar en esta forma; con ellos se atraviesa el terreno hasta alcanzar el manto de agua.

Su sección conviene que sea rectangular, en los terrenos sólidos que no exigen revestimiento, y redonda en caso contrario. Para la instalación de la maquinaria moderna es suficiente una sección mucho más reducida de la que generalmente ofrecen los pozos de Valencia, por una reminiscencia atávica del establecimiento de las antiguas norias, que en verdad necesitaban un pozo amplio. Hoy es suficiente una sección rectangular de 1,30 metros por 2 metros, ó circular de 1,80 metros de diámetro, para instalar la maquinaria más potente que pueda necesitarse; consiguiéndose con la reducción del pozo economía y solidez en su construcción, y economía y facilidad del montaje en la maquinaria.

Cuando el terreno es flojo, hay que revestir el pozo redondo, que entonces debe emplearse con panderete de ladrillo y cemento rápido, y en todos los casos se formará un brocal adecuado para defensa de las presiones accidentales sobre la superficie y del empuje de la tierra vegetal, que nunca falta.

Estos pozos deben preservarse de la intemperie, con un pequeño edificio que sirve también para instalar la maquinaria.

Un pozo por sí solo, á menos de hallar el manto de agua en gravas gruesas, sin cementar, no puede producir caudal suficiente para un aprovechamiento de cierta importancia; por eso se añaden casi siempre al fuste del pozo, donde se instala la maquinaria, ciertas labores, por bajo del nivel del agua para aumentar la afluencia de ésta á la caldera, donde se alimentan los aparatos elevadores.

Con este fin se prolonga, á veces, el pozo por bajo del nivel del agua; pero este sistema es caro, porque exige el desagüe permanente durante el trabajo, y peligroso, porque ocupado el pozo por la maquinaria de agotamiento, se dificulta la extracción de los escombros, que pueden caer sobre los obreros que se hallan en el fondo.

Además, las bombas, que forzosamente han de trabajar con aguas turbias, se estropean, y el avance bajo nivel afloja las paredes laterales por la afluencia del agua.

La profundización del pozo se ha sustituído en otras ocasiones por la apertura de una ó más galerías que parten de aquél y cuya solera se sitúa bajo el nivel del agua. Este recurso es menos peligroso y permite mayor desarrollo que el anterior, pero necesita también manejar aguas turbias y el desagüe contante durante el trabajo, el cual adquiere mayor importancia á medida que se alargan las galerías. Es el procedimiento menos eficaz durante las sequías, y el más sensible á la acción de autodrenaje del pozo, porque toda la zona de absorción que se crea con tales labores se halla á un nivel próximo siempre á la superficie del manto de agua, y el descenso de éste hace disminuir, en proporción grande, la carga de agua sobre la solera, y como consecuencia, el flujo del líquido á la galería.

El empleo de la sonda, de uso reciente en estos casos—unos veinte años—, ha resuelto el problema de hacer agua á los pozos, con sencillez, prontitud, inocuidad y economía. Se practica del siguiente modo: al llegar el pozo á un nivel algo inferior al del agua, que puede alcanzarse sin necesidad de agotamiento, se abre un sondeo en el fondo de diámetro adecuado —0,15 á 0,30 metros—y profundidad fijada por la constitución del terreno y las necesidades del riego.

Con esta sencilla operación, que se realiza á nivel lleno, en poco tiempo y sin ningún peligro, se consigue casi siempre el efecto apetecido, de una manera permanente, porque la baja del nivel del manto acuífero es siempre pequeña con relación á la profundidad del sondeo. Este obra, cuando se produce el descenso del nivel del agua por efecto de la extracción, como un pozo artesiano que desagua en el fondo del pozo.

Los sondeos dan buenos resultados en los terrenos sueltos; sorprendentes cuando se abren en aluviones compuestos de capas alternativamente impermeables y de grava, porque cortan en cada una de éstas un nuevo manto de agua y los relacionan todos con la caldera de alimentación de las bombas. Unicamente cuando el sondeo atraviesa sólo una roca compacta, ó arcilla, resulta ineficaz.

Los resultados, que la sola consideración teórica de este sistema hace prever, están plenamente comprobados por la práctica de centenares de sondeos hechos en el fondo de los pozos de la región valenciana. Habrá alguna excepción—ya hemos dicho que puede haberla—, pero puede asegurarse que son pocas, y en todo caso, se tiene la seguridad de que si con la sonda *no se hace agua*, con ningún otro procedimiento se ha de conseguir.

Terminada la construcción del pozo, hay que ocu-

parse de la maquinaria para elevar el agua, y la primera duda que surge es la siguiente: ¿De qué potencia serán las bombas y motores para un pozo, cuyo caudal no conocemos *á priori?*

Es preciso que las máquinas sean de capacidad proporcionada al caudal que pueda dar el pozo; si son escasas, dejaremos de utilizar una parte del manantial; si son sobradas, aumentaremos inútilmente el gasto de instalación, y después, por su mal rendimiento, el de explotación.

Para orientarse en esta materia, se recurre muchas veces á probar el agua, instalando una elevación provisional de alquiler.

No es necesario decir que tal prueba resulta siempre costosa, y puede añadirse que en muchos casos en que se ha practicado debió excusarse este desembolso, porque cuando se conoce por anteriores aprovechamientos la naturaleza de un manto de agua, el solo examen del terreno atravesado, por el pozo y el sondeo, permite fijar á los expertos, con bastante aproximación, el caudal que puede dar el pozo.

Pero cuando se desconoce aquélla, por tratarse de los primeros aprovechamientos, no hay más remedio que recurrir á la prueba ó correr el peligro de equivocarse. Esta es una dificultad que la acción del Estado puede allanar á los particulares.

Fijada la potencia de la instalación hay que decidir sobre la maquinaria que debe emplearse.

En general el operador obligado es la bomba de pistón, y en menor número de casos la centrífuga. Se emplean también bombas rotatorias, norias, inyectores de aire; ultimamente se han preconizado los elevadores de mojadura; pero las máquinas clásicas de elevación de agua para pequeños riegos, son las bombas de pistón y la centrífuga.

Las primeras deben adoptarse en el caso en que no es posible colocar el motor en el interior del pozo, que es lo más frecuente. En el mercado se encuentran multitud de tipos de bombas de pistón, que difieren en detalles más ó menos importantes; pero las cualidades esenciales que deben exigirse á todos ellos son: pequeña velocidad del émbolo, facilidad para reconocer y renovar las válvulas, que se instalen por pares para equilibrar la resistencia, y que todos los órganos, incluso el vástago, sean robustos y no sujetos á vibraciones. El tubo de evacuación debe tener diámetro suficiente para que no adquiera el agua velocidad excesiva.

Hace algunos años, las bombas centrífugas sólo podían emplearse para elevaciones pequeñas, pero hoy se construyen centrífugas que con un solo rodete salvan alturas de más de 50 metros; es decir, que rebasan el límite de los pequeños riegos.

Cuando el nivel del agua en el pozo sea poco variable y se disponga de flúido eléctrico á precio módico, la combinación de una turbobomba acoplada directamente á un motor eléctrico, constituye la solución más económica, fácil y elegante que puede proponerse. Hasta tal punto nos seduce este sistema, que creemos vale la pena de producirse la electricidad, por cuenta propia, en la boca del pozo en el caso en que no pueda contratarse; siempre, repetimos, que el nivel del manto de agua varíe poco de un año á otro y de una á otra estación; condición esencial para emplear un sistema que no admite ser sumergido.

Hay que considerar después el agente y la máquina motores.

Corrientemente se emplean en estas elevaciones de agua, el viento, la electricidad, el vapor y los motores de explosión.

El viento es un agente cuya fuerza es gratuita y se halla repartida por todas partes. En algunas comarcas, que gozan de alisios de verano, pudiera prestar servicios excelentes.

Valencia con su *embatá*, se encuentra en este caso, pero no saca el partido que debiera; sin embargo, en término de Denia, en Gandía y en otros puntos, pueden verse pequeños riegos, de tres á cuatro hectáreas, que sólo emplean la fuerza del viento para sacar el agua de unos 6 metros de profundidad. También hay instaladas una multitud de molinetas para elevar agua destinada á los usos domésticos.

La *embatá* ó brisa del mar se produce en el litoral levantino, desde últimos de Mayo á mediados de Septiembre, es decir, durante la época del riego. Se levanta á las ocho de la mañana y decae á la una, vuelve á levantarse á las tres de la tarde y termina á las cinco y media. Es una brisa fresca, húmeda y discreta, que rinde una jornada de siete horas y media, interrumpida por una siestecita de dos, y penetra hasta unos 30 kilómetros de la costa. Sus efectos en la agricultura y en el clima, son por demás favorables; su fuerza hoy casi menospreciada, puede rendir utilísimos servicios al labrador valenciano.

Los motores de viento, son ruedas de reacción construídas de distintas materias, que se montan sobre torrecillas de mampostería ó de hierro; por medio de un vástago accionan una bomba de pistón que eleva el agua.

La electricidad puede utilizarse en los pequeños riegos y de día en día tiene mayor aplicación; pero se lucha siempre con la gran dificultad, que debiendo tenerse este flúido á un precio reducido,—la naturaleza de la aplicación no consiente otra cosa—y siendo las centrales hidroeléctricas las únicas que pueden servirlo en estas condiciones, se ven privadas de hacerlo, porque la demanda para las necesidades del riego se reduce á tres meses—precisamente los de mayor escasez de agua—y los nueve restantes quedan sin empleo las unidades que comprometiesen para este objeto.

En las elevaciones de agua que funcionan constantemente, aguas potables, servicios industriales, mataderos, etc., es indiscutible que la electricidad es el agente más económico, dúctil, fácil é inocuo que puede utilizarse.

Los motores eléctricos cuando pueden estar conectados á las bombas actúan sobre centrífugas, constituyendo una excelente combinación, como hemos manifestado; pero pueden actuar también sobre bombas de pistón accionadas por medio de un engranaje reductor.

Los motores térmicos son sin disputa los más generalizados en la aplicación que venimos estudiando, porque aunque tengan sus inconvenientes, ofrecen una ventaja esencial que los hace prevalecer: la independencia.

El que dispone de una máquina de vapor, ó de un motor de explosión, posee fuerza cuando quiere y en la cantidad que necesita. No tiene que aguardar á que sople el viento; no se halla expuesto á que falle el servicio de la central eléctrica ni á que disminuya el voltaje del flúido; cuando llueve, su máquina para y no hace gasto, cuando sopla el poniente abrasador trabaja noche y día y dobla su efecto.

Las máquinas térmicas, que hasta hace unos doce años se empleaban, eran las de vapor, de pistón horizontal, y condensación; desde aquella fecha vienen introduciéndose con éxito los motores de gas pobre por aspiracion y los motores de vapor recalentado. También se instalan algunos motores de bencina y de aceites pesados; los primeros son de mantenimiento demasiado costoso para que puedan prevalecer, y respecto á los segundos hemos de decir, que no hemos visto ninguno que al cabo de algún tiempo de uso, funcione de manera conveniente. Son sin duda demasiado delicados para ponerlos en manos de los mecánicos que pueden tener los labradores.

Para nosotros la instalación más recomendable consiste en un motor de gas, por aspiración, quemando antracita ó carbón vegetal, —tal vez convenga en algunos casos consuma leña, orujo de aceituna, ó cáscara de almendra, en gasógenos *ad hoc*—, el cual ataque un juego de bombas de pistón por medio de una transmisión reductora de correa.

En los casos en que el aprovechamiento deba actuar por pocos días, por no cargar el rédito y la amortización con una cuota excesiva, conviene reducir el capital todo lo posible, sustituyendo el motor de gas por el de vapor, que á veces puede encontrarse de lance, en buen uso, por poco precio.

Hay un detalle que conviene tener presente: el medio de bajar al pozo para atender al cuidado de las bombas. El descuido en esta diligencia puede perjudicar mucho á la conservación de la maquinaria, pues conviene que no sólo el mécanico, sino también el dueño la visiten con frecuencia.

Las escalas que para este uso vienen empleándose en los pozos de la región de Valencia, dejan mucho que desear en cuanto á seguridad de las personas, y ello se traduce en peligros para los obreros y en la abstención del dueño á visitar uno de los órganos más interesantes de su hacienda.

Si un día la Administración decide, como debiera, extender los preceptos del Reglamento de Policía Minera á los pozos de extracción de agua, tales escalas habrán de ser sustituídas por medios más seguros de descenso. Entretanto, el interés bien entendido de los propietarios debe decidirlos al cambio.

En Alicante se han construído en algunas instalaciones trancadas, independientes del pozo, que bajan desde la superficie á la cámara de las bombas. Estas bajadas son menos peligrosas que las escalas de hierro que se usan en Valencia, pero lo son todavía, porque generalmente tienen la solera muy pendiente y están trazadas en una sola alineación.

El sistema puede mejorarse. Bajo nuestras indicaciones se ha sustituído en varias instalaciones, la trancada recta por una trancada en espiral, que baja rodeando al pozo á cierta distancia, hasta las bombas, y con el cual puede tener comunicación en distintos niveles.

Si en vez de un aluvión, donde es fácil y económico establecer una trancada, se tratase de terreno duro, el procedimiento resultaría demasiado costoso, por lo que deberá establecerse la bajada en el mismo pozo por medio de escalas, pero aislando una sección por medio de un tabique de madera ó alambrada fuerte, la cual se divida á su vez por medio de tableros fuertemente sujetos á las paredes del pozo, en tramos de unos 4 metros de altura con la inclinación conveniente y defendiendo cada escala la entrada al tramo inferior, tal y como prescribe el arte minero y no de una sola tirada, al descubierto, como imprudentemente se colocan hoy en casi todos los pozos.

El agua que se extrae mecánicamente, muchas veces se la hace rebasar el nivel del brocal del pozo para que alcance una zona de riego superior á éste, y se vierte en un sifón por una rama corta vertical, que sube paralela al tubo de ascensión del agua, para recibirla, y la otra larga y suavemente inclinada que descansa en el terreno.

En los codos con la concavidad hacia arriba, se deben colocar ventosas ó tubos de descarga para eliminar el aire que pudiera llegar á obstruir la conducción; en los codos hacia abajo, purgas para extraer las partículas terrosas que si se acumulasen llegarían á causar el mismo efecto.

Falta añadir para terminar la somera descripción de las elevaciones de agua, que ésta se suele depositar al salir del pozo, antes de verterla en el canal de riego, en una balsa que sirve de regulador y también de depósito para las pequeñas necesidades.

Estas balsas suelen tener una cabida de 200 á 1.000 metros cúbicos, con altura de muros de 1,30 metros á 3 metros; siendo de forma rectangular ó redonda.

De ordinario se construyen de mampostería, debiendo darse á los muros una sección en la que la suma de espesores de la base y la coronación sea igual á la altura del agua que ha de cargar la balsa; en consecuencia si el muro no tiene talud, es decir, si es recto, su espesor será igual á la mitad de la altura.

También se construyen de cemento armado. En aquellos terrenos donde se halla escasa la mampostería y abundantes las arenas y gravas, hasta puede resultar económica esta fábrica. Entonces se les ha de dar forma redonda.

(Se continuará.)

ALGUNAS IDEAS SOBRE LA GÉNESIS DE LOS CARBONES

III

En los dos artículos precedentes hemos justificado la posibilidad de la formación de aluviones vegetales. No se ha tenido necesidad de recurrir á hechos extraordinarios; ha bastado tomar como punto de partida, fenómenos actuales é insistir en la importancia del factor tiempo en Geología, y en la imposibilidad de darnos cuenta del requerido para la formación de cualquier sedimento.

Claro es, que al referirnos á fenómenos actuales que contribuyen á dar veracidad á cuanto llevamos dicho no hacemos alusión á los que se desarrollan en nuestro país. Ni los ríos en sus crecidas pueden arrastrar grandes cantidades de troncos de árboles, que, desgraciadamente, no existen en sus márgenes, ni podemos citar ningún ejemplo semejante al que suministra el pantano siniestro, lago Drummond, que se extiende á lo largo de la frontera de Carolina y Virginia, ni tampoco podríamos darnos cuenta de la posibilidad de acumulaciones de troncos formados á expensas del arrastre de los mismos por las aguas de un río, y de las que son ejemplo la originada por el río Metagami (Caradá), y la del Río Rojo, afluente del Misisipí; ejemplos que vienen en apoyo de una y otra teoría, autóctona y alóctona.

Pasemos ya á examinar cómo los restos vegetales que forman tales acumulaciones pueden hullificarse, no sin antes decir algo sobre las razones que llevaron á pensar en el origen vegetal de carbón.

Ya en el siglo XVIII se relacionaban la turba y la hulla, aunque el fundamento científico de esta asimilación era casi nulo, toda vez que sólo derivaba de la abundancia de fósiles vegetales en las rocas que integran la formación carbonífera, sobre todo en los estratos que forman los hastiales de las capas. De vez en cuando, la presencia en el carbón de fósiles vegetales, perceptibles á simple vista, contribuía á que arraigase más la teoría del origen vegetal. A pesar de tales observaciones, los defensores del origen inorgánico del carbón aún podían defender su teoría, pues formado, por ejemplo, el carbón, por una sedimentación de hollines, no podía extrañar que contuviese fósiles, como cualquier otro sedimento. En aquella época se desconocía todavía la profusión de microfósiles que el microscopio se ha encargado de poner de manifiesto, toda vez que hasta muy entrado el siglo XIX, en 1831, no empezó la aplicación de dicho aparato al estudio del carbón. Fué Witham quien, en dicha fecha, inició estudios tan interesantes bajo todos conceptos, llegando á reconocer en un lignito la estructura de las coníferas. Proseguidos por Hutton, los aplicó á numerosos carbones, siendo el primero que llegó á diferenciar en el carbón la existencia de dos clases de material, uno homogéneo, parte cristalina del carbón, y otro mate. También indicó que las células aparecían llenas de una substancia, de color de vino, y que sólo podía hacerse tal observación en la parte mate. Hoocker consideraba á dichas impresiones como esporos y Balfour llegó á más, identificándolas con esporos de ciertas licopodiáceas.

Como se ve, el estudio interesaba mucho desde un principio, tanto más cuanto que en él cifraban todas sus esperanzas los partidarios del origen vegetal del carbón, los cuales no llegaron ni aun á sospechar la utilidad práctica de tales observaciones. Así vemos que á partir de dicha época son cada vez más numerosos los geólogos que se consagran al estudio microscópico de los carbones, preparando la labor actual, menos especulativa, de un carácter industrial más marcado.

A mediados del siglo XIX, Goeppert aportó numerosos datos al conocimiento exacto del carbón, aunque parece que no llegó á emplear preparaciones transparentes del mismo. Trató de determinar la clase de vegetales que contribuyeron á la formación de la hulla y llegó á establecer que uno de sus componentes, al que en mi folleto «Incendios y fuegos subterráneos», llamo *carbogenina*, está formado principalmente por restos de araucaria, y que el carbón propiamente dicho procede de la descomposición de troncos de estigmarias, sigillarias, lepidodendros y calamites, habiendo perdido su estructura en forma tal, que las únicas impresiones que el microscopio pone de manifiesto se deben á las cortezas de tales árboles. Las mismas observaciones permitieron establecer á Balfour que las sigillarias y stigmarias son las plantas que en mayor proporción contribuyeron á la formación del carbón, de cuya opinión no participaba Queckett, que sostuvo que tales árboles no se apreciaban en el carbón, al que consideró formado por restos de árboles semejantes á los pinos actuales.

Dawson dedujo que las coníferas estaban representadas por su corteza, por ser la parte más resistente. Huxley, en 1870, establecía que los esporos constituyen la parte predominante en el carbón, conclusión muy exagerada.

Reconocieron también la existencia de estos esporos numerosos investigadores entre los cuales figuran Williamson, Wethered, Bennic y Kingston que establece, de acuerdo con la conclusión de Hutton, que tales elementos abundan en la parte mate *(mateina)* y son menos frecuentes y aun llegan á faltar en la parte brillante *(lustreina* y *vitreina)*. Así lo han confirmado los valiosísimos trabajos de Renault, los de Bertrand, y recientemente los de Jeffrey, Thiessen, Stopes, Wheeler, White, etc., y he tenido también ocasión de comprobarlo en los estudios que actualmente estoy llevando á cabo.

Haremos notar, sin embargo, que ha sido á Renault á quien se deben los trabajos más importantes sobre el origen del carbón; sus grandes conocimientos de botánica y bacteriología le permitieron llevar á cabo un estudio admirable, legándonos esa hermosa obra que publicó con el título *Sur quelques microorganismes des combustibles fossiles*, y que representa el fruto de veinticuatro años de trabajo sobre tema tan sugestivo. A él es á quien se debe el argumento decisivo en favor del origen vegetal del carbón, y, así como el análisis químico ha mostrado los lazos de unión de los diversos tipos de combustibles, los trabajos de Renault, á los que se concedió en un principio tan poca importancia, aun por aquellos que estaban más obligados, han puesto de manifiesto la comunidad de origen de los carbones, demostrando la presencia en los productos hullificados de una gran profusión de microorganismos cuyo papel ha sido evidentemente idéntico al del *Bacillus amylobacter* y tantos otros cuyo trabajo puede apreciarse en las turberas actuales. A más, las formas de estos microbios varían según las épocas, á semejanza de los demás grupos orgánicos naturales, pero la función realizada es siempre la misma.

Estos estudios, cuya importancia empieza ahora á apreciarse, llevaron á Renault á establecer su teoría sobre la formación del carbón, teoría en la que sólo se admite la influencia de los microorganismos en la hullificación. Pero Renault era más botánico que geólogo; nada tiene, pues, de particular que prescindiese de las causas geológicas y llegase á la conclusión exagerada de que el estado final depende de la intensidad y duración del ataque, es decir, que el lignito será siempre lignito, á través de los tiempos geológicos, y lo mismo la hulla, antracita, etc.; ó sea, que la naturaleza del carbón depende sólo de la fase alcanzada por la fermentación; en una palabra, prescinde de todo fenómeno de metamorfismo.

Sin querer, nos vamos desviando del punto que estábamos examinando: razones que llevaron á pensar en el origen vegetal del carbón. Volviendo á él, diremos que Fayol, al hacer experiencias de sedimentación rápida, introdujo en unos cilindros piedras y fragmentos de vegetales y observó que sometiéndolos á una rotación continua no fueron precisas muchas horas para que se observase la aparición de partículas negras brillantes, como la hulla, y de unos lodos cargados de pequeños fragmentos carbonosos semejantes á las pizarras bituminosas.

Bergius y Specht han efectuado también numerosos experimentos para probar el origen vegetal del carbón y la posibilidad de obtener diversos productos finales derivados de un mismo material. Han tratado de obtener carbón partiendo de la celulosa, madera, turba, etc., sometiéndolos á temperaturas y presiones elevadas. Algunos de los resultados obtenidos aparecen consignados en el siguiente cuadro:

Material.	Temperatura.	Tiempo en horas.	CARBÓN PRODUCIDO			
			C	H	O	N
Turba seca..	—	—	52,4	41,4	5,50	0,7
—	250°	8	74,3	19,4	5,20	1,07
—	300	8	77,0	16,9	5,00	1,07
—	340	8	81,2	13,3	4,65	0,89
—	340	24	84,0	10,4	4,62	0,95
—	340	61	83,5	11,0	4,60	0,97

Dichos resultados demuestran que la proporción de carbono aumenta con la temperatura y la duración de la acción de ésta hasta un máximo de 84 por 100.

El producto final es sensiblemente el mismo cualquiera que sea la materia calentada á 310° durante sesenta y cuatro horas, ó á 340° durante ocho horas; es decir, que un aumento de temperatura de 30° determina una velocidad de reacción ocho veces mayor, y como $8 = 2^3$ un aumento de 10° duplicaría la velocidad de reacción. Esta temperatura de 10° sería la temperatura normal de la reacción química natural.

Partiendo de este dato, Bergius ha calculado en ocho millones de años el tiempo necesario para producir un carbón que contenga 87 por 100 de carbono, conclusión á la que había llegado también Potonié.

Tomando como primera materia la celulosa, llegó á obtener Bergius un carbón que contenía 85 por 100 de carbono y 5,2 por 100 de hidrógeno, escapándose algo de metano y ácido carbónico al abrir el cilindro en que efectuó la experiencia. El carbón obtenido era pulverulento, y, aunque su composición química era idéntica á la de muchos carbones, difería de ellos completamente desde el punto de vista físico. Sobre esta diferencia versó principalmente la discusión á que dió lugar la comunicación de Bergius á la Sociedad de Química industrial de Londres, en la que se discutió casi exclusivamente si el producto obtenido y presentado por Bergius era realmente una hulla. Sin embargo, hubo que reconocer la importancia de tales trabajos y lo mucho que habían de influir en la solución del problema de la formación de la hulla. Que el carbón resultante era físicamente diferente del natural no debe extrañarnos, pues las condiciones de las experiencias difieren mucho de las que en la naturaleza rigen la producción del fenómeno; se prescinde de la fase bioquímica, y la dinamoquímica no tiene lugar en forma análoga á la natural; no intervienen en la reacción las rocas laterales, etc., y, sobre todo, se acelera un fenómeno que se caracteriza por su lentitud.

Posteriormente, las experiencias fueron repetidas por Billwiller, confirmando los resultados indicados.

A 340° obtuvo un carbón conteniendo 84 por 100 de carbono y 4,8 por 100 de hidrógeno, con pérdida de una molécula de ácido carbónico y algunas moléculas de agua. Hasta ahora, todos los experimentos se caracterizaban por ser muy pequeña la formación de metano, si se formaba alguno. Pues bien; en esta segunda serie de experimentos se pudieron obtener presiones de 5.000 atmósferas y temperaturas de 340° y entonces el gas recogido contenía:

Metano.....	70 á 80 por 100
Acido carbónico.....	8 á 15 —
Hidrógeno.....	10 á 20 —

en tanto que el gas obtenido en experiencias en que sólo intervenía la temperatura estaba prácticamente exento de grisú. Esto confirma también nuestro aserto: la introducción de un factor cuya concurrencia en el fenómeno natural es evidente contribuye á acercar más á la realidad resultado de las experiencias.

Aun cuando Bergius emitió también algunas ideas relativas á la transformación de la hulla en antracita dejamos su examen para más adelante.

Muchos más hechos podríamos citar como determi-

nantes de que se pensase en el origen vegetal del carbón, pero el carácter de resumen que damos á este trabajo nos veda entrar en su exposición. Sin embargo, no podemos dejar de citar los notabilísimos estudios que actualmente está llevando á cabo M. Lomax, algunos de los cuales fueron comunicados en Abril del corriente año á la *Manchester Geological and Mining Society*. Estos trabajos vienen á ratificar los llevados á cabo por Renault y á suministrar nuevas pruebas en favor del origen vegetal del carbón. Y, por hoy, hacemos punto, dejando para estudiar en el próximo artículo el fenómeno de la hullificación del carbón.

JUAN SÁNCHEZ Y ARBOLEDAS,
Ingeniero de Minas.

Sociedades.

S. A. HULLERAS DEL TURÓN

En la Memoria leída en la Junta general de accionistas se consigna que durante el año próximo pasado invirtió esta Sociedad en el nuevo campo de explotación, casas para obreros, talleres, edificios varios y terrenos, 4,25 millones de pesetas.

La producción de hulla bruta fué de 506.319 toneladas, frente á 357.902 en 1920, y la de lavada de 354.563, contra 250.470.

Se consignan en la Memoria los datos satisfactorios de no haberse declarado ninguna huelga en la Sociedad y haber comenzado una época de rebajas en los jornales y sueldos, y de restablecimiento de la disciplina en los trabajos. Las aludidas rebajas fueron impuestas por la necesidad de poder competir con la producción hullera inglesa. Además se logró una importante economía en el precio de coste, por medio de la reducción del personal obrero y de la imposición de un mayor rendimiento en los trabajos.

El resultado práctico fué: disminución en más del 20 por 100 del personal; aumento de 150 kilos de hulla lavada en la producción obrera, y rebaja en más del 40 por 100 del precio de coste.

Dentro de 1922, aunque no parece posible imponer una gran reducción en los jornales, se espera conseguir un mayor rendimiento del personal.

Como consecuencia de un viaje al Extranjero del director técnico, se ha dedicado especial atención al empleo de medios mecánicos en el arranque de carbón, con excelente resultado efectivo.

Comenzó á funcionar en Agosto el lavadero de flotación, que permitió recuperar 9.508 toneladas de finos, con una ley media de 9,75 por 100, y se espera recuperar en 1922 unas 50.000 toneladas.

Se vendieron en el año último 297.508 toneladas en total, de ellas 267.102 á los Altos Hornos.

Ha continuado con toda actividad la puesta en práctica del plan de instalaciones nuevas y la realización de distintas obras de carácter social en favor de los obreros y empleados de la Compañía (continuación de viviendas, cooperativas, etcétera).

Consigna como beneficios la cantidad de 737.611,16 pesetas, contra 160.819,75 en 1920, que dedica también íntegramente á amortizaciones.

Ha sido nombrado director técnico, por pase á la jefatura administrativa del Sr. Merello, el ingeniero subdirector D. Rafael del Riego.

El balance de fin de 1920 contiene las siguientes cuentas principales: cuentas deudoras, 1,85 millones; existencias, 3; terrenos, inmuebles y máquinas, 18,99; capital, 4; obligaciones 5 por 100, 4,90; cuentas acreedoras, 14,37.

—

SOCIEDAD GENERAL DE FERROCARRILES VASCO-ASTURIANA

En la explotación de las líneas de Oviedo á Figaredo y San Esteban de Pravia ha obtenido esta Empresa, en su ejercicio de 1921, en el transporte de viajeros un producto de 1.204.134,18 pesetas, contra 1.236.067,01 en 1920. El obtenido por el transporte de mercancías es también inferior al precedente, alcanzando en 1920 á 4.174.679,58 pesetas y en 1921, á 3.997.101,85.

En compensación, son también inferiores los gastos del ejercicio al de su anterior, y así alcanzan en 1920 la cifra de 5.068.262,64 pesetas y en 1921, 2.972.032,28.

El capital de la entidad lo constituyen 30.000 acciones de 400 pesetas, totalmente desembolsadas, en junto 12.000.000 de pesetas y alcanzan también á 12.000.000 de pesetas las obligaciones emitidas. La cifra total del balance es de pesetas 31.458.200,25 y la de utilidades del ejercicio suma pesetas 1.730.510,32.

Este ha sido distribuído en la siguiente forma;

	Pesetas.
A fondo de reserva para la amortización del material	433.000,00
A dividendo de 24 pesetas por acción (6 por 100)	720.000,00
A contribuciones é impuestos	212.821,23
Remanente para 1922	264.629,09
TOTAL	1.630.510,32

Los resultados de la explotación de 1915 á 1920, con expresión de los dividendos repartidos, han sido los siguientes:

ORENSTEIN Y KOPPEL
Arthur Koppel S. A.
MADRID
Grandes existencias. Suministros rápidos y garantizados.

Fábricas destinadas exclusivamente á la construcción de
Material para ferrocarriles mineros,
LOCOMOTORAS
de vapor y de motor de explosión para servicio en galerías.
PALAS DE VAPOR Y EXCAVADORAS

Tenemos toda clase de modelos funcionando en España.

Años.	Productos.	Gastos.	Coeficiente. Por 100.	Productos netos.	DIVIDENDOS Pesetas	DIVIDENDOS Por 100
1915.	1.454.611	609.443	41,89	845.168	»	»
1916.	1.848 036	794 741	43	1.053 294	»	»
1917.	1.763.405	1 265.254	45,48	1.498.150	16	4
1918.	3.809.792	2.167.261	56,88	1 642.530	16	4
1919	4.741.197	2.531.853	53,40	2 209 344	20	5
1920.	5.460.869	3.068 262	56,18	2.392.607	24	6
1921.	5.258.569	2.972.032	56,51	2.286 537	24	6

Sección oficial.

Aguas.—Se concede á D. Enrique Gosalvez un aprovechamiento de aguas para fuerza motriz en el río Júcar, término de Villa de Ves desde la Somera á El Toyo (*Gaceta* del 17 de Agosto).

—Se otorga al Ayuntamiento de Castellón 1.300 litros de agua para riegos, derivada de las acequias de la Obra, Senillar, Travesera y otras (*Gaceta* del 17 de Agosto).

—Se otorga á D. Rafael Baltrán y Ausó, 2 600 litros por segundo del río Segura, en la presa de San Antonio de Guardamar (*Gaceta* del 17 de Agosto).

Ferrocarriles.—Han sido caducadas las concesiones del ferrocarril de Lieres al Musel y ramal á Gijón, del ferrocarril de San Martín del Rey Aurelio á Lieres, y del ferrocarril de Tramaños á Veriña (*Gaceta* del 17 de Agosto).

—La *Compañía de Tranvías Eléctricos de Vigo* ha pedido la concesión de un tranvía eléctrico de Ramallosa á Bayona (*Gaceta* del 19 de Agosto).

Variedades.

Magnesio.—La fabricación de este metal ha adquirido un desarrollo considerable después de la guerra con la gran salida que ofrece la fabricación de cohetes luminosos. Se han montado fábricas en Francia, Inglaterra y América, mientras que antes de la guerra la única que producía este metal era Alemania. Se conoce la propiedad de este metal de brillar con una llama deslumbradora cuando está en polvo ó en pequeños granos; pero su porvenir parece estar basado en su pequeña densidad de 1,74 (más pequeña todavía que la del aluminio, que es de 2,6), unida á las cualidades mecánicas indiscutibles que ya le han dado entrada en la construcción aeronáutica. El *stand* de la *Sociedad de Electroquímica*, en la Exposición del aluminio de París en 1921, ha sido una verdadera revelación desde este punto de vista.

La primera materia, el cloruro de magnesio, es bastante abundante, porque si Alemania contaba para abastecerse las aguas madres de Stassfurt, los otros países tienen las aguas madres de sus salinas marítimas.

Pero el mejor electrólito no es el cloruro de magnesio, sino una carnalita natural ó artificial de la fórmula $Mg\ Cl^2$, $K\ Cl$, $Na\ Cl$, ó bien el electrólito de S A. Tucher, compuesto de

203 partes de cloruro de magnesio hidratado;
74 partes de cloruro de potasio;
50 partes de cloruro de amoníaco.

El cloruro de amoníaco previene la descomposición del cloruro de magnesio durante la fusión preliminar; se funde luego aparte esta mezcla y se la vierte fundida en el electrolizador, formado por un crisol de hierro; un cilindro de hierro constituye el polo negativo, y un electrodo de grafito enchufado en un cilindro de porcelana, abierto por la parte inferior, forma el polo positivo. Se mantiene la temperatura de 650° á 700°, mientras que una corriente de gas inerte (CO^2, ó gas del alumbrado) barre el cloro que ha podido penetrar en el departamento catódico. Siendo el punto de fusión de *Mg* de 633°, se debe llegar á una temperatura suficiente para que pueda separarse líquido.

La tensión de descomposición es de 3,25 voltios; se emplean de 5 á 6 voltios en la práctica.

Se ha comprobado que si el voltaje empleado fuera muy alto, se formaría una aleación de potasio y de magnesio que se inflamaría y causaría explosiones. El baño de electrolisis debe contener la menor cantidad posible de hierro para evitar las pérdidas de corriente debidas á la reducción y la oxidación alternativa de este cuerpo; menos de 0,1 por 100 de cloruro de hierro puede reducir el rendimiento corriente en más de un 20 por 100; parecerá, por consiguiente, indicado trabajar en cubas guarnecidas de carbón.

La adición de un poco de fluoruro de calcio favorece la reunión de las gotas del metal en una masa y se opone al fenómeno que difunde ó esparce el metal hasta el ánodo, en donde se combina de nuevo con el cloro, rebajando el rendimiento corriente.

La densidad de corriente es de unos 10 á 12 amperios por decímetro cuadrado; puede obtenerse, trabajando con cuidado, un rendimiento corriente de más de 90 por 100; con un voltaje de 5,5 el rendimiento-tensión es $\frac{3,25}{5,5} =$ = 59 por 100; al rendimiento energético de $90 \times 59 = 53,1$, 1.000 kilovatios hora producirán 70 kilogramos de metal.

Un nuevo abono derivado de la calcio-cianamida.—Desde hace algún tiempo se han emprendido investigaciones en diversos sitios por los productores de amoníaco ó de nitrógeno sintético con objeto de preparar industrialmente la urea. Este producto presenta desde el punto de vista agrícola un gran interés por muchas razones que ha expuesto recientemente Mr. Garaix en la *Société des Ingénieurs Civils de France*.

Ante todo, contiene la urea 46,6 por 100 de nitrógeno, lo que facilita el transporte. Su riqueza en nitrógeno y sus propiedades químicas permiten emplearle en la preparación de todos los abonos compuestos sin inconveniente, dando mezclas mucho más ricas que las mezclas similares preparadas con el sulfato de amoníaco ó el nitrato de sosa y aún con el mismo nitrato amónico. Además, el nitrógeno se encuentra en la urea bajo una forma especialmente asimilable, como lo han demostrado numerosos ensayos de cultivo.

Se han emprendido ensayos de fabricación industrial de la urea por los productores de amoníaco sintético y, especialmente, por la *Badische Anilin-und Soda Fabrik*. Pero hasta ahora, no se ha obtenido industrialmente por el procedimiento, que consiste en hacer obrar el ácido carbónico sobre el amoníaco seco para producir carbonato de amoníaco, del cual se obtiene la urea por deshidratación.

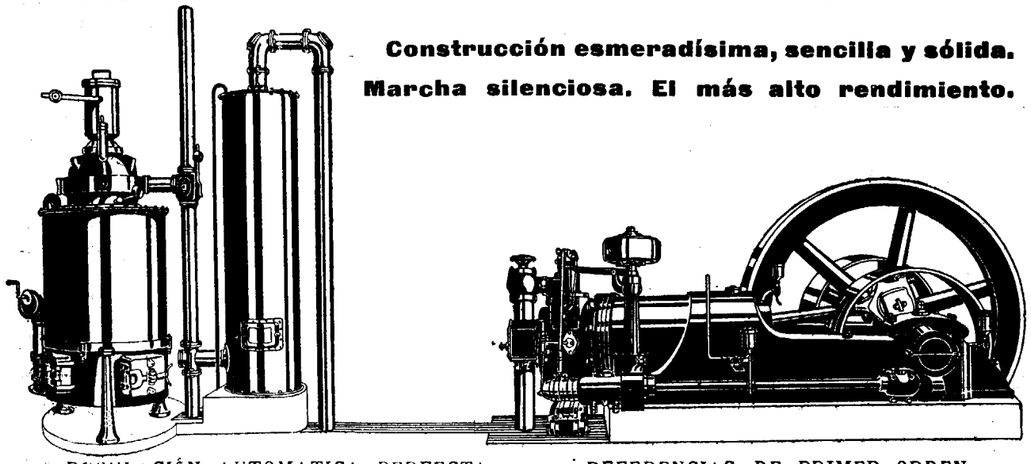
La *Société des Produits Azotés* ha adquirido las patentes de un procedimiento de fabricación de urea, partiendo de la cianamida cálcica, procedimiento que ha perfeccionado industrialmente en su fábrica de Martigny (Valais).

Este procedimiento consiste en tratar la cianamida en

BASCULAS
ARCAS para caudales
PIBERNAT
Parlamento, 9, interior.—BARCELONA

MOTORES DE GAS POBRE Y SEMI DIESEL

MARCA BACHTOLD DE STECKBORN (SUIZA)



Construcción esmeradísima, sencilla y sólida.

Marcha silenciosa. El más alto rendimiento.

REGULACIÓN AUTOMATICA PERFECTA. — REFERENCIAS DE PRIMER ORDEN

Representante único para España: **Pablo Zenker, Madrid,** Mariana Pineda, 5.

MAQUINARIA Y MATERIALES PARA INSTALACIONES DE LUZ ELÉCTRICA

MORENO Y C.ia (S. en C.), Ingenieros.

Carrera de San Jerónimo, núm. 44, MADRID

Herramientas para minas.
Poleas diferenciales.
Máquinas de extracción.
Bombas.
Cabrestantes.
Gatos.
Cables de acero y abacá, planos y redondos.
Sombreros para mineros, chapas para conchas.

suspensión en el agua por una corriente de gas carbónico procedente de los hornos de cal de la fábrica de carburo que alimenta la fábrica de calcio cianamida, de modo que transforme ésta en cianamida libre $CN^2 H^2$ muy soluble en agua. La cal resulta insoluble bajo forma de carbonato. Una filtración permite separar el carbonato insoluble de las lejías de cianamida libre, las cuales se enriquecen por varios tratamientos sucesivos, separados por filtraciones, hasta la obtención de disoluciones suficientemente concentradas.

Estas disoluciones son tratadas por ácido sulfúrico que obra como catalizador de hidratación, provocando la fijación de una molécula de agua por cada molécula de cianamida libre según la reacción:

$$CN^2 H^2 + H^2 O = CO(NH^2)^2$$

El ácido sulfúrico no obra aquí más que como catalizador y se vuelve á encontrar íntegramente en la solución hidratada. En efecto, la urea, aunque es un compuesto básico, no se combina con el ácido sulfúrico sino para dar un sulfato de urea que está casi completamente disociado cuando está en disolución acuosa.

Estas soluciones son evaporadas y tratadas por un fosfato tricálcico natural, en presencia del cual el sulfato de urea es disociado completamente. Su ácido libre obra sobre el fosfato según la reacción clásica de fabricación de superfosfatos, y se obtiene así, en una sola operación, un abono mixto que contiene á la vez ácido fosfórico soluble y nitrógeno bajo forma de urea. Estos productos son los que se entregan al comercio bajo el nombre de fosfoázoe ó fosfonitrógeno.

El procedimiento permite obtener, haciendo variar en las disoluciones de sulfato de urea las concentraciones de urea y de ácido sulfúrico, abonos en los cuales el nitrógeno y el ácido fosfórico existen en relaciones muy variables que no se podrían obtener por simple mezcla de super con las materias nitrogenadas empleadas comúnmente hasta ahora, y que permiten lograr serias economías en el transporte.

Hierro y acero en la Gran Bretaña.—La siguiente información ha sido comunicada al Centro de Información Comercial, del Ministerio de Estado, por el cónsul en Cardiff, Sr. Triana:

Los esfuerzos de los fabricantes británicos de hierro y de acero para tratar de levantar esta industria, reduciendo el costo de fabricación y los precios de venta, se aprecian, y en cierto sentido favorablemente, en los datos estadísticos correspondientes al mes de Marzo último que acaban de ser publicados.

La producción tiende á aumentar, comparándola con los últimos meses de 1921, y el volumen del comercio exterior se extiende algo, aun cuando no en la medida deseada por estos exportadores. La reducción de precios ha producido como resultado estimular la exportación y restringir la importación. La producción de lingote de hierro en todo el Reino Unido en Marzo último (389.800 toneladas) fué la mayor desde Febrero de 1921 y la del acero (549.400 toneladas) no fué superada desde Diciembre de 1920. El mayor progreso en el lingote de hierro corresponde al Sur de Gales, cuya producción alcanzó en el citado Marzo 56.400 toneladas contra 37.900 en Febrero. En el acero, la producción fué en el mismo mes de 177.600 toneladas y en Febrero de 137.900.

Este incremento del Sur de Gales es debido, principalmente, á la actividad en las industrias de la hojadelata y de las planchas galvanizadas. La producción de estos dos artículos en los tres primeros meses del año corriente ha sido de 3.600 toneladas, comparadas con 282 000 en igual período de 1920.

Las condiciones del comercio del hierro y acero han sido muy diversas en el último año. En 1921 se quejaban estos fabricantes del «dumping» de los materiales extranjeros á precios considerablemente inferiores al costo de producción en este país; más tarde fueron los fabricantes del Continente los que se quejaron de los bajos precios británicos.

En Marzo la importación del hierro y materiales de acero fué menor que en ningún mes desde Abril de 1920 y la exportación británica excedió á la habida desde aquella fecha. Claro está que esto no quiere decir que esta industria esté en condiciones prósperas; se está lejos de ello, pero hay cierta tendencia á mejora. El aumento de la producción en estos meses y la expansión de la exportación ha sido obtenida á costa de grandes sacrificios por parte de los obreros y por parte del capital. El jornal por hombre, por semana, en el mes de Febrero último, fué de 2.14.8 £, comparado con 4.13.11 £ en igual mes de 1921, y no es un secreto que los fabricantes en el citado último mes producían con considerable pérdida.

En los primeros trimestres de 1920, 1921 y 1922 la producción del lingote de hierro por distritos fué, á saber:

PRODUCCIÓN EN EL PRIMER TRIMESTRE DE

DISTRITOS	1920 — Toneladas.	1921 — Toneladas.	1922 — Toneladas.
Derby, Leicester, Notts & Northants	230 000	185 100	135.100
Lancashire & Yorkshire	141.000	119.500	77.900
Lincolnshire	151.000	62 600	70.400
N. E. Coast	670.000	633.900	329.100
Scotland	233.000	195.100	52.700
Staffs, Shropshire, Worcester & Warwick	167.000	99.300	83.100
South Wales & Monmouth	178 000	47.400	137.200
West Coast	239.000	148.800	92.400
TOTALES	2.009 000	1.491.700	977.900

La de aceros, en iguales períodos y distritos, es como sigue:

DISTRITOS	1920 — Toneladas.	1921 — Toneladas.	1922 — Toneladas.
Derby, Leicester, Nott, Northants, Lancashire & Yorkshire	191.700	108.300	89.900
Lincolnshire	82.000	46.800	35.200
N. E. Coast	539.000	433 800	217.200
Scotland	533 000	256 400	166.300
Staffs, Shropshire, Worcester & Warwick	232.000	89 200	177 200
South Wales & Monmouth	464 000	155.300	449.900
Sheffield	285 300	187 500	123.900
West Coast	65.000	58.700	36.100
TOTALES	2.392.000	1.336.000	1.295.700

Con posterioridad al mes de Marzo último, los conflictos obreros en los astilleros y en los trabajos de ingeniería han producido un serio retroceso en el desarrollo de esta industria.

La importación del mineral de hierro ha disminuído de una manera considerable. Por el puerto de Cardiff, en 1913 se importaron 746.381 toneladas (650.000 de procedencia española); en 1920, 662.824, y en 1921 sólo 69.347 toneladas.

Antes de la guerra la importación total en Inglaterra oscilaba entre seis y siete millones de toneladas. En 1921 apenas habrá llegado á dos millones (857.406 toneladas de España). Se ha dado mayor impulso á las explotaciones del Cleveland y del Midlans. En el primer distrito se ha extraído ya mucho, pero en el segundo las reservas son aún muy grandes.

Las variaciones en el precio del mineral han sido enormes. A 47/-, c. i. f., se cotizaba el «best» Bilbao rubio en los comienzos del año pasado con un flete de 17/-. A fines de 1921 ese mismo mineral se pagaba á 26/- con un flete de 8/-, ó sea, resultaba el mineral á 18/-. Actualmente, el poco mineral que se cotiza varía entre 24/6 á 25/6, c. i. f. Algunos contratos para 1922 son sobre la base de 17/- á 18/, f. o. b., con un flete de 6/- á 7/-. Estos tipos son considerados aquí aún excesivos y merman mucho la contratación con España.

Los minerales de Argelia parece ser se ofrecen á 22/6, c. i. f., Middlesbró, lo que representa, actualmente, una economía de 3/- á 4/- por tonelada.

La importación de automóviles.—El Ministerio de Hacienda ha dictado una Real orden encaminada á evitar las importaciones fraudulentas de motores y chassis, disponiendo á este efecto que las Aduanas no podrán admitir al despacho más que los números de aquellos que aparezcan en los mismos grabados á cincel ó en relieve de molde al ser fundidas las piezas de referencia. Las certificaciones de matrícula—una por cada coche ó chassis despachado—se expedirán bajo la responsabilidad del funcionario que la inscriba, siendo únicamente estas certificaciones las que podrán admitir las oficinas de Obras Públicas para la inscripción en la matrícula. Las certificaciones de aforo que autoriza la legislación vigente se redactarán con el siguiente párrafo final:

«Y para que conste, como justificante del adeudo que queda detallado, y sin que la presente pueda servir á los efectos de matrícula ni inscripción alguna, la expido y firmo..., etc.»

Subastas, concursos y adjudicaciones.—*Cemento portland.*—El día 23 de Septiembre se celebrará en Zaragoza el concurso para la adquisición de 1.000 toneladas de cemento portland artificial para la Junta de Obras del Pantano de Moneva. (*Gaceta* del 19 de Agosto.)

Postes.—A los veinte días de la publicación en la *Gaceta* celebrará la Dirección general de Correos y Telégrafos, subasta pública para el suministro de 3.000 postes de 7 metros de longitud; 6 300 de 8 ídem íd.; 600 de 10 ídem íd.; 60 de 12 ídem id., y 40 de 14 ídem íd. Total, 10.000 postes de pino sulfatados con destino á nuevas construcciones, reparación y ampliación de la red telegráfica y telefónica del Estado. (*Gaceta* del 20 de Agosto.)

Cilindros apisonadores.—Se adjudica á D. Manuel Casanova, director de la *Sociedad Jareño*, de Madrid, el suministro de cinco cilindros apisonadores de vapor de 10 á 12 toneladas, para firme de carreteras, en el precio total de pesetas 213.300. (*Gaceta* de 23 de Agosto.)

—Otros cinco á D. Fernando Sandoval y Lienvin, presidente de los *Talleres Sandoval*, de Zaragoza, en la cantidad de 224.500 pesetas. (*Gaceta* de 23 de Agosto.)

—Otros cinco de motor de explosión á la *Sociedad Jareño*, en la cantidad de 175 000 pesetas. (*Gaceta* de 23 de Agosto.)

Alambre de cobre.—A los veinte días de la publicación en la *Gaceta* se celebrará en la Dirección General de Correos y Telégrafos la subasta pública para el suministro de 50 toneladas de alambre de cobre electrolítico de 3 milímetros de diámetro y 15 ídem de 2 milímetros, con destino á las líneas telegráficas y telefónicas del Estado.

El precio límite es de 3 700 pesetas la tonelada del alambre más grueso y de 3.800 el más delgado. (*Gaceta* del 23 de Agosto.)

Personal.—Con motivo de la huelga y disolución del Cuerpo de Correos, el Gobierno ha dispuesto que se abran el día 23 11 de las 12 estafetas de Madrid, encargando provisionalmente de su desempeño á personal del Ministerio de Fomento, en la siguiente forma: cuatro á cargo del personal de Minas; dos de agrónomos; una de Montes; una de industriales; una de administrativos, y dos de Obras públicas.

Sección mercantil.

SITUACION DE LOS MERCADOS DE MINERALES METALES Y COMBUSTIBLES

En vista de la escasez de informes que tenemos acerca de cotizaciones y marcha de los mercados, á causa de la suspensión, primero, é insuficiencia, después, de los servicios postales, suprimimos esta sección en el presente número.

ANUNCIOS

SANTANDER Calle de F. Vial.

CONSTRUCTORA MONTAÑESA
Básculas.—Balanzas.—Romanas
PUENTES-BASCULAS
Aparatos de pesar de todas clases.

ANÁLISIS de minerales, carbones, tierras, abonos, aguas, productos industriales, etc.
Laboratorio de Análisis del Dr. E. ORTEGA (Sucesor del Dr. Calderón),
(FUNDADO EN 1866)
Carretas, 14.—MADRID.—Teléfono 2.903.

MINERAL DE MANGANESO
Minas de Estopiñan (Huesca). T. SICART. Despacho:
Condal, 9, pral., 1.ª—BARCELONA

ECONOMIA
VIGAS de acero H Alas anchas y paralelas.
A. STEEN, Sta Catalina, 8, Madrid.
Desde 14 × 14 hasta 100 × 30 cms.

MÁQUINAS ELÉCTRICAS, construcción perfecta, corriente continua de 7, 90, 110 y 130 HP., 350 y 500 voltios, se venden muy baratas.
Razón: *Larrabide, Henao, 7, Bilbao.*

Compagnie Belge des Mines, Minerais & Métaux.
Capital social: 10.000.000 de francos.
Domicilio social. 113, Avenue de France, AMBERES
Compra de minas. Compra y venta de toda clase de minerales de hierro, manganeso, cromo y de piritas, igualmente de aleacciones, tales como ferromanganeso, ferrocromo, ferrosilicio, silicomanganeso, Spiegel, etc.
Telegramas: «EYBEN-ANVERS»

MOTOR DE GAS LANGEN Y WOLF de 20 HP. efectivos, nuevos, de ocasión, se vende.
Almirante Espinosa, 10.—SEVILLA.

IMPRENTA DEL SUCESOR DE E. TEODORO
Glorieta de Santa María de la Cabeza, núm. 1. —Madrid, Tel. 552.

REVISTA MINERA
METALURGICA Y DE INGENIERIA

SUMARIO

Seccion científico industrial: Los pequeños riegos en la región valenciana.—Algunas ideas sobre la génesis de los carbones.—**Sociedades.**—**Variedades:** Calcio.—La actual cosecha de trigo en España.—El canal de Suez.—Personal.—**Sección mercantil:** Situación de los mercados de metales, minerales y combustibles.—Anuncios.

Sección científico-industrial.

LOS PEQUEÑOS RIEGOS EN LA REGIÓN VALENCIANA

MANERA DE ESTIMULARLOS Y PROPAGARLOS EN EL RESTO DE LA NACIÓN (1)

POR

LUIS GARCÍA ROS

Ingeniero jefe del distrito minero de Valencia.

ECONOMÍA DE LOS PEQUEÑOS RIEGOS.—Hemos llegado al final de esta breve excursión por el campo de la técnica de los pequeños riegos y vamos á tratar de su economía.

Este punto es decisivo, porque tal sistema de establecer regadíos compete, como por definición hemos dicho, á la acción particular, que sólo puede moverse por el interés inmediato de la operación.

El Estado criará pinos que le cuesten al precio de caobos, porque no trata sólo de explotar la madera, sino que atiende á otras necesidades con las plantaciones; construirá obras públicas, que directamente no reporten ningún beneficio; mantendrá escuelas que le resulten una carga; pero no puede exigirse de ningún particular que se dedique al cultivo del arbolado, si esta operación no le produce un interés remunerador; ni que construya un puente sin que cobre un peaje que le cubra el tanto por 100 del capital empleado; ni que mantenga una escuela sin que la matrícula de los alumnos sufrague todos los gastos; y, por tanto, en esta materia de pequeños riegos, subordinada al interés particular, la razón económica, no puede considerarse desde un punto elevado y como una de tantas, sino como la única que ha de motivar la instalación de aquéllos; y es preciso descender al detalle aritmético para convencer de que el dinero empleado producirá á quien lo desembolse un interés remunerador.

Para esto hay que poner precio á los factores que se sometan al cálculo, lo que no deja de ser difícil en esta época de trepidación económica, en la que ningún valor se muestra estable. Salvemos esta dificultad admitiendo que á medida que se afiance la paz, los valores han de ir regresando hacia los antiguos tipos, los que tal vez rebasen en aquellos artículos que se construyen mecánicamente y por grandes series.

Con arreglo á este principio, adjudicaremos á la maquinaria el precio anterior á la guerra, aunque en la actualidad sea bastante mayor; á la mano de obra, combustibles, materiales de construcción y á la misma agua alumbrada, un precio sólo un poco mayor que el del año 14.

Advertimos que para no dar una extensión excesiva á esta parte de nuestro estudio, muchas cifras deducidas por cálculo las consignamos sin hacerlas preceder de este justificante.

En los pequeños riegos se aprovechan aguas sin pérdidas, porque su origen se halla próximo á los campos que la utilizan, discurren casi siempre por canalizaciones de obra, no se las conduce á luz hasta el momento de emplearlas, almacenándolas en una balsa durante las interrupciones del riego, la que atiende á las pequeñas necesidades.

Esta administración del agua es perfecta y aventaja á la que se consigue en los pantanos y mayormente á la de los canales de régimen continuo.

En Valencia las tierras de consistencia media, medianamente removidas, necesitan una capa uniforme de agua de 6 á 7 centímetros para un riego regular. Esto supone de 600 á 700 metros cúbicos por hectárea, ó sean de 50 á 58 metros cúbicos por hanegada, que es la medida del país.

Cuando el riego se da después de una cava profunda, ó en tierras sueltas, estas cifras pueden llegar al doble. En algunos riegos especiales de naranjos pueden, por el contrario, reducirse un tercio.

Los cultivos de cereales—salvo el arroz,—las legumbres y los pastos pueden pagar el agua aparte de la renta del secano, resultando todavía remunerador su cultivo, á 5 céntimos de peseta el metro cúbico; las hortalizas tempranas, la cebolla y las patatas de primavera, á 7 céntimos; los huertos de frutales, especialmente de naranjos, á 10 céntimos, y hasta 15 en terrenos muy aptos para su cultivo. El arroz que se cultiva en nuestro país en campos constantemente anegados, durante la época de mayor evaporación, sólo puede pagar dos céntimos por metro cúbico.

Consideremos el caso de un alumbramiento de agua por galería de un tipo medio, pero más bien costoso.

Requiere para su establecimiento:

Por 1.000 metros de galería á 50 pesetas.....	50.000
Por 20 lumbreras de 15 metros de altura en término medio á 25 pesetas metro.....	15.000
Cuneta de albañilería, balsa, compuertas, terrenos y otros gastos	10.000
TOTAL.....	75.000

Con este dispendio se puede establecer también un pozo artesiano, de 25 centímetros de diámetro, llegando hasta los 300 metros de profundidad, en algunos terrenos.

Como á esta clase de aprovechamientos se les puede suponer duración indefinida, aparte de los gastos de conservación, sólo hay que pagar el interés para que

(1) Véase el número anterior.

quede remunerado el capital; de modo que los gastos totales de explotación pueden representar cada año:

Para mondas y reparaciones de la galería..	500 pesetas.
Interés del capital al 5 por 100.....	3.750 —
TOTAL.....	4.250 pesetas.

Supondremos, para colocarnos en un caso desfavorable, que sólo se utiliza el agua de unos noventa días de verano y unos veinte de invierno; aunque en años de sequía se riegue mucho más tiempo, y en algunas comarcas, como en Alicante, todo el año, y repartiremos la carga financiera de 4.250 pesetas en las horas $110 \times 24 = 2.640$ supuestas de aprovechamiento, resultando que cada hora soportará un gasto de $4.250 : 2.640 = 1{,}60$ pesetas.

Por otro lado, cada litro por segundo cubica 3,60 metros á la hora.

Llamemos X la cantidad de litros por segundo que deba dar el alumbramiento para que resulte remunerador en cada cultivo y G el precio á que puede pagar el metro cúbico de agua este mismo cultivo. Se puede establecer la siguiente ecuación:

$$\frac{1{,}60}{x \,.\, 3{,}60} \leqq G$$

Aplicada á los alumbramientos destinados al cultivo del arroz, será

$$\frac{1{,}60}{x \,.\, 3{,}60} = 0{,}02 \text{ pesetas,}$$

de donde

$$x = \frac{1{,}60}{3{,}60 \times 0{,}02} = 22{,}20 \text{ litros por } 1''.$$

Es decir, que para que un aprovechamiento por galería, ó pozo artesiano, costando 75.000 pesetas de establecer, resulte remunerador, dedicando su agua al cultivo del arroz, es necesario que produzca por lo menos un caudal de 22,20 litros por 1''.

Del mismo modo hallaríamos, que para el caso de emplearse en el riego de cereales y forrajes debería dar 8,90 litros; 6,30 litros cuando se dedique á hortalizas tempranas; 4,50 litros cuando se dedique á frutales; y solamente 3 litros si se trata de naranjos que se cultivan en terrenos especialmente adecuados.

Las cifras anteriores nos dicen que la iluminación de agua por galería y pozo artesiano es aplicable á los pequeños riegos; porque obtener de 3 á 22 litros de agua, según las circunstancias, por segundo, con un desembolso de 75.000 pesetas aplicadas en dichos trabajos, no tiene nada de difícil en aquellos parajes que reúnan condiciones.

Las conclusiones anteriores, formuladas por la recíproca, ilustran grandemente sobre el valor de un manantial que se destine á un uso determinado.

Así, 3 litros de agua por segundo dedicados a regar naranjos, en terrenos sumamente aptos para el cultivo de esta auranciásea, valen 75 000 pesetas; ó sea, 25.000 cada litro por segundo; 16.666 pesetas por litro y segundo cuando se destina al riego de estos árboles en terrenos ordinarios; 12.000 pesetas cuando riegue hortalizas tempranas; 8.400 cuando sólo sean cereales y, finalmente, 3.380 cuando se destine al cultivo del arroz en campos anegados.

La misma ecuación puede, hasta cierto punto, servir para tratar el caso de las aguas elevadas con motores de viento, en el que el agente motor es gratuito; aunque de todos modos influye la profundidad á que se eleva el agua, si no por el coste de la fuerza, por el capital que requiere la instalación, tanto mayor para un caudal dado, cuanto mayor sea la profundidad de que se eleve.

Apliquemos este concepto, con carácter práctico, á los resultados anteriores.

Las elevaciones de agua para arroz son de poca altura, 2 metros como máximo. El trabajo teórico del aprovechamiento que hemos considerado será $22{,}20 \times 2 = 44{,}40$ kilográmetros por segundo; el práctico, suponiendo un rendimiento de sólo 50 por 100 en la maquinaria, será 90 kilográmetros, poco más de un caballo, que puede obtenerse con un molino de dimensiones ordinarias; y aunque se quiera añadir un segundo de reserva, para asegurar el servicio, las 75.000 pesetas que es el presupuesto admitido, son varias veces suficientes para sufragar la instalación. De modo que no sólo con aguas gratuitas, sino realizando dispendios para obtenerlas podría conseguirse el cultivo del arroz por este medio.

Las aguas para cereales se extraen de ordinario de unos 10 metros de profundidad; los 9 litros del caso anterior representan 90 kilográmetros y teniendo en cuenta el rendimiento se necesitaría una instalación de dos caballos, todavía un molino, y añadiendo otra de reserva serían dos, cuya instalación, aunque un poco más costosa que en el caso anterior, dejaría margen grande para la iluminación del agua por pozo si fuese necesario.

Más ventajosos son aún los restantes para las profundidades de que se suele extraer el agua en cada cultivo. Se puede, por tanto, llegar á la conclusión de que, si las aguas obtenidas de pie pueden servir económicamente á los pequeños riegos de toda clase de cultivos, á reserva, solamente, de que se extraiga un caudal determinado en cada caso, también con agua elevada por medio de motores de viento, se puede obtener el mismo resultado.

Hemos venido hablando de aprovechamientos precisamente de 75.000 pesetas de presupuesto porque todos nuestros cálculos se han derivado de una supuesta galería de alumbramiento que costase esa cantidad; pero se comprende que esta cifra no tiene nada de absoluta, y sólo tiene valor su relación con el agua que se suponga obtenida, que debería ser, por ejemplo, la mitad, si se tratase de la mitad del agua, y recíprocamente. No vaya á creerse que se han de gastar siempre 75.000 pesetas en una galería, pozo artesiano ó elevación con motores de viento; muy bien pueden hacerse instalaciones de esta clase, con presupuestos que no excedan de 6 á 8.000 pesetas.

Consideremos ahora el caso de una elevación de agua por medio de agente motor retribuído, y sea éste el gas por explosión, ya que, como hemos dicho, es, por hoy, el más recomendable en las aplicaciones de que tratamos.

Por lo demás, el análisis que vamos á exponer sería aplicable á cualquier otro procedimiento de elevación, con sólo hacer variar los coeficientes de las fórmulas qûe establezcamos.

El gasto que ocasione la elevación de un metro cúbico de agua, es función de la altura y puede descomponerse en tres sumandos: el que corresponde al capital de instalación, que llamaremos c; el que corresponde a la mano de obra empleada, m; y, finalmente, el que corresponde á los materiales que consuma la elevación, h.

El gasto que corresponda al capital está representado por su rédito y amortización. Supondremos el rédito de 5 por 100 y la amortización el 3 por 100.

La práctica enseña que, como estas instalaciones no funcionan más que una cuarta parte del año, pueden vivir más de treinta años si se toman las precauciones convenientes durante las paradas.

Sean ciento diez días los de actividad, diez las horas que se trabaja en cada uno, y Q el número de litros por segundo que rinde el aprovechamiento.

$$110 \,.\, 10 \,.\, 3{,}6 \,.\, Q$$

será el número de metros cúbicos de agua que se elevan al año; por lo tanto, la parte de la remuneración del capital que corresponde á cada metro cúbico estará representado por la fórmula

$$\frac{0{,}08 \,.\, C}{110 \times 10 \times 3{,}6 \,.\, Q} = c \qquad (1)$$

La mano de obra está representada en una instalación de esta clase por un mecánico que conviene tener á sueldo todo el año; aunque una buena parte de él se dedique á otras ocupaciones, lo que permite cargar solamente á nuestro servicio, y como máximo, unas 1.200 pesetas para las 110 jornadas, correspondiendo 10,90 pesetas á cada una de ellas; durante la cual se extren $10 \,.\, Q \,.\, 3{,}6$ metros cúbicos de agua. El gasto m que ocasionó este concepto en cada metro cúbico se expresará por este término

$$\frac{10{,}90}{10 \times 3{,}6 \times Q} = m \qquad (2)$$

Falta estimar el gasto de combustible, grasas y reparaciones, entre cuyos elementos existe cierta relación que permite agruparlos en un solo término.

Un motor de gas pobre consume 500 gramos de buena antracita para producir un caballo de vapor durante una hora. El rendimiento efectivo de estas instalaciones, es lo menos de 50 por 100, luego para obtener en agua elevada el trabajo efectivo de un caballo necesitaremos que produzca dos el motor, ó sea necesitaremos quemar un kilo de antracita para elevar 75 kilos ó litros á un metro de altura.

Pongamos el precio de la antracita á 100 pesetas tonelada; cada kilo valdrá 0,10 pesetas, cuya cantidad dividida por 75 que son los litros elevados por segundo dará 0,00133 pesetas, y como cada litro por segundo produce 3,6 metros cúbicos á la hora, cada metro cúbico elevado á un metro costará por carbón:

$$\frac{0{,}00133}{3{,}6} \text{ pesetas.}$$

El gasto de grasas, algodones y otros puede estimarse en un 10 por 100 del combustible; y en un 5 por 100 las reparaciones de un motor medianamente llevado; luego todos estos gastos, para elevar un metro cúbico de agua á un metro de altura, se representarán por la expresión:

$$\frac{0{,}00133 \times 1{,}15}{3{,}60} \text{ pesetas.}$$

y cuando se refieran á la altura total del pozo A

$$A \times \frac{0{,}00133 \times 1{,}15}{3{,}6} \text{ pesetas} = h \qquad [3]$$

El gasto por todos conceptos G para elevar un metro cúbico de agua á la altura A tendrá la expresión:

$$G = c + m + h\,;$$

ó sea,

$$G = \frac{0{,}08 \,.\, C}{110 \times 10 \times 3{,}6 \,.\, Q} + \frac{10{,}90}{10 \times 3{,}6 \,.\, Q} + \frac{0{,}00133 \,.\, \times 1{,}15 \,.\, A}{3{,}6} \qquad [4]$$

Esta fórmula nos dice que el gasto por capital y mano de obra disminuye, en igualdad de las demás circunstancias, cuando más abundante es el aprovechamiento; que el gasto de combustible, grasas y reparaciones es independiente del caudal y proporcional á la altura. Por tanto, el costo de un metro cúbico de agua va bajando á medida que se trata de manantiales más abundantes elevados á alturas más pequeñas.

Deduzcamos ahora el costo de un metro cúbico, obtenido en un aprovechamiento medio:

Altura del pozo, $A = 20$ metros; caudal, $Q = 25$ litros por segundo, que corresponden á 1.500 litros por minuto.

Este aprovechamiento necesitará un motor de 12 á 15 caballos.

El capital C será aproximadamente:

	Pesetas.
Por motor y gasógeno.....	7.500
Bombas y transmisiones.....	4.000
Transporte y montaje.....	2.000
Pozo y sondeo.....	5.000
Balsa é imprevistos.....	3.000
TOTAL.....	25.000

Substituyendo valores en la fórmula anterior, tendremos:

$c = \frac{0{,}08 \times 25.000}{110 \times 10 \times 3{,}6 \times 25} =$	0,021	pesetas.
$m = \frac{10{,}90}{10 \times 3{,}6 \times 25} =$	0,012	—
$h = \frac{0{,}00133 \times 1{,}15 \times 20}{3{,}6} =$	0,008	—
TOTAL.....	0,041	—

Es decir; que nos resultará el agua á 4 céntimos de peseta el metro cúbico; precio bastante bajo para emplearla en todos los cultivos, menos en el del arroz.

Para que fuese económicamente aceptable en este

cultivo, tendría que reducirse su coste á la mitad, y esto ocurre cuando se doble el caudal al mismo tiempo que se reduce á la mitad la altura de elevación, según se prueba por la fórmula (4). Luego los aprovechamientos de 50 litros por 1", ó sean, 3 000 al minuto, que hayan de elevarse de profundidades menores de 10 metros pueden dar el agua suficientemente barata para emplearla en el cultivo del arroz.

Con agua á 4 céntimos puede obtenerse un beneficio vendiéndola á cultivadores de naranjos á 8 ó 10 céntimos, caso que se da con frecuencia en la práctica, constituyendo una especulación la elevación de aguas.

El resultado obtenido con la aplicación de la fórmula (4) demuestra que la remuneración del capital absorbe tanto dinero como todos los gastos que se pagan para mantener la explotación, circunstancia que á veces olvidan los vendedores de aguas que creen realizar una ganancia mucho mayor que la que realmente obtienen, contando como beneficio todo el saldo de explotación. Este error, bastante generalizado, crea con frecuencia competencias injustificadas y ocasiona litigios sin motivo.

Resumiendo este breve estudio económico, cuyas lagunas podrán completarse en cada caso particular, cabe decir: que por medio de alumbramientos de pie por galerías y pozos artesianos, donde sea posible realizarlos, con elevaciones de motor de viento ó agente motor retribuído, en casos mucho más frecuentes, se puede obtener agua á menos de 5 céntimos el metro cúbico, lo que permite—dejando de lado los altos precios, que sólo en zonas de clima tan favorecido como la de Valencia, y con ellos las grandes profundidades de elevación—extender con ventaja los regadíos, por medio de los pequeños riegos, á todas las comarcas geográfica y geológicamente propicias á su implantación.

Si Valencia ha descubierto y puesto en aprovechamiento un río de 10 metros cúbicos; si Valencia puede aún doblar, triplicar su caudal y sus aplicaciones, ¿será temerario suponer que España, Iberia mejor, puede decuplicar, decuplicar dos veces—quién sabe—, ese río silente, cuya existencia jamás se pudo sospechar?

Trescientos, cuatrocientos metros de agua por segundo, sin estiajes ni avenidas, para regar los abrasados páramos de nuestra Península... Ahí es nada la importancia de un descubrimiento semejante para la economía nacional. *Tal milagro pueden realizar los pequeños riegos.*

MANERA DE ESTIMULARLOS Y PROPAGARLOS.—La importancia del resultado que con los pequeños riegos puede obtenerse justifica plenamente una moción al Gobierno de España para que estimule su desarrollo donde son conocidos y propague su creación á las extensas comarcas que los desconocen, al menos en su aspecto moderno é industrializado.

Para este objeto parece oportuno se crease un organismo adecuado y hasta cierto punto autónomo, á fin de evitar, ó al menos disminuir, los retrasos del engranaje administrativo, constituído por un personal reducido, pero competente, abnegado y entusiasta, que se encargase de la gestión siguiente:

En primer término, estudiar á fondo, recopilar y exponer cuanto haya sobre pequeños riegos en la región de Valencia y fuera de ella, para formar la cantera de conocimientos que sirvieran á la propaganda y gestión de la empresa;

En épocas á propósito se destacarían delegaciones de propaganda á recorrer las comarcas reconocidas como apropiados para el establecimiento de pequeños riegos, con el fin de estudiar el terreno, señalar las aguas visibles que pueden aprovecharse, así como los puntos indicados para abrir galerías, pozos artesianos ó pozos con elevación. Estas delegaciones darían conferencias expositivas, tratarían de convencer á los grandes propietarios de la conveniencia de realizar una prueba y catalogarían las extensiones propicias á los pequeños riegos;

Propondría también aquel organismo la reforma de nuestras leyes, en lo que atañe á las aguas subterráneas, cuyos escasos y anticuados preceptos resultan sobrado deficientes desde que los medios de aprovecharlas han adquirido el actual perfeccionamiento. Pero en esta reforma se respetaría escrupulosamente el derecho civil consuetudinario sobre las mismas,—que consideramos intangible y muy favorable á la existencia y desarrollo de los pequeños riegos,—circunscribiéndola á ciertos preceptos de reglamentación de los aprovechamientos y de policía y seguridad de las labores, que cabrían muy bien dentro de las leyes de Aguas y Minas dejando intacto el Código civil. Se establecería un tribunal previo de amigable composición para las incidencias de los pequeños riegos, que suelen ser de difícil y costosa solución en los tribunales ordinarios;

Tendría el repetido organismo á su disposición los trenes de sondeo, equipos de poceros expertos, aparatos de aforo y estudio de corrientes subterráneas que se juzgasen necesarios para realizar las exploraciones y trabajos que fueran precisos, para informar en los litigios entre aprovechamientos;

Informaría también, á petición de particulares, y cuando fuese pertinente, sobre la posibilidad y resultado económico de nuevos aprovechamientos y sobre la conveniencia y oportunidad de subvencionarlos;

El Estado concedería un crédito suficiente para la actuación de este organismo, y otro mucho mayor que el actual, para subvencionar al año un cierto número de aprovechamientos;

Estas subvenciones se harían recaer sobre trabajos que ilustrasen á una comarca ó paraje, en la cual el establecimiento del primer riego supusiese un cierto riesgo, y se sustraerían, en lo posible, á toda recomendación política y á todo compadrazgo.

CONCLUSIONES.—Las ideas anteriormente expuestas pueden condensarse en las conclusiones siguientes:

1.ª Se entenderán por pequeños riegos aquellos que dotados, generalmente, de un caudal de aguas reducido se establecen por los particulares á título civil, ó basados en la concesión de una mina ó de aguas subálveas.

2.ª Los pequeños riegos pueden aprovechar aguas visibles, pero generalmente utilizan las invisibles iluminando y captándolas, por labores de galería, pozos artesianos ó pozos con elevación mecánica, siendo esta última la forma más corriente de establecerlos.

3.ª Estos aprovechamientos se hallan muy desarrollados en Valencia, en donde datan de muy antiguo, si bien hace sólo unos cuarenta años que han recibido extraordinario impulso, debido á los adelantos de la mecánica y de la geología.

Seis mil norias—tipo antiguo de aprovechamientos— de las que una parte se han establecido recientemente, y unos 800 aprovechamientos de tipo moderno, extraen, cuando funcionan, 34.000 litros de agua por segundo, cuyo caudal equivale á un río, de aforo constante, de 10 metros cúbicos por segundo, y riega una extensión de unas 215.000 hanegadas, parecida á la vega de Valencia.

4.ª Lejos de hallarse cercano al agotamiento este sistema, puede todavía doblar y triplicar la extensión de regadío que tiene conquistada, porque la extracción de agua, para las necesidades del riego, no se verifica más que durante una cuarta parte del año, y durante todo él se efectúa la reposición de los mantos de agua sangrados, por el flujo de aguas subterráneas.

5.ª La técnica de los pequeños riegos es fácil, y puede estudiarse perfectamente en la región de Valencia. Los agentes motores más indicados para la elevación de aguas son: el viento donde haya alisios de verano, la electricidad, si se puede obtener barata en dicha época, y los motores de gas pobre. En algunos casos convendrán las máquinas de vapor.

6.ª Por tales medios, y no rebasando la profundidad de 20 á 25 metros, superior á la media de las elevaciones de Valencia, puede obtenerse el agua á menos de 5 céntimos el metro cúbico, que permite emplearla en toda clase de cultivos, menos el arroz embalsado.

7.ª Para estimular la creación de nuevos riegos, en la comarca de Valencia y su extensión por el resto de la península, el Gobierno creará un organismo ó instituto autónomo casi, que se encargue de estudiar, hacer la propaganda, proponer la reforma legislativa, investigar é informar en los asuntos concernientes á los pequeños riegos. La acción de este instituto se auxiliará con un subsidio suficiente para conceder numerosas subvenciones, convenientemente distribuídas, á los particulares que inicien esta clase de riegos, en comarcas ó parajes sin precedentes.

ALGUNAS IDEAS SOBRE LA GÉNESIS DE LOS CARBONES

IV

Aunque el carbón deriva de los elementos que forman los restos vegetales, difiere, sin embargo, notablemente de la composición de éstos á causa de las modificaciones determinadas por el fenómeno de la hullificación y de las originadas por los procesos metamórficos á que la masa hullificada ha estado sometida á través de los tiempos geológicos.

A los componentes de los restos vegetales se habrán sumado también las substancias extrañas que las aguas y el viento han arrastrado á los lugares de deposición. A más, y tanto durante el período de hullificación como posteriormente, por las grietas y fisuras del carbón han circulado aguas meteóricas y aguas juveniles ó magmáticas procedentes éstas de zonas donde existan rocas ígneas; dichas aguas pueden incorporar al carbón nuevos elementos ó disolver una parte de los que contiene. Así se ha visto que en algunas regiones en que la actividad volcánica ha sido manifiesta, el carbón contiene una gran variedad de compuestos minerales, algunos sumamente raros.

También puede contener el carbón restos de materia de origen animal aprisionados entre su masa, lo que puede determinar una variación en su composición, especialmente en las proporciones de nitrógeno y fósforo.

Ahora bien, independientemente de éstas substancias de origen extraño, el carbón se ha considerado durante mucho tiempo como derivado de la celulosa de los restos vegetales, á cuya substancia corresponde la fórmula $C_6H_{10}O_5$. Sin embargo, muchos investigadores han discutido si realmente es á la celulosa á la que conviene el calificativo de madre del carbón, pues teniendo en cuenta que la celulosa y lignocelulosa entran, según Clarke (1), en proporciones sencillamente iguales en la composición de los vegetales y que la segunda es más resistente, no puede negarse su contribución á la formación del carbón. Dicha substancia, conocida también con el nombre de lignina, es un compuesto ternario, más rico en carbono é hidrógeno y más pobre de oxígeno que la celulosa; su composición parece responder á la fórmula $C_{11}H_{18}O_9$, relacionada con la de la celulosa por la igualdad

$$C_{12}H_{18}O_9 = 2(C_6H_{10}O_5) - H_2O.$$

De las fórmulas dadas para la celulosa y lignina se deduce la siguiente composición centesimal:

Celulosa.—Carbono		44 44
	Hidrógeno	6,18
	Oxígeno	49,38
		100.00
Lignina.—Carbono		47.06
	Hidrógeno	5,89
	Oxígeno	47,05
		100.00

en tanto que la composición media de los vegetales es

Carbono	49,50
Hidrógeno	6,25
Oxígeno	44,00

si bien esta composición media varía mucho según la mayor ó menor abundancia de resinas, gomas, etc., más ricos en carbono é hidrógeno que la celulosa y la lignina.

Mucho se ha discutido y se discute sobre cuál ha sido el componente vegetal al que corresponde desempeñar el papel más importante en la transformación

(1) *The data of geochemistry*. U. S. Geol Survey, Boletín 616, página 739.

de los vegetales en carbón. La idea más antigua y que sigue contando con mayor número de partidarios es la de la acción bacterial sobre la celulosa, que se transforma en turba, lignito, etc.

Renault (1) llegó á establecer la igualdad siguiente para expresar el paso de la celulosa á carbón bituminoso:

$$4\,(C_6H_{10}O_5) = \underset{\text{Carbón bituminoso}}{C_9H_6O} + \underset{\text{Metano}}{7\,CH_4} + \underset{\text{Acido carbónico}}{8\,CO_2} + \underset{\text{Agua}}{3\,H_2O}$$
Celulosa

y Parr's (2) formulaba del siguiente modo la transformación de la celulosa en lignito, ó en carbón bituminoso:

$$5\,(C_6H_{10}O_5) = \underset{\text{Lignito}}{C_{30}H_{22}O_4} + \underset{\text{Metano}}{3\,CH_4} + \underset{\text{Agua}}{8\,H_2O} + \underset{\text{Ac. carbónico}}{6\,CO_2} + \underset{\text{Oxido carbono}}{CO}$$
Celulosa

$$6\,(C_6H_{10}O_5) = \underset{\text{Carbón bituminoso}}{C_{22}H_{20}O} + \underset{\text{Metano}}{5\,CH_4} + \underset{\text{Agua}}{10\,H_2O} + \underset{\text{Ac carbónico}}{8\,CO_2} + \underset{\text{Oxido carbono}}{CO}$$

Algunos autores formulan el lignito

$$C_{57}H_{56}O_{10}$$

y el carbón bituminoso

$$C_{54}H_{42}O_5$$

de modo que la transformación del primero en el segundo tendría lugar según la fórmula

$$C_{54}H_{42}O_5 = C_{57}H_{56}O_{10} - 3\,(H_2O + CO_2 + 2\,CH_4)$$

Fácil es comprender el valor muy relativo de estas fórmulas por la dificultad de encuadrar en ellas un fenómeno tan complejo como el de la hullificación, y si las citamos lo hacemos sólo á título de curiosidad.

Ya hemos indicado anteriormente que para muchos investigadores la celulosa es destruida por las bacterias y su desaparición es total, y, por tanto, que el carbón es el resultado de la transformación de la lignina en compuestos úlmicos á los que se suman las resinas, gomas, etc., que presentarán una mayor concentración á causa de la desaparición de la celulosa. Este punto de vista es defendido por investigadores tan concienzudos como Fischer y Schrader (3), que están llevando á cabo una serie de investigaciones tan interesantes que no podemos substraernos al deseo de reseñarlas.

Fundan su teoría en el hecho siguiente, observado en 1919: durante la oxidación de la madera á presión, y en presencia de una disolución de sosa, el líquido toma un color parduzco y al acidificarlo se precipitan úlmatos; en cambio, y durante la oxidación de la celulosa en iguales condiciones, la disolución sólo tomaba un tinte amarillento y no daba precipitado alguno al adicionarle un ácido. A más, los compuestos úlmicos formados en el primer caso se oxidan fácil y rápidamente, es decir, que la lignina se conduce de un modo muy semejante al lignito y en la oxidación á presión de la lignina han obtenido, en general, los mismos ácidos aromáticos que con el carbón, resultados que concuerdan con los de los recientes experimentos de Erdmann y Schneider.

(1) Loc. cit. pág. 209.
(2) *Illinois Geol. Survey Bull*, 3, 1906.
(3) *Brennstoff Chemie*, 1921.

Aún realizaron Fischer y Schrader experimentos más concluyentes para demostrar la exactitud de su teoría. Estos experimentos consistieron en someter separadamente la lignina, celulosa, una mezcla de aquélla y ésta, serrín de madera de pino y sphagnum á la acción de las bacterias contenidas en un extracto acuoso de tierra de jardín incubado á 37°, apreciando la aparición de colonias de hongos, al cabo de

2 días en el sphagnum,
2 días en el serrín,
9 días en la celulosa,
19 días en la mezcla de celulosa y lignina,

y, en cambio, no se observó alteración alguna en la lignina, resultando el experimento bastante concluyente.

Pero aunque la evidencia de la teoría de Fischer y Schrader es cada vez mayor, sus detractores son aún muy numerosos Wheeler, una de las mayores autoridades en la materia, no cesa de combatir tales puntos de vista, sosteniendo la antigua hipótesis; Klever establece también que los compuestos úlmicos derivan principalmente de la celulosa; y Jonas considera á dichos compuestos como mezcla de lignina y de una importante cantidad de humina (derivado de la celulosa y de sus productos de descomposición), lo que se aproxima ya más á la nueva teoría. Estas divergencias de criterio son causa de que se estén llevando á cabo una serie de interesantes investigaciones que cada vez arrojan más luz sobre punto aún tan obscuro.

Ahora bien; ya sea la celulosa ó la lignina el factor principal en la formación del carbón, diremos que, apartándonos de la teoría de Renault, ya esbozada anteriormente, admitimos la existencia de dos fases en el período de hullificación, una primera bioquímica y una segunda dinamoquímica, que comprende también el período de lapidificación.

Cuando las plantas de un pantano ó marisma mueren y caen, ó se sedimentan los restos vegetales arrastrados por una corriente de agua, iníciase la fase bioquímica; los restos vegetales son atacados por bacterias y otros organismos inferiores, sufriendo una verdadera maceración. Si el ataque tiene lugar al aire libre, los restos vegetales se descomponen y desaparecen por putrefacción, quedando como residuo las cenizas; pero si la fase bioquímica tiene lugar al abrigo del aire, entonces se producen reacciones desconocidas hasta hace poco tiempo en la química mineral y que se caracterizan por un gran desprendimiento de gases, lo que ha motivado el nombre de fermentación, y por la formación de productos diversos.

Pues bien; Lemière, estudiando el paso de los vegetales á hulla, ha asemejado tal fenómeno á una fermentación alcohólica: en ésta la diastase de la ceba da germinada y el agua transforman la fécula de las patatas, etc., en glucosa, y ésta, por la acción de la levadura de cerveza, que comenzando por desarrollarse como fermento aerobiano, termina como anerobiano en el mosto glucósico, es descompuesta en ésta última fase en alcohol etílico y ácido carbónico; cesando la fermentación cuando no existe más glucosa ó cuando

el exceso de alcohol hace al medio antiséptico. De una manera semejante, en la fermentación que da origen á la hulla, la diastasa contenida en las diferentes partes de los vegetales ó segregados por los microbios, transforman á los hidratos de carbono en compuestos úlmicos, base de la hulla; los fermentos que se desarrollan y multiplican favorecidos por la maceración, llegan á descomponer á los hidratos, cuando el medio se hace anerobiano, en anhídrido carbónico, metano y compuestos carburados, cesando la fermentación cuando estos últimos hacen al medio antiséptico.

Ahora bien; la fermentación puede avanzar mucho, llegando á ser completa, ó ser detenida en algunos puntos por la ulmina producida por el ataque bacterial de otros fragmentos vegetales: entonces la ulmina, substancia insoluble y de reacción neutra, cuya fórmula es $C_{96}H_{28}O_{28}$, podría preservar restos cuya fermentación esté más ó menos avanzada, resultando, como consecuencia, que el producto final de la fase bioquímica no puede, no debe ser homogéneo, salvo circunstancias realmente excepcionales. Así sucede efectivamente, y puede decirse que no sólo la capa de carbón resultante, considerada en su totalidad, sino que el menor fragmento de ella carece de homogeneidad, tanto desde el punto de vista químico como considerado físicamente.

En unos puntos del depósito la fermentación tendrá lugar en presencia de poco oxígeno y los microorganismos vivirán á expensas del que pueden extraer de los hidratos formados en un principio: el resultado será la destrucción completa de los restos vegetales y la formación de una substancia gelatinosa, coloide. En otros puntos el agua más ó menos oxigenada puede nutrir á una parte de las bacterias, en tanto que otras descompondrán los hidratos de carbono, de modo que el producto final de la acción de este segundo grupo puede detener la fermentación de una parte más ó menos importante de los restos vegetales atacados por el primer grupo de bacterias; es decir, que al lado del producto final pueden encontrarse fragmentos vegetales más ó menos grandes que presenten una paralización de la acción bacterial y conserven, por tanto, su estructura. Puntos habrá en que el agua contenga oxígeno en cantidad suficiente para que las bacterias no tengan que alimentarse del que les podía proporcionar la descomposición de hidratos: el resultado será la desorganización completa de los restos vegetales, pero sin llegar al estado coloide final. Por último, también existirán restos vegetales cuya fermentación consista en una putrefacción incompleta al contacto del aire.

Como es natural, el producto final de cada uno de los cuatro procesos de fermentación debe ser distinto: ¿pueden distinguirse en el carbón cada uno de dichos cuatro componentes? La contestación es afirmativa; pero como la enumeración de los caracteres y propiedades de tales componentes habría de alargar mucho este artículo, la dejamos para el siguiente.

JUAN SÁNCHEZ Y ARBOLEDAS,
Ingeniero de Minas.

Sociedades.

COMPAÑÍA MINERO-METALURGICA «LOS GUINDOS»

En la Memoria leída en la junta general celebrada en Madrid el día 17 de Marzo, se explicaba que la industria minera atravezó en 1921, al igual que la mayoría de las demás, una crisis de gran intensidad, producida por el alza enorme que las primeras materias y los productos manufacturados vinieron sufriendo en el transcurso de años anteriores, alza que ocasionó el retraimiento del consumidor en el mundo entero. Las fundiciones de plomo, encontrándose con existencias importantes, se abstuvieron de comprar nuevas cantidades de mineral, prefiriendo trabajar con marcha reducida. Los precios de venta del mineral llegaron á un nivel que no permitió ni á las minas más pudientes cubrir sus gastos, y la mayoría de las de plomo en España paralizó sus trabajos, quedando solamente algunas empresas que continuaran el laboreo, aun cuando en mucha menor escala y almacenando la producción, como ha hecho *Los Guindos*. Esta disminución tuvo, después de cierto tiempo, alguna reacción, causada por la paulatina reducción de los *stocks*. La situación, no obstante, se agravó por el excesivo aumento del precio de coste, motivado por el aumento del 50 por 100 en los jornales, acompañado además de una considerable disminución en el rendimiento de la mano de obra. El problema, en su esencia, consiste en que tanto las minas como las fundiciones consigan un precio de coste más reducido, que guarde la debida relación con los precios del mercado.

La elevación de los precios de coste, acentuada por el encarecimiento en más de un 50 por 100 de los elementos auxiliares, como maderas, carbón, explosivos, carburos, etcétera, y los mayores descuentos que hacían las fundiciones por la expresada razón, fueron la causa de que las ventas durante el primer semestre resultaran sin beneficio. Tan sólo al final del año pudieron vender cantidades importantes de mineral en condiciones satisfactorias, disminuyendo las existencias en almacén de la Compañía.

La realización del programa de desenvolvimiento de *Los Guindos*, se ha desarrollado satisfactoriamente dentro de estas circunstancias desfavorables.

Después de muchos años de trabajos y de mucho dinero invertido, se ha cortado el filón *Guindo* en el pozo IV *San José*, habiéndose hecho varios centenares de metros de galería en sus dos últimos niveles, con metalizaciones variables, pero que hoy permiten ya prever que este pozo será, en plazo no lejano, un nuevo centro de producción.

A todo lo anteriormente expuesto, hay que agregar, como causa del resultado en el presente ejercicio, la menor producción obtenida por la explotación de macizos menos metalizados, el repetido aumento del precio de coste, la disminución de la mano de obra y la cotización del mercado.

Las reservas de mineral á la vista, como consecuencia de los últimos avances efectuados, especialmente en los pozos II y III, prometen su aumento y la consiguiente mayor producción.

Perseverando en el plan propuesto, han adquirido en Málaga los terrenos necesarios para el establecimiento de una fundición, desplatación y manufactura de plomo. Los trabajos se siguen con regularidad y confían en que, salvo fuerza mayor, podrá comenzar á funcionar en el transcurso del año actual. Asimismo, y en las proximidades de dicho establecimiento, han adquirido terrenos para construir la correspondiente barriada obrera.

La *Compañía General Española de Minas*, en la que tienen participación, suspendió por ahora sus investigaciones.

La *Sociedad Minera Australia*, en la que también son partícipes, continúa sus trabajos de exploración.

La aplicación del beneficio se ha hecho en la forma siguiente:

	Pesetas.
Beneficio del año 1821	1.064.536,26
5 por 100 fondo de reserva	53.226,81
	1.011.309,45
Remanente de 1920	124.971,12
	1.136.280,57
5 por 100 amortización sobre gastos de constitución	69.051,50
Para llevar á la cuenta de 1922	1.067 229,07

Ganancias y Pérdidas.

DEBE

	Pesetas.
Inmuebles, maquinaria, herramientas y útiles y mobiliario	85.276,58
Transportes, accidentes del trabajo, beneficencia, intereses y gastos generales	970.303,28
Impuestos	162.814,19
Beneficio de 1921 1.064.536,26	
Remanente de 1920 124.971,12	
	1.189.507,38
TOTAL	2 407 991.43

HABER

Remanente anterior	124.971,12
Beneficio de la explotacion	2.283.020,31
TOTAL	2.407.991,43

Balance en 31 de Diciembre de 1921.

ACTIVO

	Pesetas.
Establecimientos	38.044.948,81
Cajas y Bancos	1.450.515,62
Mineral en almacén	3.000.770,00
Participaciones	1.527.600,00
Artículos en almacén	387.027.71
Gastos de constitución	1.377.440,89
Acciones en cartera	10.000.000,00
Acciones en depósito	1.750.000,00
TOTAL	57 538 303,03

PASIVO

Capital	50.000.000 00
Fondo de reserva	193.431,98
Fondo de amortización s/ constitución	137.744,10
Varios acreedores	4.863 303,84
Obligaciones pendientes de pago	25.194,84
Dividendos atrasados	1.399,20
Remanente para 1922	1.067.229,07
Acreedores por deposito	1.760.000,00
TOTAL	57.538.303,03

Variedades.

Calcio.—Este metal ha sido preparado industrialmente por Rathenau en 1904, con su tipo de cuba de sodio, en la que, como se sabe, el cátodo tiene la forma de una cuchara en contacto con la superficie del baño fundido, siendo el electrólito cloruro de calcio fundido. En 1905, Wohln ensayó una mezcla de 17 partes de $Ca\,Fl^2$ por 100 partes de $Ca\,CO^3$.

Johnson, en 1919, describe una nueva cuba de laboratorio, en la cual el metal es depositado verticalmente sobre un cátodo constituído por una cinta de hierro en un tubo en V que le servía para determinar la tensión de descomposición del calcio á 2,8 voltios.

El procedimiento empleado actualmente es una modificación del procedimiento de Rathenau primitivo, por el cual se electroliza cloruro de calcio fundido, sin ninguna adición. El horno de 15 kilovatios (30 voltios, 500 amperios) está constituído por un cilindro de grafito de 30 centímetros de diámetro exterior, 28 centímetros de diámetro interior y 23 centímetros de altura, cuyo fondo es enfriado por circulación de agua. Existen dos ánodos de grafito en el extremo enfriado que se pueden desplazar tanto horizontal como verticalmente; el cátodo se compone de un vástago central de hierro que toca apenas la superficie del baño y puede elevarse ó descender con ayuda de un tornillo; sobre él se deposita el calcio en el estado sólido; el baño está formado por 12 á 16 kilogramos de cloruro. El punto de fusión del cloruro de calcio es de 780°; el punto de fusión del metal es de 800°; es útil mantener la temperatura del baño entre estos dos puntos para obtener el metal sólido en una masa alargada que se forma en la prolongación del cátodo; la marcha caliente provoca la nitrogenación del calcio, nitrogenación que se propaga á lo largo del vástago emergido; en marcha fría se deposita una esponja, conteniendo mucho cloruro; el espesor del metal fundido debe ser de unos 3 milímetros en el contacto; se prefiere marchar industrialmente un poco en marcha fría; se facilita el depurar el calcio por un tratamiento conveniente; por ejemplo: fundiéndole en un baño de cloruro de calcio bajo una caja formando campana, obteniéndose así un rendimiento de 72 á 75 por 100 en metal que filtra con 97 á 99 por 100.

Hemos visto que la tensión de descomposición del cloruro de calcio está fijada por Johnson en 2,8 voltios, admitiendo otros autores 3,25 voltios. El voltaje práctico, es aquí considerablemente mayor, entre 25 y 30 voltios, porque la densidad de corriente empleada es enorme: 10.000 amperios por decímetro cuadrado.

SE HA PUESTO A LA VENTA EL

Anuario de Minería, Metalurgia, Electricidad y demás Industrias de España.

TOMO XXII. — 1922.

Contiene las señas de todos los ingenieros de España y el Escalafón del Cuerpo de Ingenieros de Minas del Estado, Sociedades mineras, metalúrgicas, electricistas, químicas, etc., etc.

Precio del Anuario: 8,50 ptas. en Madrid, 9,50 en provincias, y 12 en el extranjero, incluidos los gastos de envío certificado.

BASCULAS

ARCAS para caudales

PIBERNAT

Parlamento 9, interior.—BARCELONA

El metal tiene una gran tendencia á mostrar el fenómeno de la difusión ó niebla, y antes del empleo del procedimiento expresado los rendimientos eran extremadamente débiles. El cloruro de calcio debe ser absolutamente anhidro y no debe contener impurezas tales como *Al*, *Mg* ó *Na*, ni hidrato de cal.

El rendimiento energético no pasa en ningún caso de 15 por 100; á este rendimiento, 1.000 kilovatios-hora darían 34,6 kilogramos de metal.

APLICACIONES DEL CALCIO.—Agente de reducción en la preparación de los metales y aleaciones á partir de sus compuestos halógenos ú oxidados;

Purificación de los gases inertes;

Depuración de los metales no ferrosos y de sus aleaciones;

Depurante, descarburante y desulfurante de los hierros y aceros;

Agente de deshidratación de los aceites y alcoholes;

Aleaciones de calcio-aluminio;

Aleaciones de calcio-plomo (antifricción).

En fin, su aplicación más importante es la fabricación del hidruro de calcio CaH^2, empleado para inflar los globos militares, desprendiendo un kilo de hidruro 1.076 litros de hidrógeno al contacto del agua.

La actual cosecha de trigo en España.—*El Norte de Castilla*, de Valladolid, ha publicado su acostumbrado avance estadístico de la cosecha de trigo en España.

Clasificadas por regiones, y comparadas con la de 1921, he aquí los datos aproximados del colega:

REGIONES	Hectáreas sembradas en 1922.	PRODUCCIÓN 1922 Quintales métricos.	1922 Por hectárea.	PRODUCCIÓN 1921 Quintales métricos.	1921 Por hectárea.
Castilla la Vieja	1.041.400	9.688.000	6 30	10.219.600	9,79
Castilla la Nueva	1.072 000	6.536.000	6,09	6.821.700	6,38
Aragón y Rioja	378.000	3 000.000	8,70	3 966 500	10,22
Andalucía	808.000	5.156.000	6,37	5.252.900	6,41
País vasco-navarro	140.000	1.297 000	9,20	1.430.400	10,21
Cataluña	180.500	1.679.000	9 20	1.334.300	7 88
Levante	186 500	1.618.000	8,60	1.853.300	9,96
Asturias y Galicia	44.500	493.000	11,67	515.700	11,72
Islas adyacentes	107.000	471.000	4 40	375.800	3,84
TOTALES.	3.957.900	29.988.000	7.57	31.770.200	8.48

La cosecha de este año, dadas las condiciones de natural desarrollo de la agricultura en los últimos quinquenios, puede calificarse de menos que mediana.

Las cifras máximas en lo que va de siglo siguen siendo las de 1915 y 1916, de 41,50 y 41.09 millones de quintales métricos; las mínimas, las de 1904, 1905 y 1907, de 24,06, 23,50 y 21,01 millones de quintales, respectivamente.

Calculando al precio que regía en Valladolid el mismo

MORENO Y C.ia (S. en C.), Ingenieros.

Carrera de San Jerónimo, núm. 44, MADRID

Herramientas para minas.
Poleas diferenciales.
Máquinas de extracción.
Bombas.
Cabrestantes.
Gatos.
Cables de acero y abacá, planos y redondos.
Sombreros para mineros, chapas para conchas.

SOCIEDAD ESPAÑOLA DE ELECTRICIDAD

BOLETIN
núm. 318.

Brown Boveri.

MADRID
Gran Vía, 21 y 23. Teléfono 1842, Apartado 695.

TURBINAS DE VAPOR SISTEMA BBC CON TRENES DE ENGRANAJES

(Continuación).

El enfriamiento del aceite tiene lugar en un refrigerante de aceite colocado aparte. Para pequeñas potencias es suficiente un refrigerante de aceite bajo forma de serpentín sumergido en el depósito de aceite. En general, los engranajes para potencias inferiores á 40 kilovatios no tienen refrigeración del aceite.

A excepción de los tipos más pequeños, todos los engranajes están provistos de una bomba á mano (ver fig. 4.ª), mediante la que se puede enviar el aceite á los cojinetes y á las ruedas dentadas antes de poner en marcha. Esta bomba á mano es superflua, si el engranaje está acoplado á una turbina de vapor y si los dos tienen un depósito común. En este caso la bomba de aceite auxiliar de la turbina de vapor, funcionará igualmente para el tren de engranajes.

La comprobación del funcionamiento de los engranajes puede hacerse por mirillas practicadas en el *carter*, sin que sea necesario levantar su parte superior.

Cada tren de engranajes está provisto de un termómetro y de un manómetro, que permiten comprobar á cada instante la temperatura y la presión del aceite de engrase.

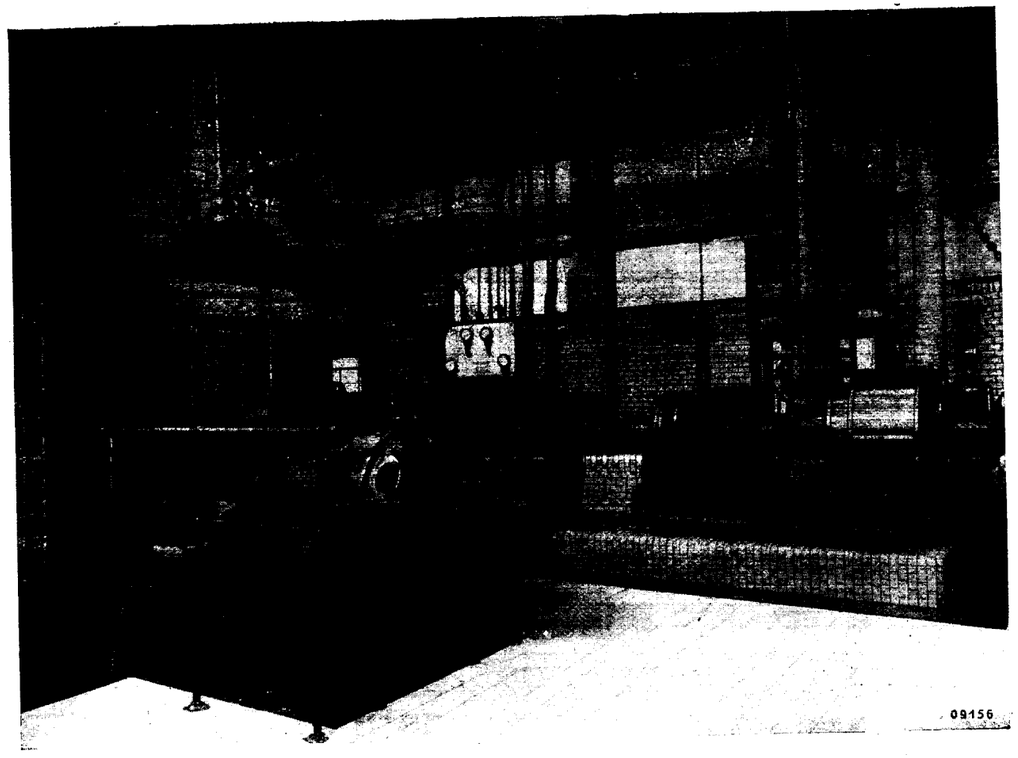


Fig. 14.

Turbina de vapor sistema BBC con tren de engranajes, para el accionamiento de una transmisión.
Potencia: 500 caballos; velocidad: 3.600/650 revoluciones por minuto.

Las figuras 15, 16 y 17 así como las figuras 4.ª y 21 muestran algunos detalles sobre los que acabamos de llamar la atención.

El rendimiento es de una importancia primordial para la aplicación de todo sistema de transmisión. Ahora, este factor es el que distingue especialmente los engranajes de los otros medios de transmisión, puesto que su rendimiento se eleva hasta 98 y aun 99 por 100.

(Se continuará.)

día en que se publicaban estos datos, que era de 43,36 pesetas el quintal métrico, *El Norte de Castilla* atribuye *grosso modo* á la cosecha de 1922 un valor de 1 300 millones de pesetas. Esto representa un beneficio muy pequeño para el agricultor, porque el coste de obtención ha sido acaso el mayor registrado, no habiendo disminuído los precios de los elementos necesarios para el cultivo desde la Gran Guerra.

Calcula también *El Norte de Castilla* en 39 millones de quintales las necesidades del consumo y siembra en España para el año agrícola de 1922-23. Comparada con esta cifra, la cosecha presenta un déficit de más de 9 millones de quintales. Pero á su juicio quedan existencias excepcionalmente considerables; el *stock* de trigo viejo en nuestro país estima que no bajará de un 35 por 100 de la cosecha del año anterior, esto es, de 11 millones de quintales. Resulta, pues, que sumada esta cifra á la de la cosecha, se obtiene un total de 41 millones de quintales, y como el consumo está calculado en 39 millones, el déficit de la cosecha se transforma en un superávit de existencias de 2 millones de quintales, cubiertas todas las necesidades.

El Canal de Suez.—Los ingresos del tránsito han ascendido durante el primer semestre de este año á 81.729.000 francos contra 71.297.000 francos en igual época del año pasado; es decir, un aumento de 10.442.000 francos. El tonelaje neto de los buques que han pasado durante dicho período suma 10.687.000 toneladas, con un aumento de 1.613.000 toneladas sobre el período correspondiente de 1921.

El resultado es de los más satisfactorios, puesto que la cifra realizada en el primer semestre del ejercicio en curso no es inferior más que en 3.000 toneladas netas á la de la primera mitad de 1913, que sigue siendo el mayor.

El aumento, en relación con el primer semestre de 1921, recae exclusivamente sobre el tonelaje de carga y los servicios postales.

Personal.—Por el Ministerio de Fomento se propone al de Hacienda, para la vacante de ingeniero jefe del Negociado de la primera región de Impuestos Mineros, al ingeniero aspirante D. Antonio Landeta Villamil.

—Se destina á la Sección de Minas de Fomento, al ingeniero adscrito al distrito minero de Huelva, D. Rodrigo de Rodrigo.

—Se destina a la Sección de Minas, al ingeniero adscrito al distrito minero de Jaén, D. Ildefonso Sierra y Yoldi.

—Ha sido declarado supernumerario á su instancia el ingeniero D. Valentín Valhonrat.

ANUNCIOS

SANTANDER Calle de F. Vial.
CONSTRUCTORA MONTAÑESA
Básculas.—Balanzas.—Romanas
PUENTES-BASCULAS
Aparatos de pesar de todas clases.

ANÁLISIS de minerales, carbones, tierras, abonos, aguas, productos industriales, etc.
Laboratorio de Análisis del Dr. E. ORTEGA (Sucesor del Dr. Calderón).
(FUNDADO EN 1866)
Carretas, 14.—MADRID.—Teléfono 2.903.

MINERAL DE MANGANESO
Minas de Estopiñan (Huesca). T. SICART. Despacho:
Condal, 9, pral., 1.ª - BARCELONA

MOTOR DE GAS LANGEN Y WOLF de 20 HP. efectivos, nuevos, de ocasión, se vende.
Almirante Espinosa, 10.—SEVILLA.

CALDERAS DE VAPOR EN VENTA
Cuatro, acuotubulares con trescientos metros de superficie cada una.
Francisco López.—Ronda de Atocha, 21 duplicado, MADRID

Compagnie Belge des Mines, Minerais & Métaux.
Capital social: 10.000.000 de francos.
Domicilio social. 113, Avenue de France, AMBERES
Compra de minas. Compra y venta de toda clase de minerales de hierro, manganeso, cromo y de piritas, igualmente de aleaciones, tales como ferromanganeso, ferrocromo, ferrosilício, silicomanganeso, Spiegel, etc.
Telegramas: «EYBEN-ANVERS»

TUBERIAS DE ACERO
de 45/50 m/m para conducción de agua á presión. De 45/50 m/m para cercados, parrales, columnas y barandillas. De 60/65 m/m. con 8 aletas interiores para tubos hervidores refrigerantes, condensadores, etc. Se venden en la ELECTRO MECANICA IBERICA, *Ronda de Atocha, 32 y 34*, Madrid.

Se venden en buen estado 6 calderas usadas tipo «Lancashire», 2,18 metros de diámetro y 5,25 de largo, con dos hogares. También se vende una caldera usada tipo «Cornish», 1,37 metros de diámetro y 3,96 metros de largo.
Minas de Aznalcollar.—Sevilla.

Sección mercantil.

SITUACION DE LOS MERCADOS DE MINERALES METALES Y COMBUSTIBLES

Cobre.—Empezó el *standard* la semana cuarta del mes en Londres á casi 24 libras, pero fué decayendo, y el viernes 25 se cotizó de £ 61.12.6 á £ 61.15.0 al contado y de £ 61.15.0 á £ 61.17.6 á tres meses, mostrando un descenso de 45 chelines desde el viernes anterior, lo mismo en unas que en otras operaciones. Las clases finas todavía bajaron más, excepto las chapas: electrolítico, £ 68 á £ 69; barras para alambres, £ 69; *best selected*, £ 65 á £ 67; chapas, £ 94.

Estaño.—No menos sensible ha sido este metal á los temores políticos y al trastorno de los cambios. Se cotizó á £ 157.10 al contado y á £ 157.12.6 á plazos.

Plomo.—El mercado de este metal ha estado flojo. El viernes 25 cerró á £ 23.7.6 al contado y £ 22.15.0 á plazos, ó sea con un descenso de 27 chelines y 6 peniques y de 25 chelines, respectivamente, desde el viernes anterior. Los arribos de metal han sido grandes durante la semana, y sumaron 2.500 toneladas.

Zinc.—Bajo la influencia de la situación política y de las resultas de la Conferencia de Londres, este metal ha tenido también una baja considerable. Da la casualidad que esta baja, durante la semana, es igual á la que tuvo el plomo, quedando á £ 30.2.6 y á £ 29.10.0.

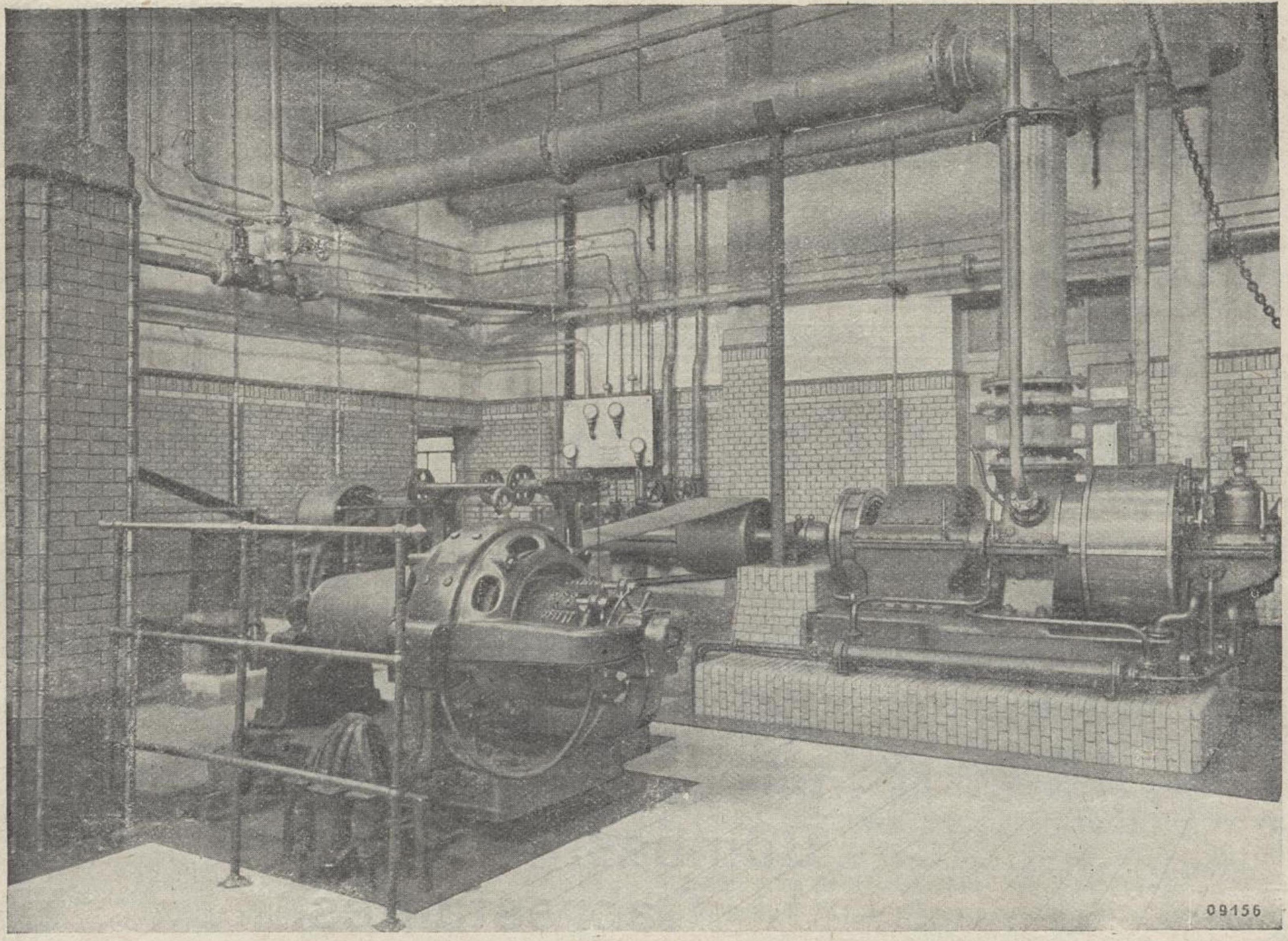


Fig. 14.

Turbina de vapor sistema BBC con tren de engranajes, para el accionamiento de una transmisión.
Potencia: 500 caballos; velocidad: 3.600/650 revoluciones por minuto.

Plata.—Avanzó ligeramente, y el día 25 se cotizó á 35 $^1/_8$ peniques disponible.

Oro.—Se cotiza en Londres á 92 chelines 2 peniques por onza de oro fino.

Aluminio.—De 98 á 99 por 100, £ 105 para el consumo inglés y £ 110 para la exportación.

Níquel, de 98 á 99 por 100, garantizado, £ 145 para el consumo inglés y para la exportación.

Antimonio.—Régulo, inglés, £ 32.10.0 á £ 35 por tonelada, marcas especiales, y £ 27 á £ 29.10.0 marcas ordinarias.

Paladio.— £ 12 por onza.

Bismuto.—9 chelines por libra.

Cadmio.—De 5/6 á 5/9 por libra.

Cromo.—6 chelines por libra.

Platino.—£ 20 á £ 21 por onza.

Cobalto.—10 chelines y 6 peniques á 11 chelines por libra.

Selenio.—8 chelines 6 peniques á 9 chelines por libra

Azogue.—£ 12.10.0 por frasco, nominal.

Arsénico blanco. — Por tonelada, £ 43 á £ 44, entregado en Londres.

Mineral de manganeso.—De la India, 14 peniques por unidad en el Continente. Del Cáucaso, nominal.

Molibdenita.—De 85 por 100, á 32 chelines 6 peniques á 35 chelines.

Monacita.—De 9 á 10 por 100 de torina, de £ 5.5 á £ 5.15 por unidad en tonelada.

Bauxita.—De 60 á 70 por 100 Al_2O_3, 35 chelines f. a. b. puerto francés, nominal.

Caolín.—De 32 chelines y 6 peniques á 65 chelines por tonelada f. a. b.

Carburo de calcio.—De £ 15 á £ 16 por tonelada.

Mineral de cromo. — Rhodesia y Nueva Caledonia (50 por 100), £ 5 á £ 6; De la India, 48 por 100, 75 chelines por tonelada c. i. f. puertos Reino Unido, nominal, pronto embarque.

Grafito.—De Madagascar, 80 por 100, 18 libras por tonelada c. i. f. puerto inglés.

Wolfram.—De 65 por 100, 12 chelines y 6 peniques á 13 chelines por unidad WO_3 en tonelada, nominal. *Scheelita*, de 14 á 15 chelines por unidad.

Tungsteno en polvo.—1 chelín 8 peniques por libra nominal.

Ferro-tungsteno. — De 80 á 85 por 100, 1 chelín 6 peniques por libra de tungsteno contenido, nominal.

Ferro-silicio.—De 90 por 100, £ 32 por tonelada.

Ferro-vanadio.—De 35 á 40 por 100, 18 chelines y 6 peniques por libra contenida de vanadio, nominal.

Ferro-manganeso.—£ 15 por tonelada para el consumo inglés; £ 14.10.0 á £ 14.15.0 para la exportación. *Spiegel*, de 18 á 20 por 100, £ 8.10.0; para exportación, £ 7 por tonelada f. a. b.

Ferro-molibdeno.—De 70 á 80 por 100, nominal.

Ferro-cromo.—70 por 100 sin carbono, 2 chelines y 10 peniques á 3 chelines por libra de aleación.

Latón:
Alambre, 1 s. 0 p. por libra.
Tubos, 11 $^3/_4$ peniques ídem.
Chapas, 11 $^1/_2$ peniques ídem.

Ultimos precios de Londres.

Telegramas (28 de Agosto) de la Casa *Miguel Pérez Fuentes*, Bilbao:

Estaño standard	£. 160. 0. 0.	tonelada.
Estaño inglés "Cordero & bandera„	158. 0. 0.	—
Estaño "Straits„	159 0. 0.	—
Cobre standard	65.10. 0.	—
Cobre electrolítico	68 10. 0.	—
Cobre "Wire Bars„	68.10. 0.	—
Cobre best selected	66. 0. 0.	—
Cobre chapas y barras	94. 0. 0.	—
Cobre (sulfato de)	26.10 á 27. 0. 0.	—
Zinc inglés (ordinario)	31. 0. 0.	—
Zinc refinado	33.10 0.	—
Zinc electrolítico	35. 0. 0.	—
Zinc chapas	37 á 38.	—
Antimonio régulo inglés	27 á 35.	—
Antimonio régulo chino ó japonés	23 á 23 10. 0.	—
Antimonio óxido inglés	35 á 40.10. 0.	—
Aluminio, lingotillos (exportación)	100. 0. 0.	—
Plomo inglés	25.10. 0.	—
Níquel inglés (exportación)	145. 0. 0.	—
Ferromanganeso 76/80 por 100	14.10 á 14.15.0.	—
Ferrosilíceo 45/50 por 100	11 á 11.10. 0.	—
Mercurio (frasco de 75 libras)	11.18 á 12. 0. 0.	frasco.
Oro	92/2 d.	onza
Plata	35 1/8 d.	—
Platino	18.10.0 á 20.10.0	—

Precios del azogue en España.—340 pesetas por frasco, en Almadén; 341 sobre vagón Almadenejos. (A deducir los descuentos comerciales que ascienden á 3 ½ por 100 más la bonificación según cantidad). Los pedidos han de dirigirse al Consejo de Administración de las Minas de Almadén y Arrayanes, calle de Zorrilla, 27, Madrid.

REVISTA MINERA, METALÚRGICA Y DE INGENIERÍA

IMPRENTA DEL SUCESOR DE E. TEODORO
Glorieta de Santa María de la Cabeza, núm. 1. —Madrid, Tel. 559.

REVISTA MINERA
METALURGICA Y DE INGENIERIA

SUMARIO

Seccion científico industrial: Sobre el problema de las piritas en España.—Algunas ideas sobre la génesis de los carbones.—Desarrollo de la flotación en las minas de Reocin.—**Sociedades.**—**Variedades:** Los trabajos ferroviarios en España.—Los aparatos radiofaros.—La exportación de minerales de Melilla.—Producción de carbón en Alemania.—El costo de la luz del día.—D. Raimundo Moreno Aranzadi.—Comisión mixta permanente de mineros y fundidores de plomo.—**Sección mercantil:** Situación de los mercados de metales, minerales y combustibles.—Anuncios.

Sección científico-industrial.

SOBRE EL PROBLEMA DE LAS PIRITAS EN ESPAÑA

No por haberlo conocido tardíamente ha despertado en mí menos interés el artículo de mi compañero señor Madariaga (1), cuya competencia en los asuntos relacionados con la pirita quedó bien demostrada con su Memoria acerca de la «Repatriación de la industria de beneficio de la pirita», así como por el trabajo que hubo de presentar en el Congreso de Ingeniería del año 19 y que motivó la aprobación de tres conclusiones de enorme transcendencia, si nuestro país y nuestros gobernantes fueran... lo que no son. Se declaró, entonces, de interés nacional la industria de aprovechamiento integral de las piritas españolas, la necesidad de plantear con carácter urgente este problema, y, por último, invitó el Congreso al Instituto de Ingenieros Civiles á que designara una Comisión de estudios, etc., etc.

Absorbido por mis ocupaciones profesionales no sé qué medidas prácticas hayan sido tomadas para llevar á cabo aquellas conclusiones; temo, sin embargo, que todo ello haya quedado convertido en agua de cerrajas, á pesar de los tres años transcurridos y del hondo empeño nacional que las tales conclusiones, solemnemente aprobadas, encierran.

El honroso entusiasmo conque el Sr. Madariaga es atraído por la idea dominante de la repatriación (idea que comparto desde hace muchos años con el calor que ella merece), le hace ver las cosas como no son en realidad y así habrá de deducirse de lo que á continuación expondré, con lo cual procuraré contestar, en lo que me atañe, el artículo antedicho.

En otro mío ya he dicho que me produzco libremente y que, aunque ello me honraría muy mucho, no soy portavoz de «otras» Compañías.

No paremos mientes en la andante caballería: nuestras aventuras son más prosáicas que las inspiradoras de los actos del nunca bien ponderado caballero Don Quijote de la Mancha...

Desorientado anda el Sr. Madariaga al afirmar que únicamente salimos á la palestra cuando se plantean problemas «de urgente solución y cuando sólo lo inmediato interesa»; más de dos años hace que expuse públicamente el peligro que nos amenazaba para este año de gracia de 1922, y, no sólo en la prensa, sino por gestiones directas y perseverantes, traté de que no se nos echara encima el crítico período que para la pirita suponía el comienzo de este año, sin estar debidamente advertidos, y, á ser posible, concertados para mejor resistir el golpe que se avecinaba; los hechos me dieron la razón, pero yo fracasé en mis intentos del año 1920.

Ahora nadie se llama á engaño, porque el problema es indiscutible; lo que yo anunciaba entonces es hoy una realidad abrumadora y quienes conmigo estaban disconformes en aquella época, comparten hoy mi opinión. ¿Le parece mal al Sr. Madariaga que busque los medios de solucionar una crisis que afecta á todas las Compañías, á Sevilla y Huelva, á miles de familias y del que depende, en suma, que la industria minera de estas dos provincias andaluzas consista en algo más que en las minas Río Tinto y Tharsis, únicas que subsistirán si se persiste en la política comercial que las lleva á la desenfrenada lucha que hoy mantienen? Me parece evidente que, cuando hace dos años planteaba el problema que es hoy nuestra preocupación, no lo hacía «desde un punto de vista agobiante y en el aspecto agudo que corresponde á los períodos de crisis»: entiendo, pues, que no me alcanza esa culpa que sobre mí echa el Sr. Madariaga.

Es muy cierto que él ha tratado públicamente el tema de la repatriación; mas ¿cree que es ese el único medio práctico de alcanzar el ideal? ¿Por dónde hay que empezar? ¿Cuánto se abarca?

Para comprender hasta qué punto y en qué cuantía es viable la realización de aquél ideal, haremos algunas consideraciones á que nos lleva el continuado contacto con las pícaras realidades; en primer lugar, nosotros podemos exportar anualmente 4.000.000 de toneladas de pirita; se vienen consumiendo en España de 60 á 100.000 por año; las necesidades de la exportación quedan cubiertas con un par de millones; de modo que nos faltan consumidores para otros dos millones de toneladas.

Hay en España fábricas y organizaciones industriales capaces de consumir unas 200.000 toneladas, es decir, que las fábricas hoy día en explotación, pueden producir más del doble de la cantidad que elaboran; por otra parte, el montaje é instalación de tales industrias requiere un considerable capital; únicamente el inicial para crear una Sociedad que hubiera de fabricar ácido sulfúrico y superfosfatos, sin entrar en otras aplicaciones que reclamamos á gritos los que estamos enfrascados en las explotaciones de la pirita, puede calcularse «groso modo» á razón de 300 á 400 pesetas por cada tonelada de este mineral que haya de tratarse anualmente; de manera que si fuéramos capaces de implantar inmediatamente negocios para beneficiar 1.000.000 de toneladas de piritas de hierro, necesitaríamos constituir Sociedades con capitales importando de 300 á 400.000.000 de pesetas y estas cantidades se verían

(1) REVISTA MINERA, 8 Agosto 1922.

aumentadas inmediatamente en un 50 por 100, por lo menos, si el aprovechamiento de nuestros minerales hubiera de ser, como corresponde, *integral;* ello nos supondría, en conjunto, más de 500.000.000 de pesetas.

Es posible que se me arguya que ese no es motivo para asustarse—y, sin embargo, confieso que la cifra es aterradora hoy día—, que hay mucho dinero improductivo en cuentas corrientes, valores del Estado, etc.; mas ¿cómo se consigue sacar el dinero de las cuentas corrientes y de otros valores «pasivos»? Muy sencillamente: haciendo ver á los felices mortales que tienen la preocupación de averiguar dónde han de emplear su «dinero para que se aumente, cuanto más mejor», que los beneficios que les esperan serán «interesantes» y «atrayentes», para lo que es preciso demostrar como dos y dos son cuatro que:

1.º El negocio se crea para elaborar productos de que está falto el mercado.

2.º Que se tiene la garantía de obtener las primeras materias á precios ventajosos.

3.º Que la fabricación se hará con margen suficiente para cubrir gastos, amortizaciones, dar intereses, etcétera, etc.

4.º Que la vida industrial del negocio creado ha de ser lo suficientemente dilatada para cumplir su misión respecto del accionista, y su situación lo bastante sólida para resistir las crisis del mercado, competencias nacionales y extranjeras, huelgas, etc.

¿Cómo sostener que el mercado *necesita* productos que las fábricas ya instaladas elaboran en *menor proporción* de la que son capaces, precisamente, porque no pueden colocarla? Pues, si los que ya están instalados no doblan—como podrían—su producción por falta de mercado, ¿quién se convencería del provecho de montar un negocio sobre bases similares? Es indispensable, antes que nada, intensificar la propaganda para el consumo de abonos y demás productos fabricados, abaratar los transportes, los costos, etc., para impedir la competencia de la fabricación extranjera, vendida en España con beneficio, en muchos casos, de los mismos consumidores.

¿Se tiene la garantía de las primeras materias? Para ello habría que poseer minas de pirita y de fosfatos: más necesarias serían las segundas que las primeras, porque habiendo exceso de producción de pirita, no faltarían suministradores, pero es más difícil disponer de los fosfatos; indudablemente el problema se resolvería, mas quizá no fuera con la seguridad indispensable para dar las debidas tranquilidades.

En cuanto al margen de beneficio... como los precios están íntimamente ligados con la oferta y la demanda, resulta claro que sería peligroso contar con precios convenientemente remuneradores si la producción aumentara mucho.

Tampoco puede asegurarse gran cosa acerca de la vida prolongada del negocio.

Estas dificultades, que á la ligera enumero, son poderoso motivo para considerar muy despacio el establecimiento de nuevos negocios, especialmente en instantes como los actuales en que el dinero anda escaso, muy castigado por las consabidas especulaciones—de moneda principalmente—y desconfiadísimo, en términos tales, que la restricción que se observa en los particulares y Bancos es prueba fehaciente de los imponderables obstáculos que se presentan á quien desee capital «fresco» para la industria...

Pero la cuestión es que, dada la capacidad de exportación de nuestro distrito, y la del consumo mundial de nuestras piritas, tenemos sobrado margen para trabajar las piritas en España en cantidades fuertes —que podría llamar *fabulosas* en el actual estado de la industria nacional—y continuar atendiendo las demandas del mercado.

Creo que lo dicho, en grandes líneas, muestra las enormes dificultades á vencer si algún día hemos de ver beneficiar en el país una parte importante de nuestra producción, y si bien estoy completamente de acuerdo con que esa industria debe fomentarse en la península, también declaro ingenuamente que el esfuerzo á realizar es acaso desproporcionado y que serían menester gran número de circunstancias favorables que no es prudente esperar se realicen en un período breve: hemos dejado pasar, sin aprovecharlo, el momento casi único que nos proporcionaron las condiciones económicas de los años 1917 al 1920...

¿Me permite el Sr. Madariaga que también aquí me sacuda la culpa que, como español, pudiera corresponderme? He andado metido en esas andanzas de la repatriación, he buscado en el capital español el concurso preciso para adquirir fuertes participaciones, buscando la extensión del dominio y de la influencia española en los negocios Río Tinto y Tharsis; he conseguido, sí, bastante, pero esa obra necesita de mucho tiempo, perseverancia, gran crédito para ser atendido en lo que se pide y, sobre todo, dinero, dinero y dinero; sin éste nada se hará, ni puede hacerse.

Así, pues, de una manera concreta, hice esfuerzos para repatriar la propiedad de las piritas, para la creación de Sociedades españolas que las beneficiaran íntegramente en el país y hube de contentarme con resultados modestos en un aspecto, nulos en otro; el pavoroso problema de la falta de mercado tiene inactivos terrenos importantes adquiridos en dos capitales españolas por Sociedad á la que tengo el honor de pertenecer y destinados á recibir fábricas de productos químicos; la realidad obliga á retardar la ejecución de obras que fueron proyectadas hace varios años. Otra importantísima Compañía, que viene explotando la fabricación de abonos químicos con varias fábricas en marcha, busca quién la sustituya... Tampoco hace mucho que se fundó nueva Sociedad, con grandes bríos y decisión para entrar en el aprovechamiento de las piritas, y hubo de cambiar de rumbo. También por el año 1919 otra Sociedad de la que es alma y vida una primera figura de la industria y de la política, intentó parecida empresa; tampoco cristalizó la idea en hechos.

Digo todo esto para que el Sr. Madariaga vea que no ha dejado de hacerse labor en el sentido de la repatriación de la industria de la pirita, ó si le parece, podemos conformarnos con decir «ampliación de los negocios que tienen por base el aprovechamiento de las piritas», porque ¿para qué hablar de repatriación si tenemos un sobrante extraordinario que debemos «archivar» en espera de mejores tiempos?

Tocante al azufre americano, ya pienso haber demostrado, en estas mismas columnas, que en Europa no perjudica, hoy, la venta de la pirita, que los precios bajos á que se cotiza aquél son demasiado altos respecto de los por ella alcanzados, y que si la pirita está «tirada» es consecuencia de la falta de inteligencia entre Río Tinto y las demás minas; nos perjudica el azufre muy seriamente en América, porque nos ha quitado la parte principal de su mercado y porque para vender allí hay que hacerlo á precios reducidos.

En lo que atañe al valor de los residuos de la calcinación de las piritas, sabe el Sr. Madariaga que no es una cuestión técnica la que ha de resolverse, y si los residuos desvalorizan la substancia es *cuestión de situación*, por estar la fábrica de aprovechamiento de los residuos demasiado lejos, y sin que pueda pensarse en crear una industria metalúrgica á la sombra de la fábrica de ácidos y super, etc., porque la limitada importancia de ésta no consiente asegurar la marcha normal de aquélla.

No seré yo quien considere estéril ninguna clase de trabajo de investigación, pues todo estudio da su fruto más tarde ó más temprano, pero el problema de la pirita es de índole comercial; es de urgente necesidad extender su consumo, en mucha mayor escala en toda Europa y principalmente en España.

Porque el tratamiento del *purple ore* no puede hacerse donde no lo haya, y ¿qué ocurre en nuestro país?, pues simplemente, que falta un sitio estratégico que asegure una alimentación regular y conveniente de las primeras materias para constituir una industria recomendable; de manera que, en mi sentir, para ampliar el consumo de la pirita hay que difundir la aplicación de sus derivados, como Alemania propagó la conveniencia del empleo de la potasa, y cuando hayamos conseguido aumentar notablemente la capacidad de consumo y tengamos fábricas abundantes, podremos desarrollar ampliamente los negocios derivados de la pirita, estando sujetos hoy al desarrollo intensivo de los ya montados. Y tenga en cuenta mi colega que le habla un enamorado de la pirita, lo cual no es óbice para que exponga las cosas en su verdadera luz tal cual yo las veo.

Por lo demás, el ideal es el beneficio integral en el país; pero yo, optimista, como minero que soy, no puedo por menos de admitir como prácticamente imposible el desarrollo de las industrias derivadas de la pirita mientras no se modifiquen grandemente las circunstancias económico-comerciales que contribuyen á calificar—teniendo en cuenta los resultados—de excesivas las instalaciones actuales para fabricación de ácidos y superfosfatos.

Parece, pues, que el problema escapa á los técnicos.

No sé si al escribir rápidamente cuanto antecede fuí difuso; pero mi torpeza será suplida por quienes me lean, porque los datos que menciono son harto elocuentes para que cada uno llegue, por sí solo, á conclusiones concretas.

MANUEL FERNÁNDEZ BALBUENA,
Ingeniero de Minas.

Minas del Castillo, 24 de Agosto de 1922.

ALGUNAS IDEAS SOBRE LA GÉNESIS DE LOS CARBONES

V

De los cuatro componentes del carbón á que aludimos en el artículo anterior, dos forman la parte brillante del mismo, y los otros dos constituyen la parte mate. Son los primeros los llamados *vitreína* y *lustreína* y los segundos la *mateína* y *carbogenina* ó *fuseína*, cuyas propiedades físicas y químicas son tan distintas.

El examen microscópico del carbón, tanto por transparencia como por reflexión, permite la diferenciación de dichos elementos, y otro tanto sucede, en general, cuando se examina macroscópicamente una capa ó un trozo de carbón. Caracterízanse: la fuseína, por su estructura fibrosa; la mateína, por su aspecto mate y textura granular; la lustreína, por su brillo y estructura laminar, concordante con la estratificación; y la vitreína, por su brillo y estructura compacta.

Examinados por transparencia, la fuseína es opaca, dependiendo esta opacidad de la dirección del haz luminoso; la mateína se nos presenta formada por una masa de granos ó fragmentos, redondeados ó poliédricos, negros y opacos en su mayoría, y se caracteriza por su opacidad interrumpida aquí y allá por la transparencia de los micro y macrosporos que puede y suele contener, y cuya orientación es concordante con la estratificación; la lustreína se caracteriza por su transparencia y aparecer constituída por bandas de esporos, resinas, restos vegetales más ó menos descompuestos pero en los que puede apreciarse su estructura celular, y á cuyos elementos, de desigual transparencia, vienen á sumarse á veces algunos gránulos y fragmentos opacos, que se consideran como impurezas; y, finalmente, la vitreína se diferencia de los otros componentes por su transparencia y estructura vítrea, á cuyas propiedades debe su nombre, no revelando el microscopio la existencia de microfósiles vegetales; sólo, excepcionalmente, se ha podido reconocer algún microesporo aislado. Además, y cuando en un mismo ejemplar la vitreína acompaña á alguno de los otros componentes, la superficie de separación es clara y bien definida, un plano paralelo á la estratificación, en tanto que la de los otros elementos entre sí es muy irregular.

Veamos si también podemos diferenciarlos químicamente, si bien antes creo conveniente hacer una observación para justificar la excesiva importancia que concedo al estudio de tales componentes y que es consecuencia de mi deseo de hacer ver á mis lectores que si antes el origen vegetal del carbón derivaba al fin y al cabo de una presunción más ó menos conforme con la realidad, hoy se nos presenta tal idea cimentada sobre una sólida base científica y experimental. La lucha en-

tre las teorías orgánica é inorgánica, se hace cada vez más difícil y hoy es recibida con la mayor indiferencia cualquier teoría en favor del origen mineral del carbón, cosa que no sucedería si al emitirla se empezase por desvirtuar el gran cúmulo de hechos científicos que corroboran el origen vegetal del mismo. Pero como la nueva orientación dada á los estudios del carbón data de este último quinquenio, sus resultados no han entrado todavía en la corriente general de nuestros conocimientos, siendo ésta la razón que nos ha movido á escribir este trabajo de divulgación y la causa de que concedamos más importancia á aquella parte que siendo hoy la más fundamental, no es, sin embargo, la más conocida.

Siguiendo, pues, con la diferenciación de los cuatro componentes, indicaremos que Lessing (1) ha llevado á cabo numerosos ensayos de coquización habiendo obtenido resultados muy distintos, lo que justifica las diferencias existentes entre la carbogenina, mateína, vitreína y lustreína.

Si nos fijamos en la proporción de cenizas veremos que mientras la vitreína y lustreína contienen una pequeña proporción de materia inorgánica, de 1,1 á 1,3 por 100, la mateína llega á contener de 6 á 7 por 100 y la carbogenina puede alcanzar un 30 por 100. En el ensayo de una muestra de carbón, Lessing ha encontrado las proporciones de cenizas que indicamos á continuación.

Carbogenina	15,59 por 100.
Mateína	6 26 —
Lustreína	1,22 —
Vitreína	1,11 —

Pero no es sólo en la proporción de cenizas en lo que se diferencian los cuatro componentes, sino que la composición de las mismas es muy distinta. Así, en la muestra anterior se observó que la fracción de las cenizas soluble en ácido clorhídrico era de

12,05	por 100	en la fuseína,
72,71	—	— mateína,
16,90	—	— lustreína, y
10,02	—	— vitreína.

Tratadas con piridina dos muestras, una de vitreína y otra de mateína se extrae de la primera un 34,4 por 100, aproximadamente, y de la segunda, sólo 21,6 por 100.

Conocida es también la propiedad que posee el carbón de absorber el oxígeno del aire. La proporción en que la oxidación tiene lugar, depende de la de los cuatro componentes, toda vez que los experimentos llevados á cabo por Wheeler (2), le han permitido establecer que la fuseína es la más fácil de oxidar á baja temperatura y que ya á una temperatura de 50° ocupa la vitreína el primer lugar, resultando así que la carbogenina, oxidándose rápidamente á baja temperatura, contribuye á elevar la de la masa y á hacer entrar en reacción á los otros tres elementos. Hagamos también notar la curiosa propiedad de la fuseína que arde sin llama, sin humo y desprendiendo sólo un ligero olor aromático, así como la de reducir la inflamabilidad del polvo de carbón, propiedad tan importante y de gran valor, desde el punto de vista de la seguridad de las labores en las minas de carbón.

Veamos ahora cuál ha sido la consecuencia de la diferenciación y estudio de los cuatro elementos.

Así como de los numerosos ensayos ya efectuados se deduce que la vitreína suministra un cok excelente, el mejor, se ha llegado ya á pensar en separar dicho componente cuando se trate de obtener un cok de calidad superior. ¿Será posible llevar á cabo dicha separación? ¿Habrá alguna propiedad física que aplicada en los talleres de preparación mecánica permita económicamente efectuar la necesaria concentración? En trabajos llevados á cabo recientemente se ha comprobado la existencia, nó de una, sino de varias propiedades físicas que hacen posible tal separación, y, por consiguiente, convierten en coquizables carbones que de otro modo no lo serían.

Efectuando ensayos de flotación, y empleando diversos agentes, se ha logrado separar la carbogenina del resto del carbón y la mateína de la lustreína y vitreína (1). Es así como Bury ha podido establecer (2) que cuando un carbón no coquiza á causa de la presencia de la fuseína, separada ésta por flotación, se obtiene un producto susceptible de proporcionar un cok excelente. Fácil es comprender la importancia de este descubrimiento por la influencia que ha de tener en la preparación de los combustibles metalúrgicos.

El estudio de estos fenómenos de flotación diferencial ha permitido establecer á Chapman (3) que, mientras el carbón brillante es rico en grupos $C_n H_{2n+1}$, en el carbón mate predominan los hidrocarburos oxigenados, lo que viene en apoyo de nuestra idea, ó sea que la escasez de oxígeno asimilable en los componentes del carbón brillante contribuyó, en gran parte, á la muerte de las bacterias, en tanto que éstas pueden vivir á expensas del que les suministre la descomposición de los componentes del carbón mate, á no ser que en éstos domine la ulmina; es decir, que los primeros son un producto más avanzado de la fermentación de los restos vegetales.

Otra propiedad de que se ha tratado de sacar partido, para separar los cuatro elementos, es la diferente densidad de los mismos (4); pero el experimento de más interés ha sido el de Findley y Wigginton, dado á conocer en Junio de este año. Dichos investigadores han puesto de manifiesto el diferente modo de conducirse eléctricamente los cuatro componentes del carbón, pues mientras que las partículas de vitreína y lustreína son atraídas por una varilla de ebonita, previamente electrizada, las de mateína son repelidas. También han comprobado que la adherencia de la

(1) *The behaviour of the constituents of banded bituminous eval on coking*, Trans. Chem. Soc., vol. 117, páginas 247-256.
(2) *The Colliery Guardian*, 17 de Junio de 1921.

(1) Bury, Broadbridge y Hutchinson: *Trans. Inst. Min. Eng.*, 1921.
(2) *Iron and Coal Trades Review*, 6 Enero 1922.
(3) Differential froth flotation applied to coal, *Fuel*, 1922, número 4, pág. 52.
(4) Lessing: *Trans. Inst. Min. Eng.*, 1921, vol. 60, pág. 288, y volumen 61, pág. 86.
Beet y Findley: *Trans. Inst. Min. Eng.*, 1921, vol. 60, pág. 213.

vitreína y lustreína á una superficie metálica pulimentada es mayor que la de la mateína, propiedad que puede utilizarse para la separación de dichos elementos.

Por último, y para no hacer interminable esta parte de nuestro trabajo, daremos también cuenta del estudio publicado por Haslam y Wheeler, en Marzo del corriente año, con el título de *Contact photographs of coal*. Tratando de ver si era aplicable al carbón el descubrimiento de Russell, obtuvieron fotografías de muestras de carbón, dejándolas en contacto con las películas de placas sensibles, en la obscuridad, y durante algunos días. El resultado fué comprobar que cada componente actuaba con intensidad diferente y observar que este procedimiento permite apreciar la existencia de ellos con más precisión que por cualquier otro método. En cuanto á la causa de dicha acción, parece ser debida principalmente á la existencia de compuestos γ.

Diferenciados perfectamente los cuatro componentes del carbón, y comprobada la variabilidad de la proporción de ellos en la masa resultante de la hullificación, bastaría este solo hecho para justificar, aun prescindiendo del proceso dinamoquímico, la diversidad de tipos de carbones que pueden derivarse de una misma materia inicial.

Antiguamente, y cuando empezó á sospecharse el origen vegetal del carbón, explicábase la gran diversidad de clases de combustibles, admitiendo que ello derivaba de las diferentes especies vegetales que podrían haber integrado los aluviones. Después, y como aún esta explicación no bastaba, se recurrió á los fenómenos de metamorfismo: se abarcaba el fenómeno de la formación del carbón en conjunto, se estudiaban las capas sin descender al detalle de las partes que lo integran.

Estudios más recientes han puesto de manifiesto la escasa influencia de los géneros de vegetales que forman los aluviones en la naturaleza del carbón resultante. En efecto, todos los vegetales están formados por diferentes tejidos y su morfología externa depende de la importancia de cada uno, de su forma y posición con respecto á los otros, y dicha morfología externa en la que nos apoyamos para diferenciarlos, es la base de la clasificación de los vegetales. Pero como cada tejido está constituído por el mismo tipo de células vegetales, por la misma materia fundamental, el análisis químico más delicado no puede sino revelar pequeñísimas diferencias de composición, insuficientes para explicar la gran variedad de carbones. Y para justificar nuestro aserto, á continuación damos algunos resultados de los análisis efectuados por Gottlieb:

Madera.	Ceniza.	C.	H.	N.	Calorías.
Roble	0,37	50 16	6,03	—	4.620
Fresno	0,57	49 18	6,17	—	4.711
Haya	0,57	49 06	6,11	00,9	4.770
Abedul	0,29	48.88	6,06	01,0	4.771
Abeto	0,28	50.36	5,29	00,5	5.035
Pino	0,27	50.31	6,20	00,4	5.085
Celulosa	—	44.40	6,20	—	4.146

La misma conclusion se deduce de los análisis efectuados por Hawes (1), cuyos resultados fueron:

Plantas,	C.	H.	O.	N.	Cenizas
Licopodium dendroideum	47.11	6,39	41,85	1,40	3,25
Lycopodium complanatum	45,78	6,2[illegible]	40,66	1,84	5,47
Equisetum hyemale	41,94	5,8[illegible]	39,2[illegible]	1,12	11,82
Asidium marginale	44,77	5,99	41.97	2,08	5,19
Cyathea caniculata (núcleo)	45,39	6,11	39,82	1,12	7.56
Idem íd. (corteza)	48 72	4 89	38,48	1,42	6,49

Es más: los análisis que Carnot realizó de carbones derivados de diferentes vegetales del carbonífero, sólo acusaron pequeñas diferencias en los procedentes de restos de lepidodendron, cordaites y phychopteris, diferencias que sólo fueron de 2,66 por 100 para el carbono y de 0,03 por 100 para el hidrógeno. Y conste que la relación de los restos vegetales fósiles fué efectuada por Renault, el mejor botánico de su tiempo.

Podemos, pues, concluir que los diferentes géneros de plantas no determinan diferencias apreciables en el carbón resultante, y, por consiguiente, que no tiene valor científico alguno la teoría que supone que la antracita es el resultado de la hullificación de restos vegetales pertenecientes á géneros distintos de los que han contribuido á la formación del carbón graso.

Tampoco es posible atribuir á diferencias climatológicas las varias composiciones que presentan los carbones; primero, porque los restos vegetales han tenido que ser preservados por un manto de agua, y, segundo, porque hoy mismo no pueden apreciarse diferencias muy marcadas entre las turbas de climas muy distintos.

En cambio, lo que está plenamente demostrado es que diferentes elementos de los vegetales, tales como esporos y resinas, los últimos de los cuales pueden contener más de 80 por 100 de carbono, influyen grandemente en la composición de los carbones resultantes cuando la acumulación de tales restos puede tener lugar en proporciones de importancia. Y como uno de los caracteres distintivos de los cuatro componentes del carbón lo determina la mayor ó menor abundancia de esporos y resinas, y dichos componentes presentan propiedades tan distintas, puede concluirse que las diferentes propiedades de los carbones son motivadas por las proporciones de carbogenina, mateína, lustreína y vitreína que entran á formarlos, es decir, por la importancia relativa de los distintos procesos de fermentación. Claro es que en todo lo que precede hemos prescindido de la fase dinamoquímica, susceptible de determinar nuevas diferenciaciones ó acentuar las existentes, según veremos más adelante.

Así, y dentro de la fase bioquímica, el solo hecho de que los restos vegetales, antes de ser cubiertos por el manto protector de agua, hayan estado expuestos al aire un tiempo diferente, origina cambios muy intensos, como lo confirman los siguientes experimentos llevados á cabo por Fayol: mientras que la corteza del roble contiene 29,65 por 100 de carbono y la madera

(1) HAWES: *On the cheminal composition of the wood of asrogens*. Amer. Jour. Sci., vol 7, pág. 585.

sana de 21,95 á 22,82 por 100, ésta misma, ligeramente descompuesta, contiene 24,75, más descompuesta llega á 27,60 y muy podrida á 31 por 100, es decir, que se observa una concentración de carbono y una reducción en las proporciones de oxígeno á hidrógeno. Concuerdan dichos resultados con nuestra hipótesis de que los componentes mates del carbón proceden de restos que han sufrido un principio de descomposición al aire, y así se deduce también del análisis, efectuado por Pollard, de un carbón del País de Gales, cuya parte brillante contenía 63,96 por 100 de carbono contra 77,17 por 100 que suministró la parte mate. Por tanto, la duración de la exposición al aire de los restos vegetales, antes de la hullificación propiamente dicha, puede influir bastante en la naturaleza del producto resultante.

Y para terminar con el estudio de la fase bioquímica, expondremos en el artículo siguiente nuestra idea sobre el proceso de la fermentación de los restos vegetales y algunos hechos que vienen á corroborar nuestras conclusiones y á desvirtuar los argumentos de los que consideran la teoría de la fermentación como una explicación caprichosa, difícil de sostener, y nacida de la imposibilidad de justificar de otro modo la transformación de los restos vegetales en carbón.

JUAN SÁNCHEZ Y ARBOLEDAS,
Ingeniero de Minas.

DESARROLLO DE LA FLOTACION EN LAS MINAS DE REOCIN

POR

LEOPOLDO BÁRCENA Y DÍAZ
Ingeniero de Minas.

I

En el mes de Julio de 1919 publiqué en la revista *Ingeniería*, tres artículos que resumían los trabajos que desde 1916 venía haciendo en el laboratorio de las Minas de Reocin sobre la aplicación de los procedimientos de flotación á los minerales de la *Real Compañía Asturiana de Minas.*

En el último párrafo del tercer artículo, hablaba de volver á tratar esta cuestión desde un punto de vista más práctico, toda vez que entonces abandonaba mis estudios de laboratorio para seguirlos en la instalación experimental de que en dicho párrafo hacía mención.

Tres años han transcurrido. Los resultados obtenidos en la pequeña instalación experimental fueron tan satisfactorios, que se consideró prácticamente terminado el estudio que años antes había comenzado en el laboratorio. Y sin más demora fuí encargado por la Dirección General para comenzar la construcción del taller definitivo de Reocin, que hace seis meses ha sido puesto en marcha, obteniéndose en él la perfección de trabajo que había sido calculada.

Cumpliendo, pues, la promesa que en mi último artículo hacía, paso á exponer algo que es como un compendio de lo que desde entonces se ha hecho.

DESCRIPCIÓN DE LA INSTALACIÓN EXPERIMENTAL

El esquema *A* es el de la instalación experimental cuya capacidad era 60 toneladas en veinticuatro horas

Los lotes de mineral que ensayábamos, llegaban á la instalación después de haber sido triturados á — 38 milímetros en las quebrantadoras del antiguo taller de concentración por gravedad.

La composición mineralógica de nuestras menas de blenda, viene á ser:

Blenda	de 15 á 30	por 100.	
Calamina	de 1 á 4	—	
Galena	de 1 á 7	—	
Hierro	de 3 á 7	—	(óxidos y sulfuros).

La ganga es dolomía, prácticamente sin sílice.

Los vagones se volcaban en la tolva *núm. (1)*, de 3 toneladas de capacidad, y un alimentador automático *(2)* servía al molino cónico de 1,50 metros de diámetro, que trabajaba en circuito cerrado con una draga *(4)* de 0,70 metros de ancho, cuyo rebose constituía el alimento de la máquina de flotación *(5)*, de agitación mecánica.

Esta máquina tenía 12 compartimientos de agitación y 11 de espuma.

Los agitadores eran de 0,30 metros de diámetro y daban 500 revoluciones por minuto.

Consumía 17 caballos.

Los siete primeros compartimientos de espuma, daban los concentrados, que se separaban en una mesa Humboldt *(6)* para quitarles la galena que iba á un depósito, y la blenda que se seperaba en un tanque *(9)* de 5 metros diámetro. La pulpa espesa con 60 por 100 de sólidos se echaba en balsas donde se secaban al aire hasta 15 por 100 de humedad.

Los cuatro restantes compartimientos de espuma daban mezclas que se repasaban en la misma máquina.

En fin, la última cámara espumante por su parte inferior daba los estériles que pasaban por un spitzkastem *(10)* donde se les quitaban aguas y se repasaban en la mesa *(7)* Humboldt.

La misión principal de esta mesa era servirnos de testigo para ver en cualquier momento el trabajo que la máquina de flotación hacía.

Al mismo tiempo nos servía para separar algo de calamina que casi siempre traen nuestros minerales.

Los estériles repasados en esta mesa iban á la bomba de arenas *(8)* y de ella al spitz *(11)* donde se separaban, las arenas que iban en un vagón á la escombrera y las lamas que se echaban en cuencas de decantación.

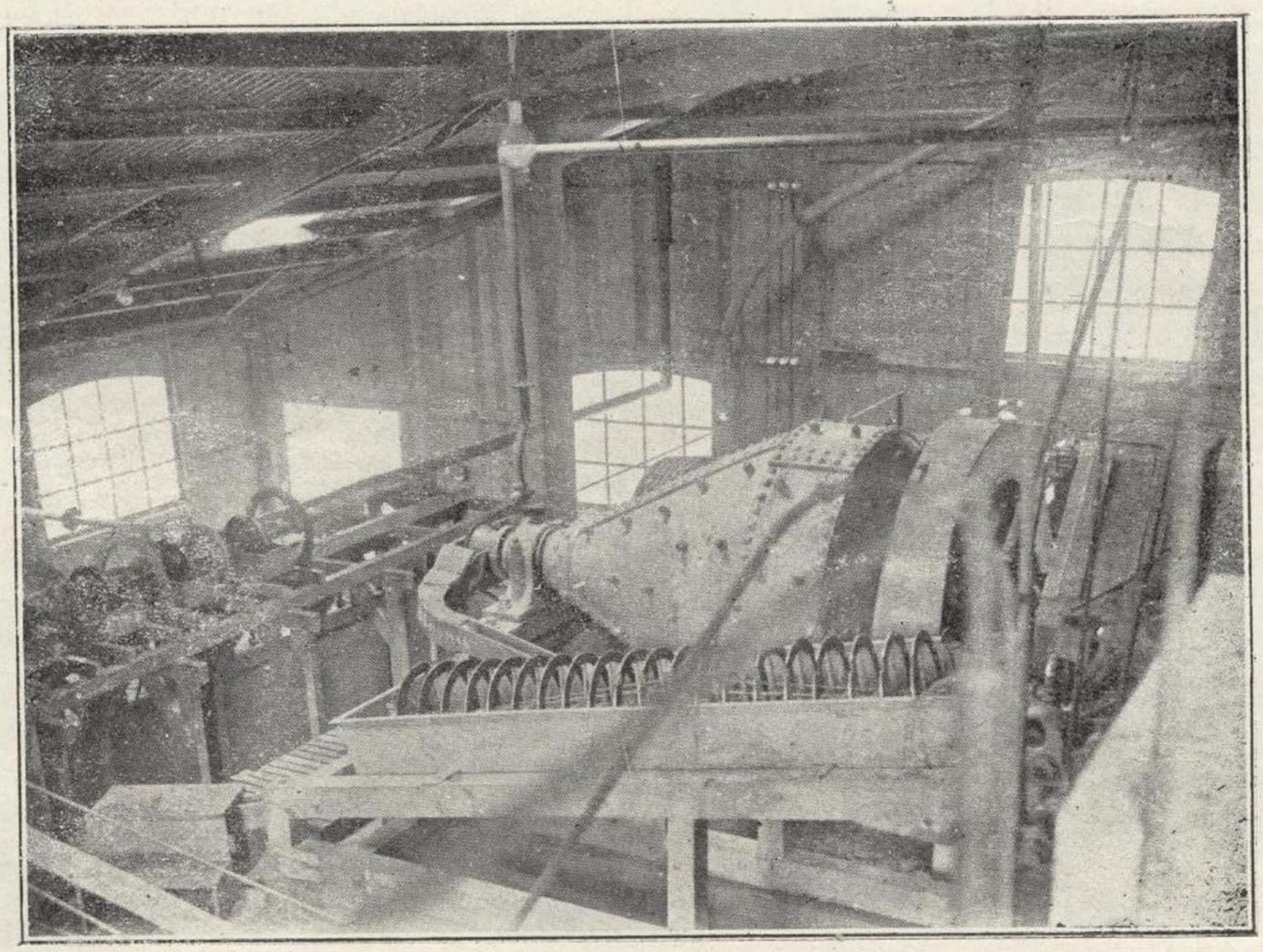
Las entradas de agua que se indican en el croquis que van á los compartimientos primero, quinto, noveno y duodécimo de agitación de la máquina de flotación, eran para llenar de agua rápidamente dicha máquina cuando por cualquier causa nos veíamos obligados á vaciarla.

ESTUDIO DE TRITURACIÓN

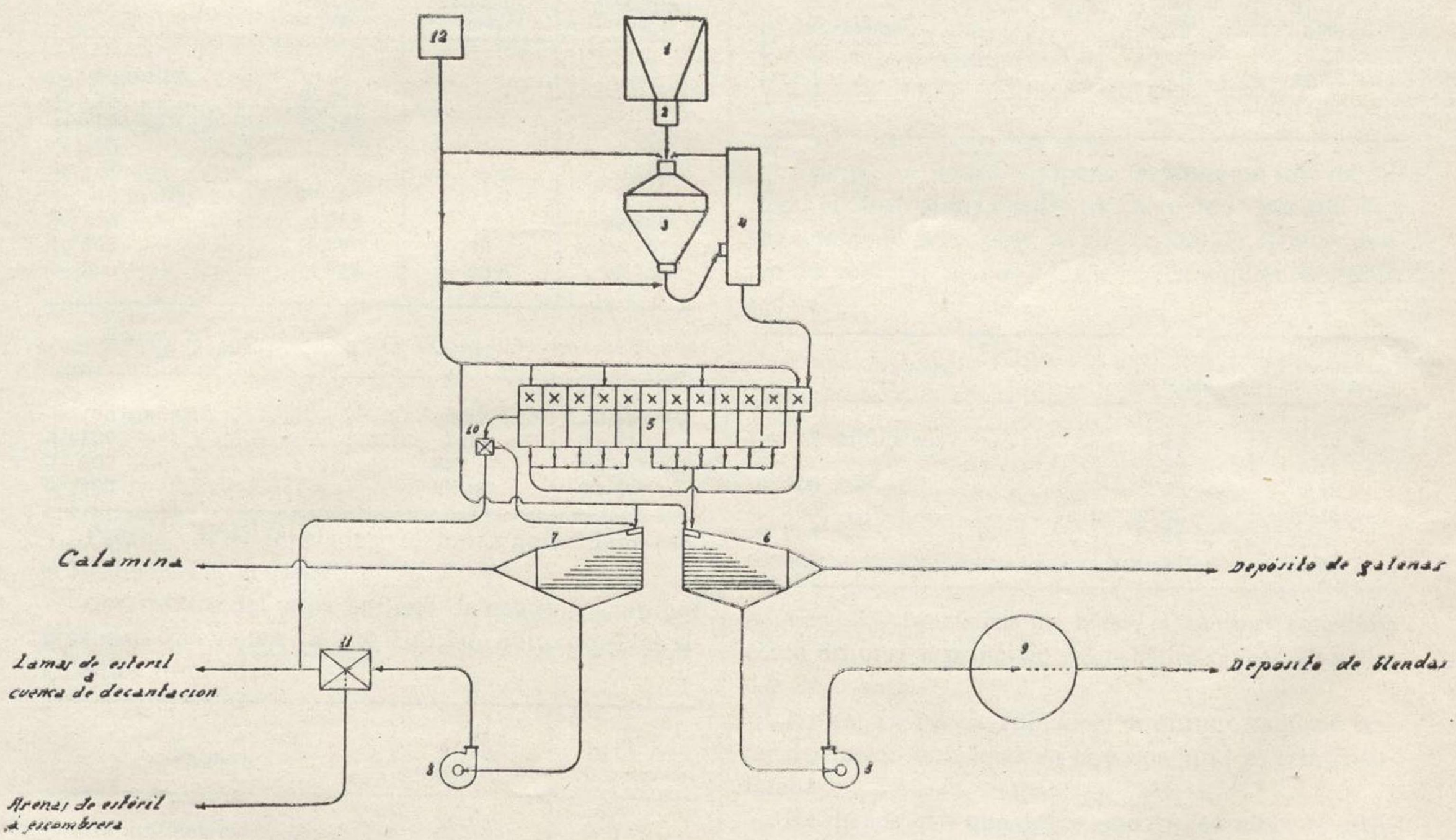
El remolido del mineral para reducirlo al tamaño conveniente para la flotación, lo hacíamos en un molino cónico que construímos en nuestros talleres por vernos imposibilitados durante la guerra á adquirirlo hecho.

Como se ha dicho en la descripción del esquema, tenía 1,50 metros de diámetro

LA FLOTACIÓN EN REOCÍN



Vista de la instalación experimental.



A.—Esquema de la instalación experimental.

1, tolva de 3 T.; *2*, alimentador; *3*, molino cónico; *4*, draga clasificadora; *5*, máquina de flotación; *6*, mesa de concentrados; *7*, mesa de estériles; *8*, bombas de arenas; *9*, tanque espesador de 5 m. diám.; *10*, spitzkasten; *11*, spitzkasten; *12*, depósito de agua limpia.

Las placas del forro eran de hierro fundido de 0,05 metros de espesor.

Cuando llevábamos triturada en él 10.000 toneladas, hubo necesidad de cambiar las placas de la parte cilíndrica y las contiguas de la parte cónica, cuyo peso era de 1.600 kilogramos.

Las bolas eran de acero al carbono de 80 milímetros de diámetro. Su consumo de 250 gramos por tonelada triturada, y la carga 3,5 toneladas.

De todas las pruebas hechas haciendo variar un sólo factor de los que pueden tener influencia en la molienda, deducimos:

a) Velocidad del molino.—A 34 revoluciones por minuto el molino consumía 40 caballos, y á 30 la fuerza descendía á 32 caballos.

Como no se notó la diferencia apreciable en la calidad de trabajo con una carga de mineral de 60 toneladas por veinticuatro horas, adoptamos esta velocidad para hacer las demás pruebas.

b) Capacidad del molino.—Manteniendo en el molino una pulpa de 70 por 100 de sólidos, lo que daba en la descarga una elevación de temperatura de la misma, con respecto á la que tenía en la entrada, de 15°, y con un lote de mineral del 22 por 100 *Zn*, obtuvimos los siguientes resultados:

Tamaño.	(A) Mineral á tratar % en peso.	(B) Producto obtenido á 45 tons./24 h.	(C) Producto obtenido á 65 tons./24 h.
+ 50 milím.....	0		
+ 15 —	22,744		
+ 10 —	32,767		
+ 20 —		1	9,899
+ 1 —		4,6	4,899
+ 40 mallas....	29,788	4,9	5,790
+ 100 —	4 953	31	32,738
+ 200 —	5,390	30	25,167
— 200 —	4,347	28,5	26,503

Reboso del clasificador. 22 % sólidos.	45 tons./24 h.	65 tons./24 h. (1)
+ 55 mallas.....	0,22 %	0,826 %
+ 100 —	3,30 —	11,570 —
+ 200 —	33 —	33,057 —
— 200 —	63,48 —	54,577 —

Pasando de 65 toneladas /24 horas aumentaba considerablemente el *oversize.*

Con mixtos del taller antiguo de concentración por gravedad que tenían 12 por 100 *Zn,* obtuvimos los siguientes resultados:

Tamaño.	(D) Mineral á tratar % peso.	(E) Obtenido á 65 tons./24 h.
+ 13 milímetros.....	0	0
+ 2 —	60	4,015
+ 1 —	14,59	9,090
+ 40 mallas.....	5,67	9,848
+ 100 —	11,07	39,582
+ 200 —	5,67	21,365
— 200 —	3	16,100

(1) Doy el ensayo sobre el tamiz del producto que da el clasificador, porque en definitiva es éste el que nos da el mineral á tratar por la máquina de flotación.

Comparando estos resultados con los de la columna (C), vemos la influencia tan marcada que tiene la dureza del mineral en los análisis sobre el tamiz.

En el primer caso se trata de un mineral rico y por lo tanto algo blando y hay una marcada tendencia á formar una proporción elevada de granos de — 100 mallas y en el segundo es á formarlos + 100 mallas.

Se han hecho ensayos sobre un lote de mineral análogo al de la columna (A) en tamaño, pero de 12 por 100 de *Zn* y los resultados obtenidos son en todo semejantes á los de la columna (E), á pesar de ser más grueso el nuevo mineral á triturar, lo que se explica porque siendo el lote de la columna (D) mixtos son más duros para la misma ley que el todouno nuevamente ensayado.

Por considerarlo de interés doy el siguiente análisis sobre el tamiz de dos muestras. Una era de 5 kilogramos de piedras de dolomía de 7 centímetros de grueso y otra la misma cantidad y tamaño de dolomía con 28 por 100 *Zn.*

Se trituraron á 15 milímetros en una machacadora y cilindros del laboratorio y se obtuvieron los siguientes resultados:

Tamaño.	Dolomía.	Dolomía con 28 % Zn.
+ 2 milímetros.....	45 %	29 %
+ 1 —	19,80 —	21 —
+ 40 mallas.....	8,10 —	8,30 —
+ 100 —	14 —	19,10 —
+ 200 —	7,10 —	11,10 —
— 200 —	6 —	11,50 —

Carga de bolas — Operando sobre un lote de mineral análogo al del cuadro (A), pero de 15 por 100 *Zn* y manteniendo una pulpa de 70 por 100 de sólidos dentro del molino, hemos obtenido los siguientes resultados:

Tamaño.	3,5 toneladas de bolas.	2 toneladas de bolas.
+ 2 milímetros.....	1,97 %	1,32 %
+ 1 —	5,27 —	6,44 —
+ 40 mallas.....	6,59 —	9,58 —
+ 100 —	38,02 —	44,46 —
+ 200 —	26,81 —	21,65 —
— 200 —	21,34 —	16,55 —

Con 3,5 toneladas de bolas el molino consumía como dijimos al principio 32 caballos y con 2 toneladas 24 caballos.

Humedad de la pulpa.—Por último, vamos á tratar del factor humedad en la pulpa que se está triturando.

He de advertir que desde que comenzamos el estudio de la trituración, notábamos que con una pulpa muy diluida se obtenía un producto más fino que cuando la pulpa era más espesa. Sin embargo, no se prestó al hecho la atención debida, pues se estudiaban los efectos de otros factores.

Llegamos por fin á estudiar este punto.

Una prueba se hizo operando sobre el lote de mineral anterior con 2 toneladas de bolas y á razón de 50

toneladas por veinticuatro horas, y se obtuvieron los siguientes resultados:

Tamaños.	Pulpa 70 % de sólidos	Pulpa 50 % de sólidos.
+ 2 milímetros.....	1,32 %	0,06 %
+ 1 —	6,44 —	2,51 —
+ 40 mallas.....	9,58 —	4,70 —
+ 100 —	44,46 —	38,86 —
+ 200 —	21,65 —	26,33 —
— 200 —	16,55 —	27,54 —

Otras pruebas se hicieron haciendo variar la riqueza del mineral, por lo tanto, su dureza, y la carga de bolas y siempre obtuvimos resultados semejantes. Y hoy que llevamos seis meses de marcha en el taller definitivo, donde tenemos dos molinos «Hardinge», de 6 piés de diámetro, el medio más seguro que empleamos para reducir sus *oversizes* es aumentar el agua.

Estos son de gran interés, pues quieren decir, que si se desea obtener un producto granular á propósito para concentración en mesas, hace falta mantener en el molino una pulpa muy espesa, y si lo que se desea es producir mucha proporción de —200 mallas es necesario diluirla.

Esto es todo lo contrario de lo que se ha dicho hasta ahora por los autores que se dedican á estos estudios de trituración y hasta por los mismos constructores de molinos.

Algernon del Mar dice en la primera edición de su obra *Tube Milling*, pág. 45, que «si lo que se desea obtener es un producto granular, más agua hace falta que cuando lo que se desea es producir finos».

Es verdad que habla de que en determinada instalación un molino «Hardinge» trabaja con una pulpa de 300 por 100 de humedad, pero esto lo considera como una anormalidad, y parece quedar sentado como firme el principio de que á más humedad, descarga más gruesa.

Claro que se puede aducir que lo que pasa con nuestro mineral es algo raro. Sin embargo, á mí me parece muy natural por las razones que doy á continuación, que me hacen creer que á todos los minerales les debía de ocurrir lo mismo.

En una pulpa diluída, por ejemplo, de 30 por 100 de sólidos, los granos gruesos-pesados se depositan rápidamente, los pequeños-ligeros lentamente.

El resultado es que los primeros ocupan la parte inferior de lo depositado, y los segundos la superior.

En una pulpa espesa de 70 por 100 de sólidos no se produce el hecho anterior; en todas las alturas de lo depositado hay granos gruesos-pesados y finos-ligeros.

Supongamos ahora un molino de bolas de descarga central que trabaja con una pulpa diluída.

El agua tiende á llevar hacia el punto de descarga, tanto á los granos finos como á los gruesos. A los primeros los lleva fácilmente, pero á los segundos no, pues á causa de la dilución de la pulpa, tienden á depositarse ó á ocupar las zonas de mayor diámetro del molino donde la acción de trituración es mayor. En definitiva el mismo molino tiende á hacer de clasificador, reteniendo en él á los granos gruesos-pesados y dejando salir como sobrante *(overflow)* á los finos.

Si el molino trabaja con una pulpa espesa, como no hay selección de granos gruesos-pesados y finos-ligeros, sino que todos se comportan de la misma manera, es natural que ninguno de los efectos que acabamos de señalar ocurran, y la descarga debe contener partículas de todos los gruesos.

Otra consecuencia de importancia que se deduce del análisis químico de los distintos productos separados por el tamiz cuando la pulpa es muy espesa, es que no hay mucha diferencia en la riqueza de lo —100 mallas y lo +100 mallas, como puede verse al final, cuando damos el análisis químico y sobre el tamiz del producto triturado que hace nuestro 6′ × 22″ Hardinge del taller definitivo.

Esta consecuencia fué la que nos hizo preferir para el molido de nuestro mineral á 2 milímetros el molino «Hardinge», sumamente sencillo, á los de descarga por rejilla, que parecen á primera vista más indicados, cuando lo que se desea es concentrar primero en mesas de sacudimiento.

¿Qué sucedería si fuéramos disminuyendo ó aumentando constantemente la cantidad de agua?

El primer caso lo he ensayado.

Comienza á descender el consumo de fuerza del molino; éste deja de hacer ruido y empieza á descargar cada vez más grueso, hasta que se llena de mineral y no hay trituración.

El segundo caso lo he experimentado solamente hasta diluciones del 20 por 100, y siempre noté que á más agua más remolido.

Claro que esto tendrá su límite, á partir del cual comenzará á ser más gruesa la descarga.

RESUMEN

Vimos, pues, que si deseábamos obtener una trituración con la menor cantidad posible de finos, debíamos:

1.° Mantener una pulpa espesa.

2.° Tener en el molino una carga pequeña de bolas; y

3.° Tratar el mayor tonelaje posible.

Este estudio tenía para nosotros una importancia capital, pues, como se verá luego, el esquema de la instalación definitiva de Reocin había de consistir:

1.° Triturar á 1, 2 ó 3 milímetros.

2.° Sacar en mesas desbastadoras la mayor cantidad posible de concentrados.

3.° Remoler los mixtos á 60 mallas; y

4.° Flotación.

La condición 2.ª exigía una trituración con la menor cantidad posible de —100 mallas.

CLASIFICADORES

Como dijimos en la descripción de la instalación, el molino trabajaba en circuito cerrado con una draga.

Esta era del tipo de hélice que tenía 0,60 metros de diámetro y daba 30 revoluciones por minuto. La pendiente con que generalmente trabajaba era de 25 por 100.

En estas condiciones, he aquí su trabajo:

Tamaño.	Mineral á tratar = 23 % de sólidos.	Rebose.
+ 2 milímetros.....	0,6 %	
+ 1 —	3,4 —	
+ 55 mallas.....	27,5 —	3,04 %
+ 100 —	27,0 —	14,48 —
— 100 —	41,5 —	83,48 —

El *oversize* tenía 30 por 100 de —55 mallas.

Hemos hecho muchas pruebas con el clasificador, cambiando pendientes, velocidades, diluciones de la pulpa, y siempre obtuvimos esta proporción de finos en la arena que descargaba.

El peso específico de nuestros minerales es de 3 á 3,5, y para minerales tan pesados los tipos *standard* de clasificadores como los *Akins* y *Dorr* no son convenientes, pues si han de poder tratar un determinado tonelaje de arenas *(oversize)* tienen un depósito de agua excesivo, lo que produce un rebose demasiado fino.

Si el depósito es de la capacidad conveniente para que el rebose contenga el producto del grueso que se desea, el sistema de transporte de arenas no tiene la capacidad á tratar.

Modernamente se ha instalado en unas minas contiguas á las de Reocin un clasificador *Dorr* de 0,90 metros de ancho, y para hacerle dar un rebose de 50 mallas ha sido preciso bajar el nivel de vertedera 0,30 metros y aumentar la velocidad de la parte de movimiento á 30 revoluciones por minuto.

Un clasificador *Akins* para que funcione bien con uno de estos minerales, debe ser relativamente pequeño y la velocidad de la hélice doble ó triple de la que tienen los *standard*.

Las dragas tipo hélice como las *Akins* son las más sencillas, pero tanto á ellas como á las *Dorr* las encontramos que hacen un trabajo muy imperfecto, pues vuelven al molino una proporción muy elevada de lo que ha sido ya convenientemente triturado.

Creemos que el motivo de su extensa aplicación, radica en lo cómodo que resulta colocar un aparato que al mismo tiempo de ser *full proof*, hace tres trabajos: clasifica, eleva y transporta la arena á la entrada del molino.

ESTUDIO DE FLOTACIÓN

Los agentes de flotación de que disponíamos al poner en marcha nuestra instalación eran: creosota de hulla, cresol, ácido sulfúrico y sulfato de cobre.

El estudio de laboratorio había indicado, que ya el aceite de pino destilado al vapor, ó el obtenido por destilación á 220° del alquitrán bruto de pino, eran muy superiores al cresol, principalmente porque reducían mucho el consumo de ácido, pero por no disponer de ellos en ese momento hubo que utilizar el cresol.

Se comenzó por buscar la cantidad y combinación de estos agentes que hiciera flotar la mayor cantidad posible de blenda, para lo cual nos servía de testigo la mesa de repaso de estériles.

Después de varias semanas de tanteos, hallamos que la mejor mezcla era por tonelada á tratar:

Creosota, de 1 á 2,5 kilogramos.

Cresol, 0,2 íd.

Acido, 4 íd.

Sulfato de cobre, 0,5 íd.

El sulfato de cobre se añadía en disolución al 20 por 100.

De esta forma obteníamos los siguientes resultados:

	Zn %	Pb %
Mineral á tratar.....	10 á 22	3
Concentrados de blenda.....	53	2
Idem de galena.....	1	75
Estériles.....	1 á 4	Indicios.

Esta variación en la ley de los estériles, provenía de que estando la explotación de las minas de Reocin en las partes superficiales del criadero, las blendas algunas veces están parcialmente oxidadas y contienen óxidos, carbonato y silicatos de zinc.

El consumo de agentes de flotación que hemos indicado, nos pareció muy alto y se estudió la manera de disminuirlo.

Durante estas pruebas hicimos las siguientes observaciones:

Tres tipos de minerales de blenda, desde luego muy semejantes, dan nuestras explotaciones.

1.° Blendas de color pardo claro y ganga de dolomía muy blanca. Son las mejores para flotarlas. Daban concentrados de 55 por 100 de zinc y 2 por 100 de hierro.

2.° Blendas obscuras, casi negras, con ganga de dolomía azul. Dificultosas de flotar. Concentrados del 51 por 100 de *Zn* y 5 por 100 *Fe*.

3.° Blendas tanto del tipo 1.° como del 2.°, pero algo oxidadas, conteniendo tierras calaminíferas y arcillosas. Las más dificultosas de flotar. Elevado consumo de creosota (2 á 3 kilogramos) y espuma excesivamente voluminosa y tenaz.

Vimos también que las distintas creosotas que experimentábamos tenían propiedades distintas.

Unas tendían á dar una espuma muy tenaz y voluminosa y extracciones bajas.

Otras, solas, no daban apenas espuma y las extracciones eran mejores.

Las primeras tenían un color rojizo y peso específico 0,97 á 1,02.

Las segundas eran de color verdoso y peso específico de 1,02 á 1,08. Más bien constituían la fracción de destilación conocida generalmente por aceites de antraceno.

Estas diferencias de minerales y creosotas no se apreciaban bien en las máquinas del laboratorio.

En mis artículos del año 1919 hablaba de un tipo de mineral de estas minas que sólo podía flotarse con ácido cítrico. En nuestra máquina experimental flotaba como los demás.

Por último notamos que la pirita de hierro que en mayor ó menor cantidad siempre acompaña al todo uno, prácticamente no flota.

Cuando llevábamos varios meses haciendo estas pruebas, recibimos dos aceites de pino.

Uno era el núm. 5 *G. N. S.*, un aceite destilado al vapor.

Otro con marca *T. D. A.* obtenido por destilación fraccionada.

El primero nos dió un gran resultado, pues con un consumo de 80 gramos por tonelada, suprimimos en absoluto el de ácido.

El de sulfato de cobre quedó reducido á 0,3 kilogramos por tonelada.

El segundo también nos permitió prescindir del ácido, pero teníamos unos concentrados más bajos, y una espuma muy tenaz.

Se probó también el núm. 8 *G. N. S.* que contiene mucho alquitrán de pino y nos inundó la instalación de espuma. Los concentrados tenían 40 por 100 *Zn* y el estéril 0,8 por 100 *Zn*.

El petróleo bruto fué probado y no se encontró ventaja ninguna con su empleo.

En definitiva, la mejor combinación de agentes por tonelada á tratar, resultó ser:

Creosota, de 1 á 2 kilogramos.

Núm. 5 *G. N. S.*, 0,08 kilogramos.

Sulfato de cobre, 0,3 kilogramos.

Al principio, como hemos dicho, introducíamos la creosota á la entrada del molino.

Hicimos pruebas introduciéndola en el primer compartimiento de agitación y no solamente no se notó que era ventajoso introducirlo en el molino, como parece ocurre casi siempre, sino que nos pareció que la espuma era más cargada y menos voluminosa introduciendo la creosota en la máquina, siempre á igual extracción.

Tampoco notamos hubiera ventaja en introducir aceites en varios compartimientos.

El consumo de creosota variaba bastante con la ley del mineral á tratar.

Con una riqueza del 10 por 100 *Zn*, el consumo venía á ser de un kilogramo por tonelada y de 2 kilogramos para una ley del 20 por 100 *Zn*.

Estos consumos elevados de creosota pueden llamar la atención, pues generalmente con un kilogramo basta en muchos minerales.

He de advertir que las blendas de esta región no se pueden considerar como minerales fáciles de flotar. Se han hecho ensayos con lotes de 100 toneladas de minerales de minas contiguas á las de Reocin, tales como las minas de *Cartes* y *Oreña*, y en todas ellas se ha necesitado el uso del sulfato de cobre y elevadas cantidades de creosota, en el mineral de la primera de estas minas, y consumos algo menores con los de la segunda. En cambio, un lote de 100 toneladas de mineral de zinc de la mina *San Maximiliano*, de Irún (Guipúzca), ha sido flotado con un consumo de creosota de 0,8 kilogramos por tonelada, obteniéndose estériles del 0,5 por 100 *Zn*.

Este mineral daría estériles muy buenos en una máquina de ocho celdas; en cambio, los de esta región necesitan 14 ó 16 celdas.

Finalmente, diremos, que aunque nuestro propósito fué experimentar otras máquinas de flotación, tales como las de agitación pneumática, no se llegó á hacer este trabajo, por el convencimiento que adquirimos de que sería imposible mejorar los resultados obtenidos en las de agitación mecánica.

Por otra parte, la economía en fuerza de que se ha hablado que se obtiene con las primeras máquinas, parece no resultar cierta, toda vez que nosotros con la segunda, hemos tratado hasta 70 toneladas por veinticuatro horas con un consumo de fuerza de 17 caballos, y un manufacturero de celdas pneumáticas nos indicaba 20 caballos para 50 toneladas por veinticuatro horas.

(Se continuará.)

Sociedades.

SOCIEDAD HIDRÁULICA SANTILLANA

La junta general de esta Sociedad se celebró en Madrid el día 10 de Abril.

Durante el ejercicio de 1921 han adelantado las obras de los nuevos depósitos situados en los altos de Fuencarral, para mejorar el abastecimiento de agua de Madrid, que se desarrolla continua, aunque lentamente, por la dificultad de luchar contra el Canal de Isabel II, que, sin derecho, dice la Memoria, ha invadido la zona alta que estaba por ley concedida á Santillana. Por esa razón sólo han aumentado este año un 10 por 100, ya que en 1920 tenían 2.530 casas abonadas al servicio de agua, y en fin de 1921, 2.782.

En espera de que bajara el precio de los materiales y los jornales, no han querido activar más la construcción de estos depósitos, uno de los cuales se terminará en el corriente año.

En el interior de Madrid se ha aumentado en más de 12 kilómetros la red de tuberías.

En la parte eléctrica se ha construído una nueva línea general para separar del servicio de Madrid, que consideran siempre más delicado, de otros servicios que, por su índole especial, están más sujetos á posibles averías. Se ha aumentado la red aérea con algunas derivaciones á pueblos, á los que se ha dado ó se dará alumbrado eléctrico. Siguiendo á las otras Electras de Madrid, con las que están concertados, han tomado parte en la constitución de la Sociedad *Gas Madrid*, interesándose en un 15 por 100 en el negocio, en consideración á la estrecha relación que existe entre los servicios de gas y electricidad, y en el deseo de fomentar la solidaridad y armonía entre las Electras de Madrid, que por compañerismo desea la Sociedad que no se rompa, en vista de la conducta que alguna de ellas viene observando con ésta.

Estado comparativo de ingresos correspondiente á los años 1920 y 1921:

	1920	1921
Venta de electricidad	1.735.045,77	1.913.486,07
Venta de agua	540.972,54	607.478,31
	2.276.018,31	2.520.964,38
Gastos:		
Centrales productoras	228.136,07	295.076,35
Consumidores de electricidad	263 046,26	242.815,32
Abastecimiento de agua	143.614,84	223.330,09
Contribuciones é impuestos	43.197,65	39 328,18
Alquileres y seguros	6.940,72	10.701,50
Gastos generales	50.000,00	50.000,00
	734.935,54	861.251,44

Como en el pasado año, se debe el mayor gasto en centrales al aumento de jornales y reparaciones en los canales de los saltos.

Llevando á la Caja de Auxilios del personal la cantidad de 6.000 pesetas, como en años anteriores, se elevan los gastos á 867.251,44 pesetas, que, deducidas de 2.520.964,38 de ingresos, resulta un producto de explotación de pesetas 1.653.712,94, correspondiente al ejercicio de 1921.

La cuenta se establece, pues, como sigue:

		Pesetas.
Productos de la explotación, rebajados los gastos		1.653.712,94
Intereses de obligaciones	545.370,86	
Complemento al fondo de reserva para amortización	230.424,14	
		775.795,00
Beneficio líquido		877.917,94
Impuesto de Utilidades (aproximado)		75.000,00
DIFERENCIA		802 917,94

REPARTO

	Pesetas.
Para repartir 6 por 100 como dividendo estatutario á las acciones	450.000,00
5 por 100 del resto (352.917;24) al fondo de reserva estatutaria	17.645,89
5 por 100 del mismo al Consejo de Administración	17.645,89
45 por 100 del resto, dividendo complementario de 2 por 100 á las acciones	150.000,00
45 por 100 del resto á las 2.000 cédulas de fundador	150.000,00
Sobrante de beneficios	17.626,16
	802.917,94

Las reservas y remanentes quedarán constituídos en 31 de Diciembre de 1921 así:

	Pesetas.
Fondo de reserva para amortización	5.620.933,14
Reserva estatutaria	145.388,23
Sobrante de ejercicios anteriores, pendiente de reparto entre acciones y cédulas	1.590.249,09
Sobrante del presente año	17.626,16
	7.374.196,62

que representa el 97,3 por 100 del capital social, suma mayor que los beneficios repartidos durante los diez y siete años de vida social.

Balance en 31 de Diciembre de 1921.

ACTIVO	Pesetas.
Obligaciones en cartera	454 000,00
Presas de abastecimiento de aguas á Madrid	2.371.444,37
Canal de abastecimiento	1.895 331,68
Obras de abastecimiento en construcción	11.158.308,78
Maquinaria, aparatos y líneas	3.884.531,82
Canales y edificios industriales	2.607.645,22
Expropiaciones, concesiones y estudios	3.488 815,18
Constitución y emisión	248.197,80
Utiles y herramientas	97.165 02
Mobiliario y libros	26.001,69
Material en almacén	237.251,74
Cajas y banqueros	371.442,73
Deudores varios	479.850,39
TOTAL	27.230.017,37

PASIVO

	Pesetas.
Capital	7.500.000,00
Obligaciones	10.770.000,00
Fondo de reserva para amortización	5.620.933,14
Fondo de reserva estatutaria	145.388,23
Sobrante de beneficios	1.607.875,25
Fianzas	31.888,60
Acreedores varios	533.682,42
Cupones de acciones á pagar	6.820,44
Intereses de obligaciones á pagar	236.898,61
Caja de auxilios	8.884,79
Líquido repartible	767.645,89
TOTAL	27.230.017,37

Variedades.

Los trabajos ferroviarios en España.—Nuestro colega *Gaceta de los Caminos de Hierro* expone como sigue los trabajos efectuados durante la segunda mitad del pasado año de 1921 y primera del 1922, tanto en ferrocarriles como en tranvías y los que se están llevando á cabo en líneas cuya inauguración se espera en fecha no lejana.

Los ferrocarriles inaugurados han sido los siguientes:

El segundo trozo de San Severa á Artá, de 0,930 metros de anchura, con lo que queda abierto en su totalidad de 30,350 kilómetros, el ferrocarril de Manacor á Artá de Mallorca.

De Sacedón á Alocen, de 10 kilómetros de longitud y ancho de vía de un metro de la línea de Oruzco á Cifuentes, del ferrocarril de Madrid á Aragón.

El tractor carril de Tistutin á Dar-Drius, de 23 kilómetros de longitud, y un ancho 0,60 metros.

Los trozos de Martorell-Empalme á Olesa de 15 kilómetros y de Olesa á La Puda de 3 kilómetros, de la Compañía de los Ferrocarriles Catalanes, de ancho de vía de un metro.

La sección de San Cugat del Vallés á Sabadell, de 9,650 kilómetros de longitud y 1,435 metros de ancho, de la Sociedad de los Ferrocarriles de Cataluña.

De Calahorra á Arnedillo, de 14 kilómetros de longitud y un metro de anchura.

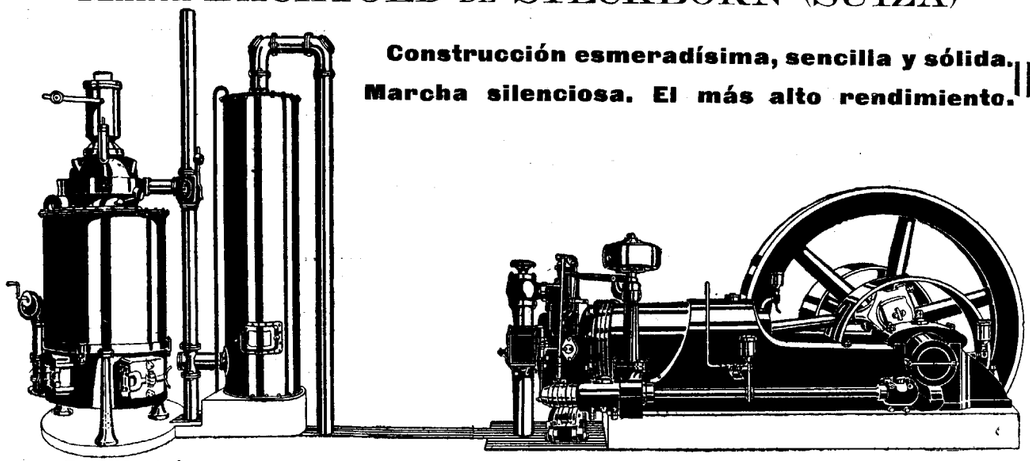
El trozo del ferrocarril transpirenaico de Ribas á La Molina, de 21,500 kilómetros, ancho normal, del Ferrocarril de Ripoll á Puigcerdá.

ORENSTEIN Y KOPPEL
Arthur Koppel S. A.
MADRID
Grandes existencias. Suministros rápidos y garantizados.

Fábricas destinadas exclusivamente á la construcción de
Material para ferrocarriles mineros,
LOCOMOTORAS
de vapor y de motor de explosión para servicio en galerías.
PALAS DE VAPOR Y EXCAVADORAS
Tenemos toda clase de modelos funcionando en España.

MOTORES DE GAS POBRE Y SEMI DIESEL

MARCA BACHTOLD DE STECKBORN (SUIZA)



Construcción esmeradísima, sencilla y sólida.

Marcha silenciosa. El más alto rendimiento.

REGULACIÓN AUTOMATICA PERFECTA. — REFERENCIAS DE PRIMER ORDEN

Representante único para España: Pablo Zenker, Madrid, Mariana Pineda, 5.

MAQUINARIA Y MATERIALES PARA INSTALACIONES DE LUZ ELÉCTRICA

MORENO Y C.ia (S. en C.), Ingenieros.

Carrera de San Jerónimo, núm. 44, MADRID

Herramientas para minas.
Poleas diferenciales.
Máquinas de extracción.
Bombas.
Cabrestantes.
Gatos.
Cables de acero y abacá, planos y redondos.
Sombreros para mineros, chapas para conchas.

El trozo Jaca-Arañones, del ferrocarril del Canfranc, de 23,400 kilómetros de longitud y ancho normal.

El ferrocarril eléctrico del Musel á Avilés, de 22 kilómetros de longitud.

Terminado y abierto á la explotación, la doble vía de Llansá á Portbou, de la Compañía de los Ferrocarriles de Madrid á Zaragoza y á Alicante, de Barcelona á Francia.

En Septiembre próximo se inaugurará otra sección de la Compañía de los Ferrocarriles Catalanes, de La Puda á Monistrol, de 10 kilómetros de longitud, empalmando en esta última estación con el ferrocarril de Cremallera á Monserrat.

También en breve plazo, dado lo adelantado de los trabajos, se inaugurará el resto de la línea del ferrocarril de Ripoll á Puigcerdá.

El trozo Zuera á Turuñana de la línea internacional está, como saben nuestros lectores, en condiciones de inaugurarse en el momento en que sea preciso, pues no falta en él más que el tendido de la vía.

En la zona de Tetuán está también próximo á inaugurarse el trozo de Tetuáu Zinat, de 18 kilómetros de longitud y 0,60 metros de anchura, del ferrocarril Tetuán-Xauen, que tendrá una extensión total de 75 kilómetros.

Se han inaugurado durante el período de tiempo antes consignado, las siguientes líneas de tranvías:

En Palma de Mallorca, el tranvía llamado del Arenal, de 8 kilómetros de longitud y ancho de vía de 0,920, accionado accidentalmente con motor de bencina.

En Sevilla, la línea de Sevilla á Camas y otras varias complementarias.

Los tranvías eléctricos de Oviedo, de la Compañía del Tranvía Central de Asturias, y próximo á inaugurarse la prolongación hasta el pueblo de Lugones.

De Avilés á Salinas, de 5 kilómetros de longitud y 1 metro de ancho.

De Irún á Fuenterrabía, de la misma longitud y anchura.

De Molinao á Coll de Rabasa, en Palma de Mallorca.

De Palma de Mallorca á Génova.

En Barcelona, dos trozos de línea, de Atarazanas á la calle de Provenza, y de ésta á Travesera, trabajándose en otras varias.

En Madrid, la sección Puerta del Sol á Estación de Atocha, del Metro, de 1,808 kilómetros, trabajándose en las secciones Atocha-Vallecas y Puerta del Sol Ventas.

La Compañía de los Tranvías de Madrid ha hecho algunas modificaciones en sus líneas, transformando la de Estación del Norte-Estación de Atocha, de vía estrecha, en vía ancha, y trabajándose actualmente en varias de ellas.

El ferrocarril citado de Ribas á La Molina ha alcanzado con su reciente inauguración la cota más alta de los ferrocarriles españoles, pues en el interior del túnel de Tosas, de 3 605 metros, llega á la cota 1.194,57 metros sobre el nivel del mar. Antes de entrar en este túnel hay otro de 1.117 metros completamente helizoidal para ganar altura del mismo modo que el que hay en el de Canfranc.

En la línea en construcción de los Ferrocarriles Catalanas de La Puda á Manresa, como pasará por un terreno tan accidentado, hay las siguientes obras: túnel de Casa Blanca, de 460 metros; de la Puda, de 1.000 metros; de Monserrat, de 150 metros; de Monistrol, de 395 metros; un puente de 150 metros sobre el Llobregat; túnel de La Bauma, de 750 metros; un puente de 50 metros sobre la riera de Marganell; el túnel de Castellvell, de 140 metros; un puente de 150 metros sobre el Llobregat, otro de 12 metros de luz sobre la línea del Norte, otro puente de 100 metros sobre el mismo Llobregat y cinco túneles de 240, 70, 240, 550 y 420 metros entre San Vicente y Manresa. En Manresa empalma con la línea de Berga y la de Suria en la estación de Manresa Alta. La citada línea de Suria se explota para el transporte de minerales, pero no se ha abierto todavía al servicio público. Tiene 13 kilómetros de longitud.

En dobles vías se trabaja activamente en Cataluña en la sección del Empalme á Gerona, de la línea de Francia, y en la de San Vicente á Manresa, en la del Norte.

En los ferrocarriles de Cataluña, en la sección de Sarriá á San Feliú de Llobregat, de 14 kilómetros y ancho de 1,435 metros, que se podrá poner á la explotación en el año próximo.

Se empiezan los trabajos de un ferrocarril de cable aéreo para subir en Monserrat, de cerca de Santa Cecilia, al pico de San Jerónimo, salvando una diferencia de nivel de 500 metros. Vendrá á ser como el del pico del Aguila de San Sebastián.

También se trabaja en el funicular de Gélida desde la estación al pueblo situado en el monte.

En Barcelona adelantan rápidamente los trabajos del Metropolitano longitudinal; es decir, el de los Jusepets al puerto, y se empieza el transversal con miras á la futura, pero próxima ya Exposición de Industrias Eléctricas.

Los aparatos radiofaros.—Se han efectuado recientemente las pruebas de recepción de los aparatos radiofaros instalados en los cabos Fini sterre y Villano, primeros de su clase que funcionan en nuestras costas.

La instalación de los aparatos radiofaros consta de un motor de combustión interna, que mueve una dínamo que sirve para cargar una batería de 60 acumuladores Tudor, la cual proporciona la energía á una pequeña antena de telegrafía sin hilos de altura suficiente para lograr un alcance de 30 millas.

Además del cuadro de distribución sobre el tablero del mármol, con sus voltímetros y amperímetros, existe un reloj eléctrico, en el que su engranaje está dispuesto para hacer girar un disco provisto en su circunferencia de unos tacones ó salientes que, apoyándose al girar en la planchuela de un electroimán, ponen en contacto su armadura, que hace mover un conmutador eléctrico en forma de péndulo, que hace de manipulador automático; existiendo, además, un manipulador de mano de telegrafía sin hilos para que pueda seguir funcionando el radiofaro en caso de no poder hacerlo con el automático.

La longitud de onda con que trabajan es de 1.000 metros que es la misma adoptada en Francia, y el alcance, de 60 kilómetros. Los aparatos están construídos para trabajar á 110 voltios.

Las fases de Finisterre son: nota musical de 500 vibraciones por segundo, durando las emisiones medio segundo, dando emisiones equidistantes, á semejanza de los destellos por su aparato óptico, y produciéndose ocho emisiones por minuto.

Y las de Villano: nota musical de 600 vibraciones por segundo, emitiendo grupos de dos emisiones (semejantes á los grupos de dos destellos de su óptica), durando cada emisión un segundo, estando separadas las dos emisiones de cada grupo por un intervalo de siete segundos y cada grupo

BASCULAS

ARCAS para caudales

PIBERNAT

Parlamento, 9, interior.—BARCELONA

por otro intervalo de veintiún segundos, resultando, por consiguiente, dos grupos de á dos emisiones cada minuto.

Efectuadas las pruebas, he aquí lo que dice, entre otras cosas, el comandante del cañonero *Hernán Cortés*, acerca de los nuevos aparatos:

«Si estos radiofaros se instalasen en todos los principales puntos de la costa y los buques llevasen con la estación de telegrafía sin hilos un pequeño radiogoniómetro, que determinase por medio de ondas los ángulos de marcación á dichos faros, la utilidad para la seguridad de la navegación, especialmente en tiempo de niebla, sería inapreciable, pues con estos ingeniosos aparatos se substituye, cuando conviene, el órgano de la vista por el del oído, para situar el buque en las proximidades de la costa.»

La exportación de minerales de Melilla.—Los embarques de minerales de hierro en el puerto de Melilla recobran este año notable actividad. He aquí las cifras, por empresas, de los dos primeros trimestres de 1921:

Compañía Española de Minas del Rif	1.er trimestre	15.739	toneladas.
	2.º	—	71.793	—
Compañía del Norte Africano	1.er	—	»	—
	2.º	—	4.104	—
Sociedad Anónima Setolázar	1.er	—	4.775	—
	2.º	—	5.892	—
TOTAL			102.303	—

La otra empresa explotadora, que es la *Sociedad La Alicantina*, no ha empezado á embarcar hasta el mes de Julio.

Producción de carbón en Alemania.—Según estadísticas oficiales se han producido en Alemania, durante el año 1921, 136.200.000 toneladas de hulla y 123.000.000 toneladas de lignito; en total, 259.200.000 toneladas. En 1920 habían sido 131.300.000 y 111.900.000 respectivamente, que hacen un total de 243.100.000 toneladas. El año antes de la guerra produjo Alemania 190.000.000 toneladas de hulla y 87.000.000 de lignito.

Se ve el esfuerzo para desarrollar la extracción de lignito que sustituya á las mermas originadas por la pérdida de las cuencas del Saar y de Silesia.

El costo de la luz del día.—Un curioso tema han expuesto los Sres. Luckiesh y Holladay en una memoria que extracta el *Journal of The Franklin Institute*, de Filadelfia. Es el costo de la luz natural comparado con la luz artificial. Se ocurre lo primero que la luz del sol nos sale gratis, pero no siempre es así, si bien se mira. Hay un costo de instalación ó inmovilización de capital que consiste en la diferencia de las construcciones con y sin ventanas y claraboyas y en el valor de los espacios que se dedican á patios de luces, así como en el mayor costo de las instalaciones de calefacción debido al exceso de calor que se pierde á causa de la multiplicidad de huecos de los edificios.

Así, pues, el costo anual de la luz del día consiste en el interés y amortización de esos capitales, en las reparaciones, en los gastos de limpieza y conservación y en el exceso de combustible.

En cuanto á la luz artificial, admitiendo que se trate de alumbrado eléctrico, que es hoy lo ordinario, su costo es el interés y amortización de la instalación interior, conservación, renovación de lámparas y el importe de la energía consumida.

Los autores han calculado que el costo de instalación de luz natural es 110 á 225 por 100 del de la luz eléctrica, tratándose de viviendas; de 100 á 140 por 100 en palacios y hoteles; de 160 por 100 en oficinas, y de 80 á 180 por 100 en galerías de arte. El costo anual de la luz del día es, para viviendas de 95 á 125 por 100 de la luz eléctrica; para palacios, hoteles y oficinas, donde la luz eléctrica se usa libremente á todas horas, de 50 á 100 por 100, y para galerías de arte, de 135 por 100.

Nadie podía presumir que la luz del día fuera tan costosa, y que en casos excediese á la luz artificial.

Don Raimundo Moreno Aranzadi.—Ha fallecido en Bilbao á los treinta y ocho años de edad el ingeniero de Minas D. Raimundo Moreno Aranzadi.

Terminó la carrera el año 1909 y poco después se hizo cargo de la dirección de las minas de hierro que la Compañía *Orconera Iron Ore Co. Ld.* explota en Santander y Vizcaya, cargo que ha desempeñado sin interrupción.

Descanse en paz el malogrado compañero.

COMISION MIXTA PERMANENTE DE MINEROS Y FUNDIDORES DE PLOMO

La Comisión de mineros y fundidores de plomo celebra su sesión mensual el día 7 de Septiembre de 1922, en el local del *Consejo de Minería*, á las cinco de la tarde, bajo la presidencia del Ilmo. Sr. D. Adriano Contreras, con objeto de fijar los precios del plomo, plata y sus minerales para las entregas que de éstos se hagan en el mes corriente.

Concurrieron en representación de los fundidores: señores D. Joaquín González, D. Enrique Beranger, D. J. A. Gray; en representación de los mineros, D. Manuel Garrido; secretario, D. Manuel Solana.

Abierta la sesión el señor presidente manifiesta que no ha recibido aún los datos completos para la determinación de los gastos de fusión y desplatación.

Se discutieron á continuación ampliamente las cuestiones pendientes, relativas á los gastos del mercado de Londres, cotizaciones, cantidad de plomo que se consume en España, acordándose continuar mañana día 8, á las seis de tarde, esta discusión, tomando los acuerdos que procedan.

El señor presidente levanta la sesión.

La Comisión de mineros y fundidores celebra el día 8 de Septiembre de 1922 sesión mensual derivada de la celebrada ayer día 7, bajo la presidencia del Ilmo. Sr. D. Adriano Contreras, con objeto de fijar los precios del plomo, plata y sus minerales para las entregas que se hagan en el mes corriente.

Concurrieron en representación de los fundidores, los señores D. Joaquín González, D. Enrique Beranger y D. J. A. Gray. En representación de los mineros, D. Manuel Garrido; secretario, D. Manuel Solana.

Habiendo manifestado el Excmo. Sr. D. José Maestre su deseo de asistir á esta Junta, unánimemente los señores presidente y vocales se congratularon de poder escuchar la autorizada opinión de tan ilustre personalidad, que con su reconocida competencia en las materias debatidas podría orientarlas en un sentido beneficioso para todos.

El Sr. Maestre empieza agradeciendo las atenciones que ha recibido de la Junta, á la que saluda afectuosamente. Considera que los derechos de ría que se pagan por el plomo exportado á Londres no deben ser tenidos en cuenta para todo el plomo que sale de España.

El Sr. Gray aduce como elemento de juicio para la cuestión tratada por el Sr. Maestre, el menor costo que representa el flete á Londres, sin contar los gastos especiales que puedan tener otros puertos que reciben nuestro plomo, quedando en traer á la próxima Junta los datos que demuestren sus asertos.

El Sr. Maestre manifiesta que los gastos de desplatación son excesivos é invita á los representantes de los fundidores para que admitan una rebaja prudencial que inicie una ayuda para la situación crítica de la minería, á lo que contesta el Sr. González, que aunque en principio reconoce que hay algo que modificar en ese sentido, también es cierto que los gastos de fusión son más bajos de lo que deben.

El Sr. Beranger confirma lo dicho por el Sr. González, considerando compensados los actuales gastos de fusión y desplatación y aplaza para la fijación futura de los gastos de fusión los nuevos valores que pueda ofrecer para los de desplatación.

El señor presidente teniendo en cuenta lo que antecede invita á los señores fundidores á fijar una rebaja, sin perjuicio de rectificar, sobre la base de la información técnica que está planteada y por lo tanto propone rebajar provisionalmente ocho pesetas, dejando en sesenta los gastos de desplatación, y así se acuerda con el voto en contra del Sr. Beranger.

El Sr. Maestre se ocupa á continuación de la cuestión tan debatida en otras Juntas sobre los precios del plomo en el mercado de Londres que rige en nuestro país, proponiendo que se pida á nuestra Embajada en aquella capital una información sobre la venta del plomo en su mercado y causas que originan las variaciones que en las cotizaciones se advierten en distintos periódicos, fijando con precisión la cotización oficial en la Bolsa.

Tomada en consideración esta indicación del Sr. Maestre, el señor presidente se encarga de llevar á cabo seguidamente esta información por medio de la representación de España en Londres.

Se procede al examen y cotejo de los datos aportados por ambas partes interesadas que, según lo convenido en anteriores reuniones, han de servir de base para fijar el precio de la plata y el de los minerales de plomo.

De los datos examinados resulta:

Para el plomo.— Al contado, £ 24.11.8 5/11; á plazos £ 23.16.0 3/11; precio medio, £ 24.3.10 4/11, ó sea en decimales, £ 24,19.

Para la plata. — Al contado, 37,736; á plazos, 37,708; precio medio, 37,72.

Cambio medio de la libra en el mes de Agosto, 28,71.

Deducciones de mercado.—Por comisión, 1 por 100; por seguro, ½ por 100.

Por derechos de ría y ensayos. — 4 chelines por tonelada inglesa.

Fletes, se fijaron en 10 chelines la tonelada inglesa.

Gastos de muelle é impuesto de transporte, 8,50 pesetas la tonelada métrica.

Con los expresados datos, se obtiene

$$\frac{(24{,}19 \times 0{,}985 - 0{,}70)\,1.000}{1.016} \times 28{,}71 - 8{,}50 = 645$$

pesetas los 1.000 kilogramos de plomo sobre muelle de Cartagena.

Gastos de desplatación, 60 pesetas la tonelada métrica.

Pérdida por tratamiento, 5 por 100.

Descuento por interés del dinero en tres meses, 1,375 por 100.

Con los datos anteriores, resulta para los 1.000 kilogramos de plomo neto, contenido en el mineral sobre muelle de Cartagena.

$$(645 - 60)\,0{,}95 \times 0{,}986{,}25 = 548{,}10.$$

Precio de la plata:

$$\frac{(37{,}72 \times 0{,}9825 - 0{,}25)\,1.000 \times 28{,}71}{31{,}10 \times 240} = 141{,}60 \text{ pesetas.}$$

GASTOS DE FUSIÓN.— Teniendo en cuenta los actuales precios de combustibles, se fijan en 94 pesetas los gastos de fusión por tonelada de mineral hasta el 65 por 100 de ley, con deducción de una peseta por tipo que exceda de dicha ley, y fracción á prorrata.

No habiendo más asuntos de que tratar, el señor presidente dispuso que la próxima sesión se celebre el día 6 de Octubre próximo, viernes, á las cuatro y media de la tarde, en el local de costumbre, y se levantó la sesión.

ANUNCIOS

SANTANDER Calle de F. Vial.

CONSTRUCTORA MONTAÑESA
Básculas.—Balanzas.—Romanas
PUENTES-BASCULAS
Aparatos de pesar de todas clases.

ANÁLISIS de minerales, carbones, tierras, abonos, aguas, productos industriales, etc.
Laboratorio de Análisis del Dr. E. ORTEGA (Sucesor del Dr. Calderón).
(FUNDADO EN 1866)
Carretas, 14.—MADRID.—Teléfono 2.903.

MINERAL DE MANGANESO
Minas de Estopiñan (Huesca). T. SICART. Despacho: *Condal, 9, pral., 1.ª—BARCELONA*

MOTOR DE GAS LANGEN Y WOLF de 20 HP. efectivos, nuevos, de ocasión, se vende.
Almirante Espinosa, 10.—SEVILLA.

Compagnie Belge des Mines, Minerais & Métaux.
Capital social: 10.000.000 de francos.
Domicilio social: 113, Avenue de France, AMBERES
Compra de minas. Compra y venta de toda clase de minerales de hierro, manganeso, cromo y de piritas, igualmente de aleacciones, tales como ferromanganeso, ferrocromo, ferrosilicio, silicomanganeso, Spiegel, etc.
Telegramas: «EYBEN-ANVERS»

ECONOMIA
VIGAS de acero H Alas anchas y paralelas.
A. STEEN, Sta. Catalina, 8, Madrid.
Desde 14 × 14 hasta 100 × 30 cms.

MÁQUINAS ELÉCTRICAS, construcción perfecta, corriente continua de 7, 90, 110 y 130 HP., 350 y 500 voltios, se venden muy baratas.
Razón: *Larrabide, Henao, 7, Bilbao.*

MAESTRO SONDISTA-MECANICO
Extranjero, con larga residencia en España y especialista en montaje de sondas y coronas, con práctica de 20 años en trabajos de sondeos en metales, carbones, hierros y petróleos, desea ocupación en su profesión.
Dirigirse á
Otto Schrader. — Cendeja, 3, SOMORROSTRO (Vizcaya).

MOTOR DIESEL
nuevo, marca Benz, 420 HP., para entrega inmediata, se vende en inmejorables condiciones.
Dirigirse á *Orueta Rezola y Odriozola Hermanos. Apartado 101. San Sebastián.*

Sección mercantil.

SITUACION DE LOS MERCADOS DE MINERALES METALES Y COMBUSTIBLES

Cobre.—Este mercado ha mejorado algo, cotizándose en Londres: el *standard*, de £ 63.2.6 á £ 63.5.0 al contado y de £ 63.7.6 á £ 63.10.0 á tres meses; el *best selected*, de £ 66 á £ 68; el electrolítico, de £ 69.10.0 á £ 70.10.0; las barras para alambre, á £ 70.10.0, y las chapas, á £ 94.

Estaño.—Se cotiza también en alza, de £ 160.17.6 á £ 161 al contado y de £ 161.2.6 á £ 161.5.0 á tres meses.

Plomo.—El mercado del plomo en Londres ha mejorado decididamente desde la semana anterior y se cotiza á

£ 24.2.6 al contado y á £ 23.10.0 á plazos, reflejando un alza de 15 chelines en ambas posiciones. Esta mejora ha sido debida principalmente á la mejora de la situación política en general.

Zinc.—Se cotiza á £ 31.5.0 al contado y á £ 30.10.0 á plazos.

Plata.—Se cotiza sin variación á 35 $^{1}/_{8}$ peniques disponible.

Oro.—Se cotiza en Londres á 92 chelines 2 peniques por onza de oro fino.

Aluminio.—De 98 á 99 por 100, £ 105 para el consumo inglés y £ 110 para la exportación.

Niquel, de 98 á 99 por 100, garantizado, £ 145 para el consumo inglés y para la exportación.

Antimonio.—Régulo, inglés, £ 32.10.0 á £ 35 por tonelada, marcas especiales, y £ 27 á £ 29.10.0 marcas ordinarias.

Paladio.—£ 12 por onza.

Bismuto.—9 chelines por libra.

Cadmio.—De 5/6 á 5/9 por libra.

Cromo.—6 chelines por libra

Platino.—£ 20 á £ 21 por onza.

Cobalto.—10 chelines y 6 peniques á 11 chelines por libra.

Selenio.—8 chelines 6 peniques á 9 chelines por libra

Azogue.—£ 12.10.0 por frasco, nominal.

Arsénico blanco. — Por tonelada, £ 43 á £ 44, entregado en Londres.

Mineral de manganeso.—De la India, 14 peniques por unidad en el Continente. Del Cáucaso, nominal.

Molibdenita.—De 85 por 100, á 32 chelines 6 peniques á 35 chelines.

Monacita.—De 9 á 10 por 100 de torina, de £ 5.5 á £ 5.15 por unidad en tonelada.

Bauxita.—De 60 á 70 por 100 Al_2O_3, 35 chelines f. a. b. puerto francés, nominal.

Caolín.—De 32 chelines y 6 peniques á 65 chelines por tonelada f. a. b.

Carburo de calcio.—De £ 15 á £ 16 por tonelada.

Mineral de cromo — Rhodesia y Nueva Caledonia (50 por 100), £ 5 á £ 6; De la India, 48 por 100, 75 chelines por tonelada c. i. f. puertos Reino Unido, nominal, pronto embarque.

Grafito.—De Madagascar, 80 por 100, 18 libras por tonelada c. i. f. puerto inglés.

Wolfram.—De 65 por 100, 12 chelines y 6 peniques á 13 chelines por unidad WO_3 en tonelada, nominal. *Scheelita*, de 14 á 15 chelines por unidad.

Tungsteno en polvo.—1 chelín 8 peniques por libra nominal.

Ferro-tungsteno. — De 80 á 85 por 100, 1 chelín 6 peniques por libra de tungsteno contenido, nominal.

Ferro-silicio.—De 90 por 100, £ 32 por tonelada.

Ferro-vanadio.—De 35 á 40 por 100, 18 chelines y 6 peniques por libra contenida de vanadio, nominal.

Ferro-manganeso.—£ 15 por tonelada para el consumo inglés; £ 14.10.0 á £ 14.15.0 para la exportación. *Spiegel*, de 18 á 20 por 100, £ 8.10.0; para exportación, £ 7 por tonelada f. a. b.

Ferro-molibdeno.—De 70 á 80 por 100, nominal.

Ferro-cromo.—70 por 100 sin carbono, 2 chelines y 10 peniques á 3 chelines por libra de aleación.

Latón:

Alambre, 1 s. 0 p. por libra.
Tubos, 11 $^{3}/_{4}$ peniques ídem.
Chapas, 11 $^{1}/_{2}$ peniques ídem.

Ultimos precios de Londres.

Telegramas (6 de Septiembre) de la Casa *Miguel Pérez Fuentes*, Bilbao:

Estaño standard	£.	161. 0. 0.	tonelada.
Estaño inglés "Cordero & bandera„		159. 0. 0.	—
Estaño "Straits„		160. 0. 0.	—
Cobre standard		66.10. 0.	—
Cobre electrolítico		69.10. 0.	—
Cobre "Wire Bars„		69.10. 0.	—
Cobre best selected		67. 0. 0.	—
Cobre chapas y barras		94. 0. 0.	—
Cobre (sulfato de)		26.10 á 27. 0. 0.	—
Zinc inglés (ordinario)		31.10. 0.	—
Zinc refinado		33.10 0.	—
Zinc electrolítico		35.10. 0.	—
Zinc chapas		37 á 38.	—
Antimonio régulo inglés		27 á 35.	—
Antimonio régulo chino ó japonés		28 á 28.10. 0.	—
Antimonio óxido inglés		35 á 40.10. 0.	—
Aluminio, lingotillos (exportación)		100. 0. 0.	—
Plomo inglés		25.10. 0.	—
Níquel inglés (exportación)		145. 0. 0.	—
Ferromanganeso 76/80 por 100		14.10 á 14.15.0.	—
Ferrosilíceo 45/50 por 100		11. 0. 0.	—
Mercurio (frasco de 75 libras)		12.10.0 á 12.15. 0.	frasco
Oro		92/4 d.	onza
Plata		35 1/8 d.	—
Platino		18.10,0 á 22. 0.0	—

REVISTA MINERA, METALÚRGICA Y DE INGENIERÍA

IMPRENTA DEL SUCESOR DE E. TEODORO
Glorieta de Santa María de la Cabeza, núm. 1. — Madrid, Tel. 559.

REVISTA MINERA METALURGICA Y DE INGENIERÍA

SUMARIO

Seccion cientifico industrial: Algunas ideas sobre la génesis de los carbones.—De higiene minera: Ambientes nocivos en las minas.— Empleo industrial de los aceros. **Sección oficial.**— **Variedades:** Exposición de los ingenieros de Minas de Asturias al Ministro de Fomento.—El Congreso Geológico de Bruselas y el futuro Congreso de Madrid.— El trabajo sobre flotación en Reocín del Sr. Bárcena y Diaz —Las minas asturianas y el tratado de comercio con Inglaterra.—Personal.— **Sección mercantil:** Situación de los mercados de metales, minerales y combustibles.— Anuncios.

Sección científico-industrial.

ALGUNAS IDEAS SOBRE LA GÉNESIS DE LOS CARBONES

VI

Aun cuando ya hemos indicado algo sobre el proceso de formación del carbón partiendo de la fermentación de los restos vegetales, vamos á insistir en ese estudio, ya que lo que más trabajo cuesta comprender es cómo organismos inferiores, el último término en la escala de la vida, pueden haber originado un fenómeno tan grandioso como el que supone habernos dejado esas reservas de energía base de la industria mundial.

Que los restos vegetales que han formado los aluviones han sido atacados por bacterias está fuera de toda duda después de los trabajos de Rénault, aún poco conocidos á pesar de su relativa antigüedad. Su obra, por lo mismo que fué muy envidiada por todos sus contemporáneos, no fué suficientemente divulgada, y acaso sólo se citan trozos sueltos que más que darle valor se lo restan. Así es frecuente que el nombre de Rénault sólo figure al lado de la reacción que dan todos los autores para explicar el paso de la celulosa á carbón bituminoso; y como el valor científico actual de esta fórmula es casi nulo, se llega á juzgar del mismo modo la inmensa obra de aquel gran botánico. Como en la de todos los sabios, hay en la obra de Rénault una parte fundamental, la fermentación bacteriana, y otra que, aunque derivada de los conocimientos de su época, en que la bacteriología y la química de los coloides estaban aún en embrión, no está en armonía con los conocimientos actuales, pero ha sido una buena base para alcanzar éstos.

Hasta Rénault sólo podía citarse en favor del origen vegetal del carbón la presencia de numerosos fósiles vegetales; pero ¿cómo explicar la hullificación de éstos? Se consideraba que la turba y la hulla tenían un mismo origen; se hablaba de una maceración previa de los restos, y hasta de una fermentación, pero no se podían aducir pruebas concluyentes. Rénault pensó en buscarlas, y, al efecto, empezó el estudio de los carbones y maderas fósiles, y sirviéndose del microscopio y de los mayores aumentos, logró descubrir é identificar esos organismos inferiores que constituyen la prueba más palpable de la fermentación hullera. Para muchos, para mí entre ellos, sólo se había justificado la intervención del *Micrococcus carbo* que ha gozado, por decirlo así, de las simpatías de los que citan los trabajos á que aludimos. Basta hojear la obra de Rénault para darse cuenta del gran número de organismos microscópicos que han sido reconocidos y de cómo las paredes de las células vegetales aparecen ensanchadas á causa del trabajo de aquéllos que á veces se nos presentan formando importantes colonias. Las resinas, las cutículas de los esporos y granos de polen, etc., que han resistido á su acción se conservan en la masa del carbón, y hoy desempeñan el papel de fósiles microscópicos capaces, de caracterizar por sí solos una capa de hulla. En esto último estriba, principalmente, el valor industrial de los estudios del carbón al microscopio, utilidad que Rénault no pudo siquiera sospechar, lo que no tiene nada de particular, ya que el fin que perseguía con sus estudios era probar la fermentación de los restos vegetales, fase primera del proceso de hullificación, y dicho fin fué logrado. Una sola objeción podía hacerse, no á los trabajos de Rénault, sino á los conclusiones que de ellos deduce, y es la de que las bacterias por él reconocidas podían preexistir en los vegetales antes de su hullificación. A esta objeción se puede responder que si las bacterias formaban parte integrante de los vegetales antes de tener lugar sus acumulaciones, deberían de haber sufrido una reducción de volumen semejante á la que nos presentan aquellos, y esto no es así, lo que nos prueba que éstas actuaron sobre los vegetales después de sufrir alguna modificación, la de la maceración, que precisamente es el verdadero punto de partida de la acción microbiana.

Las demás objeciones que podrían hacerse á la teoría de la fermentación derivan acaso del insuficiente conocimiento que de la bacteriología tenemos los que dedicados al estudio de objetos mucho más amplios, despreciamos indebidamente esos seres inferieros cuyos esfuerzos sumados dieron lugar á fenómeno de tal importancia como el de la hullificación de los restos vegetales. Por otra parte, la generalidad de los conocimientos de bacteriología son posteriores á las clásicas teorías de la formación del carbón.

Así, por ejemplo, hasta hace poco se creía erróneamente que la fermentación de los restos vegetales terminaba á una profundidad muy pequeña y ya se ha demostrado por Thiessen y White (1) que los microbios anaerobios pueden ser encontrados en las turberas actuales aun á profundidades de nueve metros. Nosotros creemos que como tales microbios no necesitan del aire para vivir, su acción puede extenderse á cualquier profundidad con tal de que la temperatura ó la producción de substancias antisépticas no determinen su muerte. Además, todos los autores no hacen intervenir en la fermentación sino á microorganismos vivos y prescinden del papel que pueden haber jugado las

(1) *Brennstoff Chemie*, 1921, 2,10.

enzimas, al que damos nosotros la mayor importancia ya que después del notable descubrimiento de Büchner, de principios de este siglo, se ha visto que la acción de los fermentos, más que al fenómeno biológico de la vida de aquellos organismos, es debida á las enzimas que pueden producir.

Se ha comprobado que el fermento se puede matar fácilmente en un baño de alcohol y éter y que, sin embargo, las enzimas se mantienen igualmente activas, resisten mejor y á veces completamente á la acción de los antisépticos que matan á los fermentos. Merced á ellas la fermentación pudo extenderse á mayores profundidades aun en presencia de compuestos úlmicos, que si son antisépticos respecto de los microbios, pueden no serlo de las enzimas. Precisamente, para nosotros existe una estrecha relación entre la proporción de éstas y el fenómeno de la oxidación del carbón; y ésta correspondencia se halla en armonía con muchos hechos observados y cuya explicación es difícil de otro modo ó cuando menos, sería sumamente artificiosa. Se ha observado, por ejemplo, que la oxidación decrece en intensidad á medida que se asciende en la serie lignito-antracita; lo mismo debe suceder con la proporción de enzimas, que aunque más resistentes que los fermentos, son destruídos en su mayor parte á la temperatura de ebullición del agua. Es decir, que para nosotros los carbones contienen oxidasas y por esto tan pronto como se ponen en contacto con el aire comienza la oxidación, pero la acción de las oxidasas no determinaría la combustión espontánea, puesto que su destrucción tendría lugar antes que el carbón alcanzase la temperatura crítica; en cambio, la elevación de temperatura inicial por ellas determinada, puede hacer entrar en reacción compuestos oxidables existentes en el carbón y que sin dicha ayuda acaso hubiesen permanecido inactivos. Ejemplo: el ya citado de la vitreína y lustreína que se hacen los más oxidables á la temperatura de 65° á que puede conducir la presencia de la fuseína, muy oxidable á baja temperatura.

Potter atribuye la oxidación del carbón á la acción bacteriana, y Galle ha efectuado un estudio interesantísimo de diferentes carbones colocados en medios aerobianos y anaerobianos, llegando á descubrir siete géneros diferentes de bacilos, é identificado tres de ellos, que se desarrollan á la temperatura normal y sin aire. Estas bacterias, al actuar sobre el carbón, producen un gas que contiene de 5 á 27 por 100 de ácido carbónico, 71 á 85 por 100 de metano y pequeñas cantidades de óxido de carbono. Dichos experimentos han permitido establecer que, dada la pequeña elevación de temperatura determinada por la acción bacteriana, no puede atribuirse á ella, y como única causa, la combustión espontánea; y se ha comprobado que los carbones que han sufrido tal acción se inflaman á menor temperatura que la observada cuando el carbón no ha estado sometido á ella. Atribuímos nosotros ésta mayor facilidad de oxidación á las oxidasas que ha originado la fermentación del carbón.

Teniendo en cuenta las enzimas es como se puede rebatir la conclusión á que llega M. Godchot en el trabajo presentado á la Academia de Ciencias de París afirmando que un carbón, aun tratado con piridina, se oxida espontáneamente, y que, por tanto, como la piridina es un antiséptico, no puede atribuirse la autooxidación del carbón á una acción bacteriana. Recordemos lo ya apuntado: que los antisépticos matan las bacterias y pueden no destruir las enzimas por ellas producidas.

Ahora bien; ¿contiene el carbón oxidasas ó enzimas que actuando como catalizadores determinen su oxidación? Si las contuviese sería una prueba concluyente de la fermentación que constituye la fase bioquímica y se tendría la clave para explicar muchos fenómenos, cuya causa determinante ignoramos, entre ellos el de los desprendimientos bruscos de grisú. Es una cuestión sumamente interesante, y como requiere un estudio minucioso, hemos de aplazarla para cuando hayamos dado cima á los estudios microscópicos que estamos haciendo.

Finalmente, y para los que consideran la fermentación como una hipótesis artificiosa para explicar el origen del carbón, citaremos unos cuantos descubrimientos muy interesantes, empezando por copiar el siguiente párrafo de Jungano y Distaso (1): «Se debe tener en cuenta que no sólo la substancia orgánica es desdoblada por los anaerobios, sino que también en el reino mineral éstos últimos juegan un papel importante.»

Así, por ejemplo, Beijerinck descubrió el espírilo desulfatizante capaz de transformar un sulfato en sulfito; Winogradsky había señalado ya en 1883 un grupo de bacterias que reducían el hidrógeno sulfurado, capaces también de oxidar el azufre en ácido sulfúrico; Boulanger, Demolon y Lippmann demostraron que la oxidación del azufre del suelo es debido á las bacterias; Lippmann describió no ha mucho un procedimiento para hacer soluble el fosfato tricálcico de cal mezclándolo con azufre é inoculando la mezcla con bacterias oxidantes, y finalmente, Hebbronner y Rudolf (2) han presentado á la Academia de Ciencias de París un trabajo interesantísimo que inaugura una nueva rama de la preparación mecánica en la que se utiliza el cambio de propiedades que en un cuerpo puede determinar su ataque por un grupo de bacterias, ya que dichos investigadores han podido establecer:

1.° Que ciertas bacterias convierten la blenda en sulfato de zinc; 2.°, que el zinc solubilizado no impide la acción ulterior de las bacterias; 3.°, que la presencia del azufre favorece la oxidación; 4.°, que las bacterias de Lippmann producen cantidad suficiente de ácido sulfúrico para hacer solubles los silicatos y el carbonato natural de zinc, y, 5.°, que en los minerales de zinc y plomo el zinc es transformado en un compuesto soluble y el plomo no, lo que suministra un método de separación de los dos metales.

Con todo lo expuesto creemos haber insistido suficientemente en el estudio de la fase bioquímica de la hullificación, por lo que ya en el artículo siguiente iniciaremos el de la fase dinamoquímica.

JUAN SÁNCHEZ Y ARBOLEDAS,
Ingeniero de Minas.

(1) *Les anaérobies*, pág. 20.
(2) *Comptes rendus des séances de l'Académie des Sciences*, 22, Mayo, 1922.

DE HIGIENE MINERA

AMBIENTES NOCIVOS EN LAS MINAS

Hay ciertas tendencias sistemáticas á atribuir en todo caso la prematura decadencia orgánica del minaro á la supuesta acción deletérea de los mefitismos del aire confinado en las labores subterráneas de las minas; y aceptado el supuesto sin comprobación experimental, por cómoda molicie de los doctos, y perpetuado por rutinarismos vulgares, las prácticas de purificación empleadas, aunque siempre de efecto útil, si alguna vez bastaron para sanear los ambientes de trabajo, en otras resultaron insuficientes para destruir el verdadero agente patógeno, y el mal persistió; y siendo evitable, persiste en muchas comarcas mineras.

Desde los comienzos del beneficio de las riquezas del subsuelo en los más remotos tiempos, los hombres á tal labor dedicados se distinguieron por su color insano. Los celtas, sobrios é indómitos, que refugiados en la cordillera Astúrica resistieron el poder de Roma, fueron los primeros mineros en España, y de ellos ya aparece el color pálido del trabajador de las minas. Marco Anneo Lueano los llama *Astur scrutator pallidus auri*, pálidos astures escudriñadores del oro, estigma de anemia que aún perdura en el minero de la industria contemporánea.

En las hulleras de Anzin y en las de Saint-Etienne, el mal del minero hizo estragos en la colectividad obrera, y cada vez que los inválidos del trabajo, hombres jóvenes, invadían los hospitales, la razón etiológica era hallada, con aparente lógica, en la existencia de gases tóxicos, cuando no de ¡¡miasmas!! en las atmósferas de las minas. Algunas veces la presencia de hidrógeno sulfurado sancionaba tales teorías, pero si no se encontraban gases tóxicos responsables del daño, siempre había justificación bastante para explicar el por qué de tales nosohemias en el exceso de anhídrido carbónico ó escasez de oxígeno del aire respirado en los lugares de trabajo. Este error en la apreciación de causas, hizo que toda la obra de higiene minera se limitara á asegurar la ventilación de las labores en explotación, práctica desde luego muy beneficiosa y útil, aunque no exactamente comprendida en sus efectos, ni suficiente por sí sola para garantir la salubridad en las minas.

Gases tóxicos en la atmósfera confinada de las minas; variaciones en la tensión de sus componentes normales, anhídrido carbónico y oxígeno; y, secundariamente, temperaturas altas y exceso de humedad eran y para algunos siguen siendo, ó al menos así lo parece, las únicas causas de la palidez de los mineros. Ciertamente que mefitismos del aire confinado pueden ser motivo de insalubridad, pero ni son éstos los únicos, ni los que más daño producen en las minas.

La anemia de los mineros que tantos estragos produjo durante el siglo XIX en todas las cuencas hulleras y metalíferas, resultó en definitiva una nosohemia parasitaria que infectó hasta los lugares de atmósferas más puras; pero fácilmente evitable impidiendo el cultivo del agente productor en las galerías subterráneas, bien ó mal ventiladas.

Las pneumoconiosis, lentos procesos de esclerosis pulmonar, que empezando á manifestarse por catarros broncopulmonares de apariencia inocua, convierten al minero de cuarenta años en senecto prematuro, enfisematoso y cardíaco, que arrastra torpemente sus pies hidrópicos al inarmónico concierto de tos cavernosa, son consecuencia de la continuada inhalación é ingestión de partículas minerales desprendidas al perforar la roca, que forman un polvo impalpable flotante en la atmósfera, sin perjuicio de que los componentes químicos del aire se encuentren en proporciones normales.

Por último, la mayor morbilidad y mortalidad de que es víctima el proletariado minero se debe á la disminución de sus resistencias vitales producida por perversión del metabolismo orgánico al romperse el equilibrio entre el calor producido y el eliminado durante la permanencia en ambiente de deficiente poder refrigerante, por alta temperatura, exceso de humedad y estancamiento de la masa gaseosa.

Los daños que amenazan al minero por consecuencia de su trabajo, riesgos específicos del laboreo de las minas, pueden clasificarse así:

1.° Lesiones ocasionadas en un solo acto de violencia. El agente vulnerante actúa bruscamente en un momento fatal con energía bastante para vencer las defensas orgánicas, y se produce el accidente.

A. Por acción mecánica. En choque directo, son los diarios traumatismos con motivo de caídas, desprendimientos de tierras, golpes con las herramientas de trabajo, etc., ó en choque mediato por el efecto explosivo de gases inflamables, en el caso de las explosiones de grisú que causan los grandes traumatismos con arrancamiento de tejidos. Las características de estos traumatismos ya los indicamos en los artículos *Primeros auxilios á los heridos en las labores mineras* (1).

B. Por cambio rápido del medio ambiente, haciéndole impropio para la vida. Así acontece en las inundaciones al rompimiento de presas hidráulicas, ó perforación inopinada sobre fallas que comuniquen con grandes reservorios de agua. Incendios de la madera de la entibación. Irrupción masiva de gases tóxicos en las atmósferas confinadas subterráneas, procedentes de exhalaciones de la roca, de combustiones por incendios, de la «pega» de los barrenos, explosiones de grisú en las hulleras, é inflamación de las grasas en los aparatos perforadores de aire comprimido. Siendo causa de asfixias por sumersión ó por falta de oxígeno, y de intoxicaciones agudas por inhalación.

2.° Lesiones desarrolladas lentamente bajo la repetida influencia del agente morboso. Los primeros ataques excitan las defensas orgánicas tendiendo á con-

(1) Véanse números 2.817 y 2.828 de esta REVISTA.

seguir la inmunidad ó la adaptación al medio nocivo, pero agotadas estas defensas por la repetida permanencia en el medio, la enfermedad profesional es inevitable.

C. En atmósferas pulverulentas, por la presencia de partículas minerales de hulla, cuarzo, hierro, etcétera, suspendidas en el aire respirado. Causa de las antracosis, calicosis y siderosis de que ya nos ocupamos en anteriores artículos (1).

D. En las labores subterráneas invadidas por larvas de anquilostoma duodenal, gusano nematode parásito del hombre y causante de la anquilostomiasis, anemia de los mineros, ó mal de las minas, que endémicamente se padece en todos los distritos mineros y periódicamente alcanza difusiones epidémicas, coincidiendo con mayores actividades en las explosiones (2).

E. En los ambientes en los que el valor absoluto ó relativo de las cifras que expresan cada uno de los fenómenos temperatura, humedad y velocidad del aire, salen de los límites en que se mantiene el equilibrio entre el calor producido y eliminado por el cuerpo. Si tal ocurre, alterada la calorificación se pervierte el metabolismo orgánico, y es causa de trastornos en la nutrición íntima de los tejidos, que colocan al individuo en situación de inferioridad morbosa. Aquí no se produce enfermedad específica de las minas, pero el coeficiente sanitario de la colectividad minera adquiere especial característica por aumento de tuberculosos, frecuencia y gravedad de las flogosis agudas del aparato respiratorio, deficiente potencialidad biológica de la descendencia, y disminución de la vida media.

De manera que no siempre depende de las mofetas la insalubridad del ambiente de las minas, puesto que insanas son las invadidas por gérmenes de anquilostoma duodonal, y las de atmósferas putríferas, cuando se lleva la perforación mecánica en seco, de las que ya nos hemos ocupado (3). Interesante sería apreciar en su justo valor la influencia nociva que sobre el minero ejerce la atmósfera cavitaria de las minas.

El medio subterráneo, independientemente de las catástrofes por explosión en las hulleras, y de las intoxicaciones específicas de ciertos criaderos metalíferos, se ha considerado nocivo en genérico por la acción deletérea del aire simplemente desoxigenado ó impurificado con gases tóxicos. En toda atmósfera confinada la presencia de seres vivos es motivo bastante para la alteración en los componentes del aire. La vida es proceso de combustiones lentas; combustión es la respiración pulmonar, y combustiones son los trabajos de asimilación y desasimilación que constituyen el metabolismo orgánico, fijando oxígeno y desprendiendo anhídrido carbónico. El aire confinado, pobre en oxígeno, recargado de anhídrido carbónico y viciado por gases deletéreos exhalados en el catabolismo de la materia, se ha considerado impropio para la respiración, cual alimento adulterado, que no satisface á las necesidades de una hematosis perfecta. Esta atmósfera nociva sin saber á punto fijo por qué, pues para unos es sencillamente asfíxica por falta de oxígeno, y para otros tóxica por exceso de anhídrido carbónico ó presencia de los productos de excreción orgánica, es la responsable de todos los males del minero, cuando no se encuentra mejor causa á qué achacarlos. Atmósfera caliente, pesada y desagradable en la que se siente fatiga y prematuro cansancio, es el *black damp* de los mineros ingleses, ambiente enervante ó asfíxico, perfectamente diferenciado del *after-damp* ó atmósfera tóxica de óxido de carbono. Para el rutinarismo minero toda sensación molesta en la mina es atribuída al *tufo*, y el tufo con que se quiere explicar todo, en definitiva no explica nada. Pero he aquí que observaciones y experimentos sobre la influencia que la ventilación ejerce en la salud del hombre, han permitido al Dr. Leonardo Hill, ilustre fisiólogo inglés, dar una interpretación de los hechos, que viene á variar el concepto clásico del por qué de la nocividad de los ambientes confinados.

El elemental recuerdo de algunas nociones de fisiología quizá sea oportuno para seguir al Dr. Hill en sus apreciaciones y deducciones. El fenómeno biológico más sensible á las variaciones de la dinámica de la vida es la calorificación, consecuencia de los procesos químicos del metabolismo orgánico. El origen del calor animal está en las combustiones intraorgánicas; hogar que en el hombre, como en todos los animales homeotermos, se rige por un centro termo-regulador que mantiene el equilibrio entre calorías producidas y perdidas, asegurando una temperatura propia, independiente en términos fisiológicos, de la del ambiente. En reposo la producción de calor es menor que en ejercicio muscular ó mental. Toda actividad funcional, aun siendo limitada, supone un aumento de oxidaciones con sus procesos de destrucción (catabolismo) y reparación (anabolismo) de principios orgánicos, que determina sinergias funcionales en todos los aparatos de la economía animal, y la consiguiente producción de calor. La fuente más abundante de calor es la contracción muscular; músculo que se contrae es órgano que se calienta quemando grasas é hidratos de carbono, y en exceso de trabajo, los materiales plásticos aportados por la alimentación diaria. Si la diferencia entre el calor producido y el eliminado es grande, el centro termo-regulador en función forzada se agota, y sobrevienen el acaloramiento ó el enfriamiento. En los ambientes de las minas el caso corriente es el de estar dificultada la eliminación de calórico, y sólo el acaloramiento nos interesa. En la lucha con el calor los mecanismos termoreguladores excitan los centros vaso-dilatadores, sudoríparos y respiratorios. El aflujo periférico de sangre, por dilatación de los capilares cutáneos calienta la superficie del cuerpo, y en contacto con el medio exterior, más frío, pierde calor por irradiación y conducción. Por evaporación del sudor sobre la piel y perspiración pulmonar también se sustrae calórico al cuerpo. Según las condiciones de temperatura, humedad y velocidad del aire entran en mayor ó menor eficacia estos medios de refrigeración. El acaloramiento se sufre en las minas por diferencia en la eliminación de calor,

(1) Véase el núm. 2.791 de esta REVISTA.
(2) Véanse números 2.800, 2.801, 2.802 y 2.807 de esta REVISTA.
(3) REVISTA MINERA Y METALÚRGICA.—Ibid.

cuando en la atmósfera cavitaria saturada de humedad y encalmada, la temperatura es igual ó superior á la del cuerpo.

Según las observaciones y experiencias del doctor Hill, en las propiedades físicas del aire está la verdadera razón de su salubridad. La limpidez y poder refrigerante de la atmósfera confinada en que se trabaja, son de más interés para la higiene que la pureza química del aire que se respira. Los experimentos, á nuestro juicio, más interesantes practicados por el doctor Hill, fueron los dos siguientes:

1.° En una cámara cerrada de 3 m^3 de capacidad, provista de ventiladores eléctricos, retuvo á siete estudiantes hasta que el aire confinado se hizo impropio para mantener la llama de una bujía. La cantidad de oxígeno había descendido á 16 ó 17 por 100; el anhídrido carbónico pasaba del 3 por 100, y la temperatura, tomada con termómetro de cubeta mojada, era 28°,2; los individuos recluídos sentían malestar acentuado, su cara se enrojecía, tenían la piel y vestiduras mojadas por sudor, y el pulso, acelerado, 97 al minuto. Haciéndoles respirar directamente aire puro por medio de tubos comunicantes con el exterior, no se modificaba el malestar que sufrían; pero poniendo en marcha los ventiladores, al agitar la masa de aire viciado del interior, se producía un alivio inmediato, normalizándose el pulso sin haber introducido aire nuevo. El respirar desde afuera por medio de los tubos el aire viciado interior, no causaba molestias; y el aumento rápido de anhídrido carbónico hasta un 2 por 100 no se apercibía por los alojados en la cámara.

2.° Hizo respirar á varios caballos, durante algunas semanas, aire espirado por ratas, y después les inyectó suero de rata, sin que dieran muestra de haberse sensibilizado, lo que le permitió afirmar que en el aire espirado no hay toxinas proteicas.

De estas experiencias deduce el Dr. Hill que el aire confinado no es nocivo por deficiencia de oxígeno, exceso de anhídrido carbónico, ó la supuesta presencia de gases deletéreos exhalados con el aire espirado de los seres vivos: deducciones que confirma con hechos de observación vulgar.

Obsérvese que los enfermos del aparato respiratorio se benefician del aire límpido y fresco en los sanatorios situados á grandes cotas, climas de altura donde la tensión del oxígeno es menor que en los centros de población industrial. Y que en fábricas de cerveza y de bebidas gaseosas con ácido carbónico hay lugares donde el anhídrido carbónico llega á 1,5 y 2,5 por 100, y los obreros, que respiran durante varias horas de cada día en esas atmósferas, no sufren consecuencias desagradables. Con 1 por 100 de anhídrido carbónico, en el aire respirado no se siente sensación molesta, estando en reposo, y sólo alguna aceleración respiratoria é inspiraciones profundas si se hace ejercicio muscular. Prueba todo esto el poco valor que como causas nocivas debemos dar á la disminución de oxígeno y aumento de anhídrido carbónico á que se llega en las atmósferas confinadas de los lugares de trabajo, renovadas por ventilación natural á favor de diferencias de temperaturas con el ambiente exterior. La presencia del hombre es motivo de contaminación del aire por polvos producidos en las distintas industrias, desprendidos del suelo y de sus ropas, y por microbios lanzados en las mucosidades y saliva al toser, estornudar y hasta al hablar; variada colección de especies microbianas, en la que abunda el «bacillus catharralis», culpable de flogosis nasales y traqueobronquiales, siempre atribuídas al frío. El aire fresco es precisamente el más eficaz estimulante del metabolismo orgánico; al sustraer moderadamente calor del cuerpo, se avivan las energías termógenas para mantener el equilibrio térmico, excitando las funciones nutritivas, que favorecen la actividad muscular y nerviosa, generadoras de las combustiones intraorgánicas. En un aire fresco y limpio, libre de corpúsculos inertes y gérmenes organizados, las reacciones vitales son armónicas, y el índice de salud individual y colectiva tiende al máximo.

El Dr. Hill ha interpretado con feliz acierto la importancia que el poder refrigerante de la atmósfera tiene como elemento de salubridad; y ha medido este poder integrado por los factores temperatura, humedad y velocidad del aire. La falta del suficiente poder de refrigeración en el aire de las labores interiores de las minas, es motivo de retención de calórico en hombres que están en termogenia forzada por consecuencia del esfuerzo muscular que realizan en el trabajo, y su efecto inmediato será la disminución de rendimiento útil, impuesta por la fatiga precoz del acaloramiento; y la permanencia en tales ambientes viciados, por falta de poder refrigerante, la causa del agotamiento de las resistencias vitales en los mineros. Prólogo obligado de enfermedades y de lentos procesos de reparación en caso de traumatismo. El ambiente ideal en las minas, y en todo lugar de trabajo, sería el que tuviese un poder refrigerante en tal relación con el esfuerzo muscular ejecutado, que conservara el equilibrio térmico del cuerpo con solo las pérdidas de calor por radiación y convección, y una ligera traspiración cutánea, sin llegar á la sudación. Los factores que regulan el poder refrigerante de la atmósfera, son: La temperatura; á menos temperatura mayor refrescamiento por radiación y convección; la humedad, ambientes secos facilitan la sudación. Y la velocidad del aire, que favorece el enfriamiento por corrientes de convección y aceleración de la evaporación en la piel mojada. En las minas, los factores temperatura y humedad llegan á veces a límites que pudiéramos decir de saturación, compatibles con la vida del hombre, sin que sea prácticamente factible modificarlos; tal sucede en las altas temperaturas desprendidas durante la descomposición de ciertas rocas, ejemplo es el caso de las piritas en sulfatización; y el exceso de humedad debido á los riegos y artificios inyectores de agua, empleados para abatir el polvo de las hulleras, y los producidos por los aparatos de perforación mecánica. En estas circunstancias el poder refrigerante depende exclusivamente del influjo de las corrientes de aire. El Dr. Hill da gran importancia á la saludable influencia del movimiento del aire, que á

más de refrescar el ambiente renueva la masa gaseosa viciada, caliente y humeda desprendida del cuerpo, evitando su retención en las vestiduras y el contacto prolongado con ella.

El efecto útil de la ventilación es, pues, debido á su poder refrigerante que favoreciendo la eliminación del calórico producido por el esfuerzo muscular al trabajar en ambientes caldeados, evita el acaloramiento, con la ventaja económica del aumento de rendimiento de trabajo; y el beneficio social de la salubridad de la industria, que asegura el bienestar del obrero.

Para conocer los factores temperatura, humedad y velocidad de las corrientes de aire, que son los que determinan el poder refrigerante del ambiente, el doctor Hill prescinde de la medida aislada de cada uno de ellos por el termómetro, higrómetro y anemómetro, y calcula directamente el poder refrigerante con un aparato de su invención al que llama *kata-termómetro.*

El kata-termómetro es... pero dejemos esto para otro capítulo.

DR. G. SÁNCHEZ MARTÍN

Minas Centenillo, Agosto 1922.

EMPLEO INDUSTRIAL DE LOS ACEROS (1)

Los aceros pueden ser empleados en la industria en diversos estados, según los usos á los que se destinen:

1.° Aceros que deben ser forjados ó laminados.
2.° Aceros de moldeo.
3.° Aceros para usos especiales.

I. ACEROS DESTINADOS Á SER FORJADOS Ó LAMINADOS.—Estos aceros se pueden dividir en dos clases: los aceros al carbono obtenidos por el procedimiento Martin-Siemens; los aceros especiales obtenidos por el mismo procedimiento en el horno eléctrico ó en crisol. En las dos categorías se encuentran aceros de cementación.

Los *aceros Martin al carbono* son clasificados en varios números; por ejemplo, el Creusot establece 12 números de dureza, escalonados de 5 en 5 kilogramos desde el acero extra dulce (35 kilogramos), hasta el acero extra duro (más de 90 kilogramos).

Existen tres calidades según el uso á que están destinados; la calidad inferior satisface á todos los empleos corrientes; las otras dos están reservadas á empleos especiales: piezas para material de guerra, árboles, ejes, codos, etc. La mayor parte de estos aceros se templan tanto mejor cuanto mayor es su dureza. Las gradaciones extra dulce y extra dulce soldable, números 11 y 12 de la serie, no toman el temple; sólo los aceros de esta última gradación se sueldan perfectamente; las gradaciones extra dulce y muy dulce, números 10 y 11 de la serie, se sueldan algo; las otras no se sueldan.

El límite elástico pasa de 24 kilogramos para los aceros extra-dulces á 42 kilogramos para los de gradación muy dura; la de los aceros extra-duros es todavía un poco superior á esta última cifra. La resistencia varía casi en las mismas proporciones, pasando de 35 á 40 kilogramos para los aceros extra-dulces á 90 kilogramos y aun más para los aceros extra-duros. La dilatación sigue una ley completamente diferente y se reduce de 30 para los aceros extra-dulces, á 6 para los aceros extra-duros. En lo que concierne á los tratamientos térmicos á los cuales pueden someterse estos aceros, las gradaciones dulces no sufren generalmente más que un recocido á 950°, después de un forjado á 1.150°, mientras que los aceros duros y extra-duros forjados á una temperatura inferior (de 1.075 á 950°), que disminuye á medida que la dureza aumenta, son siempre sometidos á un tratamiento térmico que comprende un recocido de 850 á 875°, según la gradación, un temple al aceite (aceros muy duros y extra-duros á 825°) ó al agua y al aceite (á la temperatura de recocido para los aceros de dureza media, 875 á 850°). El temple es seguido de un revenido entre 300 y 650°, según los casos.

Los aceros especiales destinados á ser forjados ó laminados se pueden clasificar de la manera siguiente:

Aceros al níquel, aceros al níquel-cromo, aceros al níquel-molibdeno, aceros al manganeso forjable y aceros especiales diversos.

ACEROS AL NÍQUEL.—Los aceros al níquel se subdividen en aceros de baja ley, 1 á 6 por 100; aceros de ley media, 10 á 15 por 100, y aceros de proporción elevada, 20 á 35 por 100.

Para los aceros de baja proporción, las propiedades son sensiblemente las mismas que las de los aceros al carbono de que proceden; su límite elástico es, sin embargo, tanto más elevado cuanto su proporción en níquel es mayor; se eleva además cuando éstos aceros son sometidos á un tratamiento térmico conveniente que aumenta notablemente las resistencias á la ruptura. Este tratamiento da al metal una facultad de dilatación sensible y una textura nerviosa característica, de una no fragilidad que permite á las piezas así tratadas soportar sin romperse, esfuerzos violentos y repetidos. La penetración del temple en las piezas de una cierta masa aumenta también con la proporción de níquel.

Los aceros de baja proporción en níquel se forjan fácilmente, y su afino no ofrece mayores dificultades que el de los aceros al carbono de la misma dureza.

Los aceros de riqueza media en níquel tienen propiedades completamente diferentes de las de los aceros de baja ó de alta riqueza; toman el temple por simple enfriamiento en el aire, siempre que hayan sido calentados á una temperatura superior á 600° próximamente; su límite elástico y su resistencia son entonces muy elevados. Su afino imposible en frío, puede, sin embargo, hacerse después de su maleabilización por un caldeo entre 500° y 550°; son muy poco oxidables con relación á los aceros al carbono y son particularmente utilizables, gracias á sus propiedades especiales de gran resistencia para la fabricación de chavetas, pernos, árboles, vástagos de frenos, etc.

El acero de 12 por 100 de níquel es muy empleado en particular para la fabricación de los árboles de máquinas que tengan que resistir, sobre todo, el desgaste por rozamiento.

(1) De *La Métallurgie.*

Los aceros de alta proporción en níquel son muy poco oxidables, muy dúctiles, muy maleables y muy difícilmente atacables por los agentes de corrosión; pueden sufrir sin inconveniente el forjado, el trefilado y el estirado, á condición, sin embargo, de que la temperatura de caldeo quede comprendida entre 1.000° y 850°; se prestan al temple que tiene por efecto disminuir su resistencia y aumentar su alargamiento.

Cualquiera que sea el tratamiento térmico al que se sometan, nunca son frágiles y su textura permanece siempre fibrosa.

Los aceros de 25 por 100 de níquel son amagnéticos á la temperatura ordinaria. Algunos aceros de alta proporción en níquel han sido creados especialmente para la fabricación de las piezas sometidas á choques repetidos, tales como válvulas, discos; son aceros de límite elástico elevado, lo que los impide debilitarse rápidamente. Son, además, muy poco oxidables y poco dilatables.

A 36 por 100 de níquel con 0,2 por 100 de carbono se tiene el acero Invar, cuyo coeficiente de dilatación puede ser considerado como nulo.

ACEROS AL NÍQUEL-CROMO.—Las propiedades de estos aceros varían según su composición; el aumento de las proporciones en níquel y en cromo ocasiona la rebaja del punto de transformación ó enfriamiento y el aumento de la resistencia y del límite elástico; favorece la penetración del temple.

El aumento progresivo de las proporciones en elementos especiales da finalmente aceros autotemplables, que, enfriados en el aire, tienen una resistencia muy elevada y constante en toda la sección, cualquiera que sea la magnitud de esta. Su no fragilidad les permite constituir piezas de gran fatiga sometidas á choques y á esfuerzos alternados ó debiendo sufrir una gran resistencia al desgaste y una dureza muy elevada.

ACEROS AL NÍQUEL-MOLIBDENO.—Una cierta cantidad de molibdeno liado al níquel conduce á una no fragilidad notable, superior aun á la de los aceros al níquel-cromo, y una facultad de temple muy elevada. Este acero está por completo indicado para la fabricación de las piezas que deban presentar á la vez un alto límite elástico y una resistencia perfecta á los choques y vibraciones.

ACEROS AL MANGANESO.—Los aceros al manganeso pueden reemplazar á algunos aceros especiales al níquel, al níquel-cromo ó al cromo-vanadio.

El acero al manganeso se caracteriza por una resistencia al desgaste excepcional que persiste en toda su masa; es prácticamente inatacable por las herramientas en frío.

ACERO STAINLESS.—Este acero es de un uso frecuente en la cuchillería; es de alta proporción en cromo, y ha sido empleado con éxito para la fabricación de válvulas de escape de los motores de aviación. Este metal puede ser estirado y laminado fácilmente; sirve para la fabricación de tornillos, tubos sin soldadura, palastros y chapa fina. Forjado por bajo de 950°, tiene tendencias á agrietarse; también su forjado se hace generalmente entre 1.000° y 1.200°. Templa en el agua.

El temple se hace á una temperatura de 900° á 950°, según las propiedades físicas que se buscan; el enfriamiento se hace en aire, en aceite ó en agua.

ACEROS DE CEMENTACIÓN.—Los aceros de cementación se encuentran en todas las categorías de aceros, desde los de matiz extradulce al carbono para piezas de rozamiento, cuyo núcleo debe ser no frágil, pero sin necesidad de una fuerte resistencia, hasta los aceros de gran resistencia al níquel-cromo, al níquel-molibdeno, para piezas de fatiga, que deban poseer un límite elástico elevado, pasando por aceros al níquel ó al níquel-cromo de propiedades intermedias.

Los aceros cementados presentan, en algunos casos, una ventaja indisputable sobre los aceros de dureza uniforme; la capa externa se rompe menos fácilmente cuando el alma de la pieza es menos frágil. El empleo del acero dulce cementado y templado de preferencia al acero duro templado, reduce las probabilidades de poros y las tensiones internas.

ACEROS ESPECIALES DIVERSOS.—Entre estos aceros, que adquieren propiedades diferentes según su composición, citaremos: el *acero al tungsteno,* cuya resistencia en caliente es muy grande y que se recomienda particularmente para las válvulas de los motores de explosión; el acero al vanadio, el acero al titanio, el acero al silicio, el acero al uranio, el acero al aluminio, el acero al circonio, el acero mangonosilíceo, de un uso corriente en la fabricación de muelles, berbiquíes y engranajes; el acero al cromo-tungsteno para los aceros de corte rápido, el acero al níquel-cromo-vanadio, el acero al tungsteno-cromo-vanadio y el acero al níquel cromo-molibdeno.

II.—ACEROS DE MOLDEO.

Los aceros de moldeo pueden también ser clasificados en dos grandes categorías: aceros al carbono y aceros especiales.

Los aceros al carbono pueden, á su vez, subdividirse en aceros de gradación dulce y extra dulce ($R =$ 55 á 35 kilogramos), aceros de gradación semidura ($R = 55$ á 65 kilogramos), aceros de gradación dura y muy dura ($R = 65$ á 85 kilogramos), aceros de gradación extra dura ($R \geq 100$).

Los aceros especiales más empleados para el moldeo son: los aceros de baja proporción en níquel; los aceros al manganeso.

Los moldeos pueden ser obtenidos en aceros al carbono con las gradaciones arriba indicadas correspondientes á las de los aceros forjados y laminados. Las piezas moldeadas en acero deben ser sometidas á ún tratamiento apropiado, que consiste, de ordinario, en un recocido especial mejorando el grano y anulando las tensiones internas que hubieran podido producirse en el enfriamiento.

Este tratamiento térmico conviene perfectamente a las piezas de acero semiduro sometidas únicamente á esfuerzos estáticos ó á esfuerzos dinámicos de poca importancia.

Para las piezas moldeadas que deban resistir una fatiga dinámica ó deban poseer características magné-

ticas particulares, los aceros de gradación más dulce son empleados con preferencia.

Las piezas de la primera categoría son generalmente sometidas á un tratamiento particular que aumenta notablemente su tenacidad y que consiste en un temple seguido de un revenido. Así es que en las piezas recocidas, el límite elástico de derrame es poco superior á 20 kilogramos; el tratamiento, temple y revenido, eleva este valor por encima de 30 kilogramos y mejora notablemente la no fragilidad.

Las piezas de la segunda categoría que deben ofrecer cualidades magnéticas muy particulares, están coladas en acero dulce y aun extradulce. El tratamiento térmico tiene aquí una importancia capital, porque se trata de obtener, en este caso, excelentes calidades mécánicas.

Los aceros duros y muy duros están reservados para los moldeos de piezas que deben ofrecer una gran resistencia al aplastamiento ó al desgaste por frotamiento; en fin, los aceros extraduros encuentran su empleo para los grandes cilindros de los laminadores y para toda clase de piezas sometidas á gran presión.

ACEROS ESPECIALES. — Estos aceros entran en la constitución de piezas de gran resistencia y de résilience elevada. Los moldeos pueden hacerse con todas clases de aceros especiales; deben sufrir un tratamiento térmico para adquirir las características óptimas buscadas.

Este tratamiento, que consiste generalmente en un temple vivo ó en un temple seguido de revenido, debe efectuarse con las mayores precauciones.

Entre los aceros especiales más empleados, señalaremos el acero semiduro de 2 por 100 de níquel que da $R \geq$ á 60 kilogramos con $A \geq 12$ kilogramos; el acero al manganeso que se caracteriza por una resistencia excepcional al desgaste persistente en el mismo grado en toda la masa, lo que le hace eminentemente apto para la fabricación de las piezas de gran rozamiento; una ausencia total de fragilidad, lo que le hace precioso para las piezas resistentes á los choques, así como una gran tenacidad que les permite sufrir deformaciones, y una dureza tal, que es prácticamente imposible trabajarlo con la ayuda de las máquinas-útiles ordinarias; únicamente, puede atacarle la muela. Es necesario, por consiguiente, que las piezas ejecutadas con este metal sean empleadas de moldeo en bruto después de quitar con la muela las partes salientes.

III.—ACEROS PARA USOS ESPECIALES.

Entre los aceros para usos especiales citaremos, en particular, el *acero Compound*, marca Schneider-Creusot-Compound, entregado en palastros planos y barras constituídas por capas alternas de acero dulce y semiduro, cuya proporción y disposición son tales, que después de un tratamiento conveniente es imposible aserrarlos ó perforarles con ninguna herramienta.

Gracias á la presencia del acero dulce, el acero Compound resiste mucho mejor á los choques que el acero duro. El acero Compound encuentra, en particular, su aplicación en las rejas de arado, que están entonces formadas de una parte central de acero dulce soldado con dos capas exteriores de acero duro. Después del temple la superficie exterior se hace extremadamente dura, resiste de una manera perfecta al desgaste y, gracias al núcleo de acero dulce, á los choques accidentales.

Citaremos igualmente el *acero antisoplete*, marca Schneider-Creusot-F. F. P.

Los aceros empleados de ordinario para la fabricación de cajas de caudales, cámaras de seguridad, no se dejan atacar por la herramienta, pero no resisten á la fusión practicada por algunos sopletes oxiacetilénicos; para hacer frente á este último inconveniente es para lo que se ha creado el acero antisoplete.

En placas de espesor de 20 á 25 milímetros este metal no puede prácticamente ser cortado por soplete, por ser la duración de la operación y el gasto de gas para practicar una abertura suficiente, muy superiores á los medios de que se puede disponer en caso de fractura. La inoxidabilidad de este metal á las altas temperaturas extingue literalmente el chorro inflamado cuando se hace llegar la corriente de oxígeno, lo que obliga á recomenzar la operación á cada instante y hace que no se obtenga ningún resultado apreciable.

ACEROS DE HERRAMIENTAS.—Estos aceros son obtenidos por fusión al crisol de materias de primera calidad; su fabricación debe ser particularmente esmerada para que sean de una homogeneidad perfecta.

Pueden dividirse en tres grupos: aceros de herramientas al carbono; aceros especiales de herramientas y aceros de herramientas de corte rápido y extrarrápido.

Estos diversos aceros exigen ser sometidos á tratamientos térmicos especiales apropiados á su empleo. La dificultad de obtener las elevadas temperaturas necesarias, en algunos casos, y que los hornos de temple ordinarios no permiten realizar, y sobre todo mantener constantes estas temperaturas, han conducido al empleo de baños de sales mantenidos en fusión por el empleo de una corriente eléctrica que atraviese la masa. Este procedimiento es poco práctico, sin embargo, para las grandes piezas. Permite igualmente evitar los inconvenientes debidos á una atmósfera demasiado reductora ó demasiado oxidante.

Sección oficial.

Real decreto sobre exención de impuestos á las minas de carbón.

EXPOSICIÓN

Señor: La ley de 5 de Abril de 1904 suprimió para las minas de carbón el impuesto de 3 por 100 sobre el producto bruto, como medio de proteger y abaratar la producción nacional de una riqueza tan necesaria para la defensa, la industria y los usos domésticos, que, por la naturaleza de nuestros yacimientos, no puede competir abiertamente con la extranjera.

Y, respetando tan especiales motivos, la vigente ley de tributación minera de 29 de Diciembre de 1910, á pesar de estar inspirada en el propósito de reforzar los ingresos y suprimir exenciones, mantuvo la de que se trata, hasta que el alza extraordinaria de los precios del carbón por efecto de las repercusiones de la guerra europea permitió suprimirla, «provisionalmente», en beneficio del Tesoro y sin perjuicio de las explotaciones, dictándose al efecto la Ley de 27 de Julio de 1918, cuya vigencia, como apoyada en motivos circunstanciales, había de tener el carácter de interinidad que en ella misma se expuso, y así ha sucedido que normalizándose poco á poco la producción y el consumo del carbón mineral en los países cuyos yacimientos reúnen condiciones físicas y económicas superiores, vuelve á surgir la competencia que podía arruinar á los nuestros con perjuicio de los fines antes expresados.

Para evitarlo, el legislador ha autorizado previamente al Gobierno para restablecer la exención del impuesto del 3 por 100 sobre el producto bruto del carbón mineral y para suprimir ó reducir temporalmente las contribuciones é impuestos que gravan la industria hullera y especialmente los de transportes de los carbones minerales, del cok y de las maderas de minas.

Fundado en dicha autorización y apreciando las circunstancias, el Gobierno, habida consideración á lo que el impuesto del 3 por 100 y el de transportes recargan los precios, queriendo proteger conjuntamente los intereses de productores y consumidores y sobre todo el interés nacional, estimulando la baja de aquéllos, siquiera sea con algún sacrificio para el Tesoro, no ha vacilado en hacer un uso inmediato de la expresada facultad; y, en su virtud, el Ministro que suscribe, de acuerdo con el Consejo de Ministros, tiene el honor de someter á la aprobación de V. M. el siguiente proyecto de decreto.

Madrid, 2 de Septiembre de 1922.—Señor: A L. R. P. de V. M., *Francisco Bergamín y García.*

REAL DECRETO

El uso de la autorización conferida en la disposición adicional primera, letra F de la ley de Reforma Tributaria de 26 de Julio del corriente año, de acuerdo con el Consejo de Ministros y á propuesta del de Hacienda,

Vengo en decretar lo siguiente:

Artículo 1.º Se suprime de nuevo, para las minas de carbón, el impuesto de 3 por 100 sobre el producto bruto.

Art. 2.º Subsistirá la exención del impuesto de transportes para los carbones minerales, incluso el cok, haciéndose aquélla extensiva á las maderas de minas.

Art. 3.º Las nuevas exenciones comenzarán á regir el 1.º de Octubre próximo.

Dado en Palacio á 2 de Septiembre de 1922.—ALFONSO. —El ministro de Hacienda, *Francisco Bergamín y García.*

Real decreto ratificando los derechos que se conceden á los títulos de ingeniero industrial expedidos por el Ministerio de la Guerra.

EXPOSICIÓN

Señor: Con el fin de aclarar debidamente y de una vez cuantas disposiciones rigen sobre la validez de los títulos de ingeniero industrial expedidos por el Ministerio de la Guerra á los jefes y oficiales de Artillería, de acuerdo con el artículo 51 de la ley de Presupuestos de 5 de Agosto de 1893, artículos 29 y 31 de la de 30 de Junio de 1895, Real decreto de esta Presidencia de 16 de Septiembre del mismo año, y sentencia del Tribunal Supremo de 2 de Junio de 1909 y 3 de Julio de 1911; y con el fin también de evitar y anular las preferencias improcedentes y lesivas que en los Reglamentos de servicios especiales á cargo del Estado y en los concursos para proveer las vacantes se vienen estableciendo á favor de los poseedores del mismo título expedido por otro Ministerio ó Centros de enseñanza, el presidente que suscribe, de acuerdo con el Consejo de Ministros, tiene el honor de someter á la aprobación de V. M. el siguiente Real decreto.

San Sebastián, 11 de Septiembre de 1922.—Señor: A L. R. P. de V M., *José Sánchez Guerra.*

REAL DECRETO

De acuerdo con Mi Consejo de Ministros y á propuesta de su Presidente,

Vengo en decretar lo siguiente:

Artículo 1.º Se confirma una vez más que los títulos de ingeniero industrial expedidos por el Ministerio de la Guerra tienen para todos los efectos los mismos derechos que los de la misma clase expedidos por otros Ministerios ó Centros de enseñanza autorizados para ello, teniendo los poseedores de unos y otros la misma capacidad legal técnica en las tres especialidades, mecánica, química y eléctrica, que comprende el referido título, y debiendo, en su consecuencia, poder optar á ocupar los cargos oficiales del Estado, figurando todos en el mismo grupo, sin preferencia alguna para ninguno de ellos, los que á su vez pueden ejercer libremente su carrera en trabajos particulares, formando proyectos y dirigiendo obras de carácter industrial.

Art. 2.º Quedan derogados cuantos Reglamentos y disposiciones se opongan á este Real decreto.

Dado en San Sebastián á 11 de Septiembre de 1922.—ALFONSO.—El presidente del Consejo de Ministros, *José Sánchez Guerra.*

Real decreto prorrogando las primas de embarque á los carbones españoles.

EXPOSICIÓN

Señor: El Real decreto de 16 de Junio último prorrogando la vigencia del régimen de primas otorgadas á los carbones nacionales embarcados por los puertos de España, al disponer en su art. 2.º que podría prorrogarse nuevamente el plazo de su aplicación, mediante acuerdo del Consejo de Ministros, preveía que las circunstancias que aconsejaron promulgar aquella soberana disposición podían subsistir para el porvenir, y así, en efecto ha sucedido, siendo notorio que ni la crisis hullera nacional ni la de los transportes ferroviarios, que motivaron la implantación de las primas, han sufrido variación sensible, si no es, por lo que afecta á la primera, en sentido desfavorable.

Hácese, pues, patente la conveniencia de prorrogar de nuevo el plazo de concesión de las primas á los carbones nacionales; mas al propio tiempo, debe procurar evitarse para lo sucesivo los perjuicios que, según prácticamente se ha podido comprobar, vienen sufriendo algunos ferrocarriles cuyo trazado se desarrolla próximo á la costa y tienen como uno de los elementos más importantes de su tráfico la distribución de carbones por los puertos del litoral respectivo.

Concedidas las primas única y exclusivamente á los carbones que se distribuyeran por vía marítima, aquel tráfico ha venido disminuyendo en proporciones alarmantes para las Compañías ferroviarias de referencia, y sin ventaja alguna para el Erario público, siendo de estricta justicia facultar al Gobierno de V. M. para hacer extensiva la percepción de las primas á los carbones minerales producidos en España que utilicen dichos ferrocarriles para su distribución

por el litoral. Con ello no habrán de agravarse más las cargas del Tesoro, toda vez que la cantidad de combustibles destinados á los diferentes puertos depende de las necesidades del consumo, con independencia del medio de transporte que se utiliza para su distribución, habiendo demostrado la práctica que los productores, para ponerse en condiciones de cobrar las primas, dejaban de hacer uso de la vía terrestre.

Teniendo en cuenta las consideraciones anteriores, el ministro que suscribe tiene el honor de someter á la aprobación de V. M. el siguiente proyecto de decreto.

Madrid, 11 de Septiembre de 1922. — Señor: A L. R. P. de V. M., *Manuel de Argüelles.*

REAL DECRETO

De acuerdo con Mi Consejo de Ministros, y á propuesta del de Fomento,

Vengo en decretar lo siguiente:

Artículo 1.º Se prorroga durante el plazo en que continúe vigente la ley de Subsistencias de 11 de Noviembre de 1916, y como máximo por un período de tres meses, á contar del día 15 del actual, la vigencia del Real decreto de 16 de Junio último, otorgando una prima á los carbones minerales de producción nacional que se embarquen por los puertos españoles.

Art. 2.º Previo acuerdo del Consejo de Ministros, y adoptando las garantías necesarias para evitar la duplicidad en la percepción de las primas, podrá el de Fomento hacer extensiva la concesión de las mismas á los carbones minerales de producción nacional que se transporten por aquellos ferrocarriles costeros cuyo tráfico más importante esté constituído por la distribución de carbones en el litoral y que, á causa de la competencia de la navegación de cabotaje, hayan experimentado en dicho tráfico notoria y considerable disminución.

Art. 3.º En armonía con lo previsto en el apartado J) del art. 2.º de la vigente ley de Presupuestos, se habilitarán por el Ministerio de Hacienda los créditos necesarios para el cumplimiento de lo dispuesto en el presente Decreto.

Art. 4.º Por el Ministerio de Fomento se dictarán las disposiciones aclaratorias y complementarias que sean precisas, debiendo en las mismas señalarse el documento con que los interesados habrán de sustituir las guías de circulación desde la fecha en que el Gobierno, en virtud de las facultades que le están conferidas por la ley de Reforma tributaria de 26 de Julio del año en curso, exceptúe del impuesto de 3 por 100 sobre el producto bruto á los carbones minerales. En caso de que el Ministro de Fomento hiciera uso de la autorización que le concede el art. 2.º del presente Decreto, determinará el documento que habrá de acompañarse á las solicitudes de petición de las primas, en reemplazo de las certificaciones de Aduanas, para los carbones que se transporten por los ferrocarriles costeros.

Si con motivo de la expedición de los documentos mencionados se hiciera necesaria por parte de los organismos dependientes del Estado una mayor intervención en este servicio, los gastos que se originen se deducirán del importe de las primas.

Dado en San Sebastián á 11 de Septiembre de 1922.—ALFONSO.—El ministro de Fomento, *Manuel de Argüelles.*

Variedades.

Exposición de los ingenieros de Minas de Asturias al Ministro de Fomento.—Con motivo de un reciente nombramiento de profesor de la Escuela de Minas, hecho á propuesta del Consejo de Minería, y que dió lugar el día antes de cerrarse el Parlamento, á un anuncio de interpelación del diputado á Cortes señor duque de Almódovar del Valle, y á varios sueltos de periódicos, los ingenieros que trabajan en Asturias, ó muchos de ellos, han dirigido un escrito al señor Ministro de Fomento.

Lo notable del documento y la calidad y número de los firmantes, nos induce á transcribirlo á continuación, así cómo la expresiva carta en que el Sr. D. Manuel de Argüelles contesta á la calurosa felicitación que aquellos le dirigen:

«Excmo. Sr. Ministro de Fomento: Los que suscriben, ingenieros del Cuerpo de Minas, creyendo cumplir con un deber de primordial interés para la colectividad profesional á la que se honran en pertenecer, acuden respetuosamente á V. E. con la presente exposición, manifestando su total apartamiento de la campaña promovida en el Parlamento por la apasionada obcecación de un compañero, con motivo de la reciente provisión de profesor para la cátedra de Metalurgia general, Siderurgia y Preparación mecánica de las menas, vacante en nuestra Escuela profesional, y expresando el disgusto que á todos causa la contemplación de la injusticia con que se juzga la acertadísima resolución de V. E., decretando el nombramiento para aquélla de nuestro distinguido compañero D. Eustaquio Fernández Miranda.

Con el mayor respeto para la función fiscalizadora del Parlamento, cuyas prerrogativas y libertad de opinión merecen nuestro acatamiento más absoluto, nos será permitido hacer constar que hemos asistido con verdadera complacencia hasta ahora á la pugna, ciertamente formidable, de los prestigiosos concursantes que se disputaron la referida cátedra, no sólo por la satisfacción de ver pretendidos por sobresalientes miembros de nuestra colectividad profesional los cargos en que más se coadyuva al encumbramiento de sus esclarecidos prestigios, cuanto por el criterio acertadísimo y de estricta justicia que inspiró primero y decidió después el referido nombramiento. Pero hemos de agregar que nos causa amarga impresión que resolución semejante haya sido impugnada por ilustre parlamentario, víctima, sin duda, de referencias falseadas por el apasionamiento, y de insidiosos requerimientos, dictados por el despecho.

Por lo que puede valer nuestra modestísima, pero consciente opinión en el asunto que nos ocupa, para contrarrestar la injusta campaña de escándalo, suscitada por el arrebato y la obcecación, contra integérrimos superiores jerárquicos, por la celosa justicia con que se produjeron en su obligada intervención en el referido nombramiento, nos interesa declarar que estimamos éste acertadísimo y justo, porque no desmereciendo nuestro docto compañero Sr. Fernández Miranda del otro opositor en méritos escolares, dado que el primero ha cursado la carrera con la brillante distinción de haber sido calificado número uno de su promoción en todos los cursos, circunstancia escolar que por cierto no concurre en el último, aventaja aquél á éste manifiestamente en la práctica industrial y docente de la especialidad de la asignatura concursada, brillantemente desarrollada la primera en las minas de Reocín y en las fábricas siderúrgicas de Nueva Montaña y Mieres, y la segunda en la Escuela de Ayudantes facultativos de esta última localidad.

Esperamos, excelentísimo señor, se digne acoger con benevolencia nuestra sincera felicitación por el acierto que, una vez más, ha asistido á su reconocida rectitud y competencia en las altas funciones de la Administración pública encomendada reiteradamente á sus relevantes dotes, disculpando, si fuera menester, la libertad con que nos permitimos distraer su ocupada atención con la exposición presente, en consideración á que, entusiastas de nuestra profesión y celosos de su ascendiente prestigio, aspiramos á que la enseñanza en la Escuela de Minas sea encomendada á un profesorado tan docto como experimentado en la práctica de las especialidades técnicas que integran nuestra profesión, pues ello será prenda segura de que nuestra amada Escuela profesional rinda el fruto óptimo que demanda el progresivo desenvolvimiento de la industria minero-metalúrgica de España, y de que, por el contrario, no esterilice las aptitudes de los futuros escolares con la abrumadora labor que supone la lectura copiosísima de textos difusos, sin la dirección experimentada de un criterio docente, adquirido al contacto de las realidades de la industria.

Quedamos, excelentísimo señor, con el mayor respeto y subordinación á las órdenes de V. E.,

Manuel Loring, Cándido García Alvarez, Gumersindo Junquera, Angel R. Tejada, Luis de Beaumont, R. Belloso, Leopoldo Sanjuán, Juan G. Dueñas, G. de la Peña, Marcelino Rubiera, Fernando de Alvear, Vicente Solano, Roberto de Guezala, Rafael del Riego, Luis Bertier, Emilio Durán, Matías Ibrán, Benito Suárez Casaprin, Constantino Alonso, Melchor d'Aubarede, Luis Suárez del Villar, Jesús F. Hernández, Saturnino Requejo Velarde, Emilio Corujedo, Miguel de Aldecoa, Juan Sitges, Miguel Durán, José Fernández Menéndez, Ignacio Patae, Manuel Sobrino, Ramón Díaz Quetcuti, José Vigil Escalera, Antonio Landeta Villaamil, Luis Jiménez Crozat, Víctor Felgueroso, Máximo G. Jove, Francisco de Orueta, Claudio Alvargonzález, Luis Torón, Carlos Fernández de Caleya, Francisco Menéndez, Gerardo Berjano, Patricio Juárez, Ramón María Cerero, Ramón Machimbarrena, A. F. Tresguerres, D. G Regueral, Celso R. Arango, M. de Orueta, y alguna firma ilegible.»

«Madrid, 8 de Septiembre de 1922.—Sr. D. Miguel de Aldecoa.—Mi distinguido amigo: Me dirijo á usted como jefe de ese distrito minero, para acusar, muy complacido, recibo de la exposición que, avalorada por las prestigiosas firmas de los ingenieros de Minas de Asturias, se ha servido dirigirme.

Procuré sólo inspirarme en la justicia al hacer los nombramientos de profesores de la Escuela, y tiene para mí un gran valor la opinión de ustedes que, pensando sólo en el prestigio del por tantos títulos ilustre Cuerpo de Ingenieros de Minas, refrenda mis actos.

Ruego á usted, muy encarecidamente, que á todos y á cada uno de los firmantes de la exposición se sirva darle las gracias en mi nombre, y á usted las envía también muy expresivas su afectísimo amigo, que le saluda cordialmente y e. s m., *Manuel de Argüelles.*»

El Congreso Geológico de Bruselas y el futuro Congreso de Madrid.—Como hemos dicho en un número anterior, el Congreso Geológico Internacional, que normalmente se celebra cada tres años y que es uno de los más importantes Congresos científicos que tiene lugar periódicamente, se ha reunido el día 10 de Agosto en Bruselas, estando representadas las naciones siguientes: Estados Unidos, Inglaterra, Francia, España, Italia, Japón, Canadá, República Argentina, China, Grecia, Suiza, Polonia y Checoeslovaquia.

De España han asistido: D. César Rubio, director del Instituto Geológico, en la representación del Gobierno español; los Sres. Bofill, secretario de la Academia de Ciencias de Barcelona; Fernández Navarro, profesor de Geología de la Universidad Central; Fernández Puig de la Bellacasa, profesor de Geología de la Escuela de Caminos, y los ingenieros de Minas, D. Eduardo Carvajal, D. Enrique Conde, D. Alfonso Alvarado, D. Pedro Novo, D. Primitivo Hernández Sampelayo, D. Enrique de Pineda, D. Agustín Marín y D. Diego Templado.

Los trabajos presentados por los congresistas españoles han sido:

Geología de Marruecos, por la Comisión de estudio geológico de la zona española; *Filones y plegamientos de Sierra Morena,* por Alfonso de Alvarado; *Fosfatos del Norte de Africa y de España,* estudios micrográficos, por Primitivo Hernández Sampelayo; *Sales potásicas de Cataluña,* por Agustín Marín; *Petróleos en España,* por Pedro Novo; *Mapa de Cataluña,* por Faura y Sanz.

La solemne sesión de clausura se celebró el día 16.

Por aclamación, y á consecuencia de un notable discurso de D. César Rubio, se acordó celebrar en Madrid el próximo Congreso Internacional que se verificará en Junio y Julio de 1925.

He aquí el programa de temas y excursiones que expuso el Sr. Rubio:

1.º Costa Norte de la zona de protectorado de España en Marruecos. Tenerife y ascensión al Teide.

2.º Provincia de Cádiz. Tectónica y relación con el estrecho subrifeño.

3.º Cobijaduras en Andalucía. Provincias de Jaén y Córdoba.

4.º Tectónica de Sierra Nevada, y ascención al Mulhacén.

5.º Excursión á la costa de Levante, Cabo de Gata y Serranía de Ronda, para la petrografía de rocas endógenas del Mediterráneo.

6.º Excursiones, con dos cortes transversales, á los Pirineos Orientales.

7.º Excursiones a cuevas prehistóricas importantes.

8.º Excursión corta á regiones de fenómenos glaciales.

9.º Expedición para el estudio científico de la fauna primordial.

10. Excursión minera á Asturias, Santander y Bilbao.

11. Excursión minera al distrito potásico de Barcelona.

12. Excursión minera á Almadén, Huelva y Linares.

13. Excursión á Baleares para el estudio de minerales raros.

Es opinión general que este Congreso estará concurridísimo y será memorable, por el interés que inspira á los geólogos é ingenieros el territorio de España y el programa antedicho, y también porque á él asistirán de todas las naciones, absolutamente de todas, para cultivar la ciencia en este país neutral que anhela recibir á unos y á otros con los brazos abiertos.

La Comisión nombrada por el Gobierno á principios de este año habrá de trabajar muchísimo para preparar la vasta labor que hay en proyecto.

El trabajo sobre flotación en Reocín del Sr. Bárcena y Díaz.—Por dificultades en algunos dibujos, no hemos podido insertar en este número la segunda parte del importante estudio del ingeniero Sr. Bárcena y Díaz. Se publicará en el número próximo.

BASCULAS
ARCAS para caudales
PIBERNAT
Parlamento, 9, interior.—BARCELONA

BOLETIN
núm. 320

SOCIEDAD ESPAÑOLA DE ELECTRICIDAD

Brown Boveri.

MADRID

Gran Vía, 21 y 23. Teléfono 1842, Apartado 695.

TURBINAS DE VAPOR SISTEMA BBC CON TRENES DE ENGRANAJES

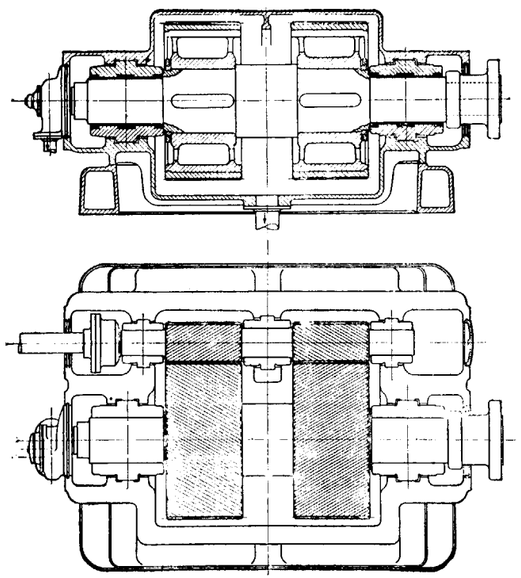
(Continuación).

Otra ventaja de la transmisión por engranajes en relación á todos los otros medios de transmisión, es su construcción sumamente sencilla. No se puede, en efecto, imaginar una construcción más sencilla, que la de la transmisión mecánica por engranajes. La relación de transmisión es además prácticamente ilimitada. Sin embargo, para evitar dimensiones excesivas de los engranajes, se prevé un doble engranaje, es decir, un reductor de dos ruedas, para relaciones de transmisión que exceden de 1 : 20. Se han ejecutado ya engranajes dobles que alcanzan relaciones de 1 : 70. Y se ha llegado aún más lejos en este camino construyendo engranajes de triple reducción para relaciones de transmisión de un orden de magnitud de uno á varios centenares. Es indispensable una ejecución sumamente esmerada para obtener un buen funcionamiento de un tren de engranajes y una marcha silenciosa. Inútil indicar que únicamente los talleres provistos de un utillage absolutamente perfeccionado, pueden construir engranajes de gran velocidad y grandes relaciones de reducción. Los talleres de la Sociedad Brown Boveri & Cie. poseen máquinas, herramientas especiales de las más modernas, que permiten trabajar engranajes de precisión de todas dimensiones. Las figuras 18 y 19 representan dos de estas máquinas instaladas para tallar ruedas de engranajes de un diámetro de más de 4 metros.

IV.—EJEMPLOS DE INSTALACIONES TÍPICAS EJECUTADAS Ó EN CONSTRUCCIÓN.

1. Para una fábrica de materias grasas.

De diferentes productos de ultramar (grano de Soya, coco, pistacho), la fábrica que nos ocupa extrae el aceite para la fabricación de la margarina. Algunos productos secundarios sirven para la fabricación de forraje (panes redondos). Los talleres están en su totalidad instalados para el accionamiento por corriente continua.



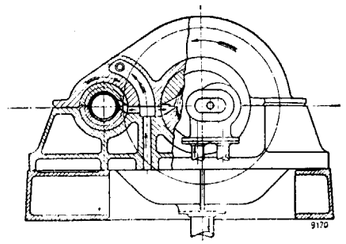


Fig. 17.

Engranaje BBC para grandes potencias. El depósito de aceite está colocado separadamente.

Además de dos antiguos turbo-grupos triples de corriente continua de 1.000 kilovatios á 3.000 revoluciones por minuto, previstos para accionamiento directo, la central posee un turbo-grupo, también de corriente continua, pero provisto de un engranaje reductor. Este grupo fué montado en 1920; sus características son:

Potencia de la generatriz, 1.600 kilovatios.
Tensión, 220 voltios.
Intensidad de la corriente, 7.300 amperios.
Velocidad de la turbina, 3.500 revoluciones por minuto.
Velocidad de la generatriz, 500 revoluciones por minuto.

(Se continuará).

Las minas asturianas y el tratado de comercio con Inglaterra.—Se ha celebrado en Oviedo la anunciada asamblea magna contra el tratado de comercio concertado con Inglaterra en lo que se refiere á la importación del carbón inglés. La presidió el presidente de la Diputación, Sr. Guisasola Pedregal, y asistieron los diputados y senadores por la provincia, diputados provinciales y representaciones de patronos, obreros, municipios y entidades, además de un inmenso público.

Las conclusiones aprobadas son:

1.ª Que el Gobierno no apruebe el proyecto de tratado en la parte relativa al carbón y á los aglomerados.

2.ª Que de ser indispensable la aprobación por afectar á otras regiones ó por consideraciones políticas, se haga con la rebaja de las 4 pesetas de los derechos arancelarios para 1.000.000 de toneladas de carbón y se elimine del mismo la rebaja de 9 á 7,50, establecida para los aglomerados.

3.ª Que en el mismo caso se prohiba toda importación carbonífera por cima de 1.000.000 de toneladas, adoptándose medidas para que no por eso se encarezca el carbón.

4.ª Que esa importación se verifique por dozavas partes debidamente fiscalizada.

5.ª Restablecimiento de tarifas especiales ferroviarias para el transporte del carbón nacional.

6.ª Prórroga de la concesión de primas al cabotaje y á la importación por todo el tiempo que se halle en vigor el tratado.

7.ª Que se consuma exclusivamente carbón nacional en los servicios y suministros que dependan del Estado ó reciban de aquél subvención ó protección especial en alguna forma.

8.ª Y, sobre todo, que, en cumplimiento del art. 55 de la Constitución del Estado, se someta al Parlamento la ratificación del Convenio con Inglaterra, en el caso de que sea aprobado por el Gobierno.

Como conclusión adicional, la Asamblea confirió amplios poderes á una Junta ejecutiva, integrada por la Comisión organizadora, de la que forman parte representaciones oficiales, obreras, patronal y de Prensa, y ampliada con un representante de los parlamentarios de Asturias, uno de las Cámaras de Comercio y otro de la Universidad, para determinar la acción que habría de emprender la provincia entera en caso de que fueran desatendidas por el Poder público las conclusiones expresadas, las cuales fueron entregadas al gobernador por el presidente de la Diputación, los alcaldes de Langreo y Oviedo, los diputados á Cortes señores Orueta y Pedregal y el senador Sr. Canella,

Respondiendo á esto,—aunque ya estaban ofrecidos tales beneficios al resolver la última huelga - la *Gaceta* ha publicado los Reales decretos que se insertan en otro lugar de este número, concediendo exención de tributos á las empresas carboneras, así como prórroga del otorgamiento de primas á los carbones que se embarquen en puertos españoles.

Por otra parte, el ministro de Hacienda, señor Bergamín, ha publicado una nota importante explicando el tratado con Inglaterra en relación con los combustibles, y defendiendo la actuación del Gobierno, tocante á su política de protección á la industria hullera. Dice así:

MORENO Y C.ia (S. en C.), Ingenieros.

Carrera de San Jerónimo, núm. 44, MADRID

Herramientas para minas.
Poleas diferenciales.
Máquinas de extracción.
Bombas.
Cabrestantes.
Gatos.
Cables de acero y abacá. planos y redondos.
Sombreros para mineros, chapas para conchas.

«El movimiento de legítima defensa de un interés local, que tiene además en su favor el que se trate de amparar y proteger industria eminentemente nacional, y cuyos productos son absolutamente indispensables para la vida de la Patria, obliga á todos á proceder con la mayor prudencia, no dejándose guiar por impresiones, antes de emitir juicios sobre el modo de resolver el problema hullero, que la provincia de Asturias presenta con caracteres un tanto exagerados por lo alarmantes.

Lo primero que precisa establecer es cuál sea la influencia que en la producción hullera nacional tenga el Tratado de comercio con Inglaterra, para lo que conviene, ante todo, fijar bien qué concesiones se otorgan en dicho Tratado en perjuicio de la producción hullera nacional.

Dos rebajas se conceden en el Tratado en proyecto: la primera, á la partida 31, «hullas», que teniendo en la tarifa segunda un derecho de 7,50 pesetas los 1.000 kilogramos, se rebaja á cuatro pesetas; y los «aglomerados», partida 31, cuyos derechos, de nueve pesetas por la misma tarifa segunda, se rebajan á 7,50. Conviene advertir que la protección propuesta por la Comisión permanente de Aranceles al confeccionarse el que está en vigor, y después de oír también á la Comisión permanente de defensa de la industria nacional, para la segunda tarifa, en la partida 31, fué de 3,50 pesetas que sólo el Gobierno por su iniciativa elevó á las 7,50 antedichas, y resulta, por tanto, que todavía el derecho de cuatro pesetas que se mantiene excede en 0,50 del que, juzgándose bastante para la protección hullera, propuso aquella Comisión permanente, oída la Junta de protección á la industria nacional.

En orden á los aglomerados, partida 34, también aquellas Comisiones propusieron un derecho protector de 6 pesetas por tonelada, que el Gobierno elevó á 9 y que reduce en el proyectado Tratado á 7,50, con lo cual se mantiene un margen de 1,50 pesetas *superior al propuesto* por aquellos elementos defensores de la producción nacional.

Pero todavía conviene advertir que, en relación á la hulla, no se otorga la rebaja de las 3,50 pesetas por tonelada con carácter indeterminado y para cualquier cantidad de carbón que se introduzca, sino que se reduce la cantidad que habrá de gozar de aquel beneficio á un millón de toneladas; y también debe advertirse que esa rebaja se otorga, tal vez con equivocación, pero seguramente con propósito de favorecer otra industria nacional importante: la industria siderúrgica, para cuyas fundiciones se requiere una clase especial de carbón, que, al parecer, por el testimonio de dichos industriales, no se produce en España en cantidad suficiente ni en calidad satisfactoria.

De esta suerte, bien entendido el problema, se aprecia, primero, que el daño no es bastante á producir las alarmas que suscita, y que más parecen artificialmente provocadas que no legítimamente sentidas, no sólo porque está reducida en cantidad la importación, sino porque la clase de carbón que se trata de importar no puede hacer concurrencia á otro equivalente español, y es, sin embargo, absolutamente preciso para nuestra industria siderúrgica. Tampoco es cierta la queja de que habiendo bajado los derechos á los aglomerados, se mantega, sin embargo, la partida correspondiente á los alquitranes y breas sin rebaja alguna, puesto que se hace una baja del 20 por 100 en el derecho establecido en la segunda tarifa para una y otra materia en las partidas 789 y 791, quedando reducida la cuantía de tal derecho á 0,80 pesetas los 100 kilogramos.

Contra esos hechos, que no pueden ser puestos en duda, porque su realidad los está imponiendo como ciertos, sólo se invoca un argumento, que tiene más de injuria que de razón, porque se funda el ataque en el supuesto de que la Administración española ha de ser de tal modo inmoral que, otorgando un beneficio de baja para un millón de toneladas, el abuso hará que ese millón llegue á no sabemos qué cifra fantástica, inventada por la imaginación apasionada de algunos, cuya naturaleza moral permite convertir en razonamiento esa ofensa.

A lo que parece, la producción hullera ahora no funda tanto el perjuicio y el agravio en lo que representa el Tratado de comercio con Inglaterra, que sólo altera en los dos conceptos que hemos visto en situación legal vigente, sino que fundamenta todas sus peticiones en solicitud de una reforma de tal situación legal; es decir, que considera ruinosa para la producción hullera española la concurrencia que le ha de hacer la importación de carbones ingleses, aun dentro de la tarifa general, sin necesidad de esa rebaja concreta y limitada al millón de toneladas á que antes nos referimos. Y eso es ya cuestión que no puede remediarse de otro modo que con una reforma del Arancel: pero debemos advertir que esa conducta y esas peticiones están abiertamente en pugna con lo que antes la misma industria hullera asturiana consintiera sin protesta, y aun—según opinión autorizada—con su aquiescencia expresa.

Por ser reciente, no ha podido olvidarse el contenido de una ley, la del 12 de Febrero último, que completa las autorizaciones arancelarias con algunas otras. En el proyecto de ley, tal y como estaba redactado por el anterior Gobierno, la cláusula ó disposición cuarta *imponía como preceptivo* que las partidas 33 y 34, es decir, las referentes al cok y á los aglomerados, se igualaran en sus derechos á las partidas 30, 31 y 32, ó sea que habían de reducirse á 7,50 pesetas los 1.000 kilogramos en la segunda tarifa; ó lo que es lo mismo: que habían de llegar al límite otorgado ahora para los aglomerados en el Tratado con Inglaterra. Y seguía imponiendo más aún como precepto aquella disposición cuarta, puesto que obligaba á que durante los cinco años de vigencia del Arancel se fueran reduciendo esos derechos protectores de las hullas y demás carbones minerales, del cok y de los aglomerados, en la forma determinada en una escala que empezaba por reducir á 7 pesetas en el primer año, á 6,50, 5,50 y 4,50 en los posteriores; de suerte que se mantenía un mínimum de 4,50 pesetas como protección considerada bastante por aquel Gobierno para la industria hullera al finalizar de ese período.

Llama, por tanto, poderosamente la atención que una industria que no tuvo la menor protesta contra aquella proyectada disposición legal (mantenida en la ley vigente, pero sustituyéndose el carácter de preceptiva por el de ser meramente permisiva la concesión), formule ahora tales reclamaciones que llega á considerar incompatible su vida con el mantenimiento de las 7,50 pesetas en la segunda tarifa.

Debemos también llamar la atención de los consumidores españoles y de la propia industria hullera sobre la injusticia notoria que representa el acusar á los Gobiernos de no preocuparse por favorecer tal producción española, consagrando preferente atención á otras distintas.

La producción hullera española está favorecida, constituyendo excepción en nuestras leyes tributarias en todos los siguientes conceptos: está exenta en totalidad del impuesto de transportes; acaba de serlo del impuesto del 3 por 100 bruto de las minas, y también del impuesto de transportes para los elementos auxiliares de tal producción minera; no paga sino en términos muy ventajosos el canon de superficie, y goza la misma producción hullera tantas veces repetida de una prima para su exportación, no ya al exterior, sino para su conducción á otras provincias y puertos, de 5 pesetas por tonelada en la navegación de cabotaje, cifra que, aunque graduada en escala de 3 á 7 pesetas, es igual á la que antes se mantenía ó suponís, y que al ser prorrogada tal concesión ventajosa llevará probablemente una ampliación para los transportes por ferrocarril de costa.

Eso, que al parecer nada representa, es, si bien se medita, un margen protector evidente, muy superior á la reducción que se establece para un millón de toneladas en el Tratado en proyecto.

La industria hullera nacional, como todas las industrias, no debe buscar sólo en el amparo arancelario el acrecentamiento de sus utilidades ó beneficios, sino que éstos deben procurarlos mejorando las condiciones de su producción y facilitando el acarreo á los puntos de consumo, porque no otra cosa representa dejar abierto á la codicia el mercado nacional, cosa absolutamente incompatible con el interés común ó colectivo de la nación misma.

En el sentido de facilitar y abaratar los medios de transporte, cuanto se pida al Gobierno estamos seguros de que éste procurará obtener; pero no se puede pedir que para la producción nacional se cierren mercados cual el de Inglaterra, ó que una tirantez de relaciones económicas quebrante vínculos de amistosa relación absolutamente indispensables para la vida de los pueblos.»

Personal.—Han sido trasladados á la Sección de Minas del Ministerio de Fomento, el ingeniero jefe D. Emilio Jiménez y González, que servía en Salamanca; el ingeniero segundo D. Alfonso Sierra, que estaba afecto al distrito minero de la Coruña, y el ingeniero tercero D. Rodrigo de Rodrigo, que estaba afecto al distrito de Huelva.

—He sido declarado en situación de *supernumerario*, el ingeniero tercero D. Jesús Arana, y en la vacante ha reingresado el de igual categoría D. Fernando Benito.

—Ha sido destinado al distrito minero de Ciudad Real, el ingeniero auxiliar D. Jesús Díez del Corral.

—Ha sido destinado al distrito minero de Guadalajara, el ingeniero auxiliar D. Juan Sánchez Arboledas.

ANUNCIOS

SANTA NUSKA Calle de F. Vial.

CONSTRUCTORA MONTAÑESA
Básculas.—Balanzas.—Romanas
PUENTES-BASCULAS
Aparatos de pesar de todas clases.

ANÁLISIS de minerales, carbones, tierras, abonos, aguas, productos industriales, etc.
Laboratorio de Análisis del Dr. E. ORTEGA (Sucesor del Dr. Calderón).
(FUNDADO EN 1866)
Carretas, 14.—MADRID.—Teléfono 2.903.

Compagnie Belge des Mines, Minerais & Métaux.
Capital social: 10.000.000 de francos.
Domicilio social: 113, Avenue de France, AMBERES
Compra de minas. Compra y venta de toda clase de minerales de hierro, manganeso, cromo y de piritas, igualmente de aleacciones, tales como ferromanganeso, ferrocromo, ferrosilício, sílicomanganeso, Spiegel, etc.
Telegramas: «EYBEN-ANVERS»

MINERAL DE MANGANESO

Minas de Estopiñan (Huesca). T. SICART. Despacho:
Condal, 9, pral., 1.ª – BARCELONA

MOTOR DE GAS LANGEN Y WOLF de 20 HP. efectivos, nuevos, de ocasión, se vende.
Almirante Espinosa, 10.— SEVILLA.

CALDERAS DE VAPOR EN VENTA
Cuatro, acuotubulares con trescientos metros de superficie cada una.
Francisco López.— Ronda de Atocha, 21 duplicado, MADRID.

L. M. KOHLER
INGENIERO DE MINAS (HOLANDÉS)
-:- CONSULTAS, ESTUDIOS Y PROYECTOS MINEROS -:-
18 años de práctica en España.
MADRID. Alfonso XII, 44, pral.—Teléfono M. 2263.

MOTOR DIESEL
nuevo, marca Benz, 420 HP., para entrega inmediata, se vende en inmejorables condiciones.
Dirigirse á *Orueta Rezola y Odriozola Hermanos. Apartado 101. San Sebastián.*

SONDA SULLIVAN
tipo *P*, que puede llegar á la profundidad de 1.600 metros, nueva, con caldera, tubos y material completo.
Se vende. **Precio á tratar.**
Petrolea Société Anonyme.
43, Boulevard Haussmann. — París.

Se venden en buen estado 6 calderas usadas tipo «Lancashire», 2,18 metros de diámetro y 5,25 de largo, con dos hogares. También se vende una caldera usada tipo «Cornish», 1,37 metros de diámetro y 8,96 metros de largo.
Minas de Aznalcollar.— Sevilla.

Por transformación de central se venden:
Un turbo generador de vapor sistema Oerlikón de 300 kilovatios, corriente continua á 500 voltios, con su condensador y accesorios.
Dos máquinas verticales de vapor sistema Beer, de 150 caballos cada una.
Para detalles dirigirse á *Sociedad «Minas de Barruelo», Serrano, 1, Madrid.*

Sección mercantil.

SITUACION DE LOS MERCADOS DE MINERALES METALES Y COMBUSTIBLES

Cobre. - Se cotiza en Londres: el *standard*, de £ 63.2.6 á £ 63.5.0 al contado y de £ 63.10.6 á £ 63.12.6 á tres meses; el *best selected*, de £ 66 á £ 68, y el electrolítico, de £ 70.15.0 á £ 71.5.0.

Estaño.—Se cotiza de £ 159.12.6 á £ 159.15.0 al contado y de £ 160.2.6 á £ 160.5.0 á tres meses.

Plomo.— Se cotiza el plomo español en Londres de £ 24 5.0 á £ 23.7.6.

Zinc.— Se cotiza de £ 31.10.0 á £ 30.15.0.

Plata.—Se cotiza á 35 1/4 peniques al contado y á plazos.

Oro.—Se cotiza en Londres á 92 chelines 5 peniques por onza de oro fino.

Aluminio.—De 98 á 99 por 100, £ 100 para el consumo inglés y £ 105 para la exportación.

Niquel, de 98 á 99 por 100, garantizado, £ 145 para el consumo inglés y para la exportación.

Antimonio.—Régulo, inglés, £ 32.10.0 á £ 35 por tonelada, marcas especiales, y £ 27 á £ 29.10.0 marcas ordinarias.

Paladio.— £ 12 por onza.

Bismuto.— 9 chelines por libra.

Cadmio.— De 5/6 á 5/9 por libra.

Cromo.—6 chelines por libra.

Platino.— £ 24 por onza.

Cobalto.— 10 chelines y 6 peniques á 11 chelines por libra.

Selenio.— 8 chelines 6 peniques á 9 chelines por libra

Azogue.— £ 12.15.0 á £ 13 por frasco, nominal.

Arsénico blanco. — Por tonelada, £ 45 á £ 47, entregado en Londres.

Mineral de manganeso.—De la India, 14 peniques á 14 1/2 peniques por unidad en el Continente. Del Cáucaso, nominal.

Molibdenita.—De 85 por 100, á 32 chelines 6 peniques á 35 chelines.

Monacita.—De 9 á 10 por 100 de torina, de £ 5.5 á £ 5.15 por unidad en tonelada.

Bauxita.—De 60 á 70 por 100 Al_2O_3, 35 chelines f. a. b. puerto francés, nominal.

Caolín.—De 32 chelines y 6 peniques á 65 chelines por tonelada f. a. b.

Carburo de calcio.—De £ 15 á £ 16 por tonelada.

Mineral de cromo. — Rhodesia y Nueva Caledonia (50 por 100), £ 5 á £ 6; De la India, 48 por 100, 75 chelines por tonelada c. i. f. puertos Reino Unido, nominal, pronto embarque.

Grafito.— De Madagascar, 80 á 85 por 100, 10 á 12 libras por tonelada c. i. f. puerto inglés.

Wolfram.—De 65 por 100, 12 chelines y 6 peniques á 13 chelines por unidad WO_3 en tonelada, nominal. *Scheelita*, de 14 á 15 chelines por unidad.

Tungsteno en polvo.—1 chelín 9 peniques por libra nominal.

Ferro-tungsteno. — De 80 á 85 por 100, 1 chelín 5 peniques por libra de tungsteno contenido, nominal.

Ferro-silicio.—De 90 por 100, £ 32 por tonelada.

Ferro-vanadio.—De 35 á 40 por 100, 18 chelines por libra contenida de vanadio, nominal.

Ferro-manganeso.—£ 15 por tonelada para el consumo inglés; £ 14.10.0 á £ 14.15.0 para la exportación. *Spiegel*, de 18 á 20 por 100, £ 8.10.0; para exportación, £ 7 por tonelada f. a. b.

Ferro-molibdeno.—De 70 á 80 por 100, nominal.

Ferro-cromo.—70 por 100 sin carbono, 2 chelines y 10 peniques á 3 chelines por libra de aleación.

Latón:

Alambre, 1 s. 0 p. por libra.
Tubos, 11 3/4 peniques ídem.
Chapas, 11 1/2 peniques ídem.

Precios de Londres.

Telegramas (14 de Septiembre) de la Casa *Bonifacio López, Bilbao:*

Cobre.— Cobre standard, al contado	£	68. 0.0
— Electrolítico		71.10 0
— Best selected		66. 0.0
Estaño.— *Estrechos*, lingotes, al contado		159.10.0
— *Cordero Bandera* Inglés, lingotes		159. 0.0
— — — barritas		160. 0 0
Plomo español		24 0.0
Plata (Cotización por onza)		pen. 35 1/4
Sulfato de cobre		26 á 27
Régulo de antimonio, en panes	£	32 á 35
Aluminio en lingotillos dentados		105. 0.0
Mercurio, (Frasco de 75 libras)		12.15 0

Precios del azogue en España.—340 pesetas por frasco, en Almadén; 341 sobre vagón Almadenejos. (A deducir los descuentos comerciales que ascienden á 3 ½ por 100 más la bonificación según cantidad). Los pedidos han de dirigirse al Consejo de Administración de las Minas de Almadén y Arrayanes, calle de Zorrilla, 27, Madrid.

REVISTA MINERA, METALÚRGICA Y DE INGENIERÍA

IMPRENTA DEL SUCESOR DE E. TEODORO
Glorieta de Santa María de la Cabeza, núm. 1. — Madrid, Tel. 558.

REVISTA MINERA
METALURGICA Y DE INGENIERIA

SUMARIO

Seccion científico industrial: Desarrollo de la flotación en las minas de Reocín.—De higiene minera: Determinación de la sensación de calor en las minas.—Determinación del poder calorífico de los combustibles por medio de los ensayos usuales. —**Sociedades.**— **Sección oficial.**— **Variedades:** La industria del azufre en Italia.— La marina mercante en la actualidad.— Vagón escuela de París Orleans.—Fusión de Sociedades eléctricas.—Las descalzadoras mecánicas en las minas de Inglaterra.—La Compañía Ingersoll Rand.— Personal.—**Sección mercantil:** Situación de los mercados de metales, minerales y combustibles.— Anuncios.

Sección científico-industrial.

DESARROLLO DE LA FLOTACION EN LAS MINAS DE REOCIN (1)

POR

LEOPOLDO BÁRCENA Y DÍAZ
Ingeniero de Minas.

II

ELECCIÓN DEL ESQUEMA DEL TALLER DEFINITIVO

Este punto fué objeto de un estudio muy delicado, por la importancia que tiene la elección del adecuado esquema.

Por un lado tenemos la vieja teoría de que no debe proseguirse la trituración del mineral más allá del punto en que por gravedad puede separarse una buena cantidad de concentrados.

Por otro lado vemos los procedimientos de flotación que á causa de su perfeccionamiento y sencillez nos apartan algo de la otra teoría, que por otra parte es muy racional.

Se comprende que en cada caso se seguirá un camino ú otro para llegar al establecimiento del esquema más conveniente.

Indicaremos aquí el que hemos seguido para llegar al nuestro.

En el antiguo taller de concentración de blendas, se trituraba á 9 milímetros, se clasificaba en tromeles y spitzkastem y se concentraba en cribas y mesas.

Los concentrados de + 2 ó 3 milímetros era imposible obtenerlos con menos de 16 por 100 de dolomía.

Esta cantidad de ganga muy elevada, era debida á que realmente en lo + 3 milímetros no había separación de blenda y dolomía.

Los concentrados de — 2 milímetros contenían 12 por 100 de dolomía.

La extracción variaba del 70 al 75 por 100 *Zn*.

Estos resultados nos indicaban que en el nuevo taller en el cual no había miedo de producir finos porque la flotación los trataría convenientemente, se debía de triturar á 2 ó 3 milímetros.

Se eligió 2 milímetros, pues en las fundiciones conviene más el — 2 milímetros que el — 3 milímetros.

Llegados á este punto, la cuestión quedaba reducida á triturar á 2 milímetros y concentrar por gravedad y flotación, ó triturar á 48 mallas y concentrar por flotación solamente, como en nuestra instalación experimental.

El primer método tiene las ventajas siguientes:

1.º Conteniendo nuestros minerales de 1 á 7 por 100 *Pb* y no pensando utilizar la flotación diferencial por no considerarla aún en el grado de perfección necesaria, obtendríamos una extracción en plomo mayor que triturando todo al tamaño de 48 mallas.

2.º Obtendríamos por gravedad un cierto número de toneladas de blenda que no pagaría canon por flotación; y

3.º La extracción siempre sería más elevada particularmente cuando el todouno contuviera óxidos ó carbonatos.

Los inconvenientes son:

1.º Conteniendo siempre mayor ó menor cantidad de pirita de hierro nuestros minerales, los concentrados de gravedad siempre serán más bajos en zinc que los de flotación; por lo tanto, la ley media de los obtenidos con este esquema siempre será más baja que los obtenidos por flotación solamente; y

2.º La instalación tiene que ser más complicada, y por lo tanto, más costosa.

Considerando que el primer inconveniente no lo es grande, pues si los concentrados tienen menos zinc, tienen más azufre, y que el segundo está compensado por un precio de costo algo más bajo, nos decidimos por seguir un procedimiento mixto para la concentración de gravedad y flotación.

Una vez que en principio quedó elegido este sistema mixto de concentración, se estudió que fuera de la mayor sencillez, importándonos poco el que se pudiera obtener en mesas un 60 por 100 más que un 40 por 100 de la producción total de concentrados.

Colocados en este plano el esquema queda por sí sólo determinado.

Triturar á 2 milímetros, quitar el —150 mallas y tratar en mesas el + 150 mallas; los mixtos y mezclas de estas mesas, retriturarlos á 60 mallas, y unir este producto al —150 mallas antes separado y tratarlos por flotación.

El producto flotado convendrá pasarlo por mesas de lamas para separar algo de plomo.

El esquema *B* es, pues, el que hemos considerado como más conveniente para nuestros minerales y es el adoptado.

DESCRIPCIÓN DEL TALLER

El todo-uno en trozos menores de 0,40 metros se vuelca sobre la tolva *(1)* de hormigón armado de 400 toneladas de capacidad, la cual es servida por tres compuertas de 0,60 × 0,60 metros que van provistas de sus correspondientes alimentadores *Apron (2)* de acero, de 0,75 metros ancho.

Funciona solamente uno, y cuando éste no puede

(1) Véase el número de 8 de Septiembre.

descargar más mineral, entran en servicio cualquiera de los dos restantes, asegurando con los tres el vaciado completo de la tolva y, por lo tanto, el servicio constante de la misma.

Estos alimentadores llevan una velocidad de 0,50 metros por minuto descargando una carga de mineral de 25 toneladas por hora.

Descargan, como se ve en el croquis, sobre la cinta transportadora *(3)* de 0,70 metros ancho, que descarga sobre otra igual *(4)* pero colocada con una pendiente de 20º.

Esta conduce el mineral al taller de quebrantadoras, donde hay en cabeza una rejilla de barrotes *(5)*, que separa lo + 75 milímetros, que va á la machacadora *(6)* con abertura de mandíbulas de 0,35 × 0,60 metros, y lo — 75 milímetros, que se une al producto de esta machacadora y juntos van al vibrocriba *(7)* sistema Bárcena con chapa perforada á 38 milímetros orificio redondo.

Lo + 38 milímetros va á la machacadora *(8)* de abertura de mandíbulas 0,25 × 0,40 metros, y el producto es cogido por el elevador de cangilones *(9)* y vuelve á pasar por el tamiz *(7)*.

Lo — 38 milímetros lo transporta al taller de concentración la cinta *(10)* de 0,50 metros ancha y 35 metros entre centro de tambores, que está colocada con una pendiente de 21º.

En este taller se tritura el mineral á 2 milímetros, se pasa este producto en mesas en las que que se recoge aproximadamente el 50 por 100 *Pb*, 40 por 100 *Zn* que contiene el mineral, y el resto se retritura á 80 mallas y se trata por flotación.

El mineral que viene de la instalación de machacadoras se recibe en una tolva de acero *(11)* de 30 toneladas de capacidad. Antes de caer en ella, un aparato de coger muestra separa como muestra 1 tonelada de cada 2.000 tratadas.

La tolva es servida por un alimentador *Apron (12)* de acero 0,45 metros de ancho, que lleva una velocidad de 1,20 metros por minuto y vierte el mineral sobre la cinta transportadora *(13)* de 0,50 metros ancho, que conduce el mineral al molino *(14) Hardinge* 6′ × 22″.

Este lleva una carga de bolas de acero de 5 toneladas y una velocidad de 27 revoluciones por minuto y consume 45 caballos.

Trabaja en circuito cerrado con un tamiz *(16)* con tela de 2 milímetros.

El producto — 2 milímetros pasa al cono deslamador *(17)* de 1,20 metros diámetro, donde se le quita todo lo —150 mallas, y el resto va á un distribuidor automático y de él á tres mesas *Butchart*.

Las mezclas de blenda y dolomía pesada que producen estas tres mesas son elevadas por una bomba centrífuga *(40)* á la cuarta mesa *Butchart*, que tiene toda la superficie de la misma enlistonada.

La galena que producen estas mesas cae á la draga *(20)* de galenas y de ella á un vagón.

La blenda, á la draga *(20)* de blendas, y de ella á la cinta transportadora *(21)* de 0,30 metros ancho, que conduce la blenda á un tomador automático de muestras.

Estas dragas reducen la humedad de la galena y blenda á 10 por 100; las aguas sobrantes van á las correspondientes bombas de galena y blenda de flotación, por si llevan alguna partícula de estos sulfuros en suspensión.

Los mixtos que producen estas cuatro mesas van á un cono *(42)* de 0,90 metros diámetro, donde se les quita gran parte del agua que llevan, que se vuelve al circuito, pues es clara.

Su punta da una mezcla de 50 por 100 sólidos, que va al segundo molino *(26) Hardinge* de 6′ × 16″ con 4,5 toneladas de bolas de acero de 0,05 metros diámetro que consume 38 caballos.

Trabaja en circuito cerrado con un clasificador *Dorr* de 0,90 metros de ancho que da 28 revoluciones por minuto.

Las lamas —150 mallas que separó el cono *(17)* van á espesarse á 3 conos *Callow (25)* de 2,40 metros diámetro que separan agua clara que vuelve al circuito y pulpa de 25 por 100 sólidos que se une al rebose del clasificador *Dorr* que también da 25 por 100 sólidos. Ambos productos van á la flotación.

Esta se hace en una máquina 18″ *S. t. d. M. S.* de 16 celdas de agitación y 14 espumantes.

Empleamos como agentes de flotación y por tonelada á tratar 1,5 kilogramos de creosota de hulla (antraceno), algunas veces 60 gramos de *G. N. S.* núm. 5 y 300 gramos de sulfato de cobre.

La espuma de las diez primeras dan productos terminados que van á un distribuidor automático y de él á cuatro mesas *Deister* de lamas en las que se separa la galena de la blenda que flotan juntas.

La de las cuatro restantes, vuelve automáticamente como mezclas impuras á la máquina y se repasan con el mineral nuevo.

En fin, la última cámara de flotación ó espumante da el estéril, que una bomba centrífuga *(30)* lo eleva á un cono *(39)* que se halla en las escombreras. Antes de llegar á él, pasa por un aparato de muestras.

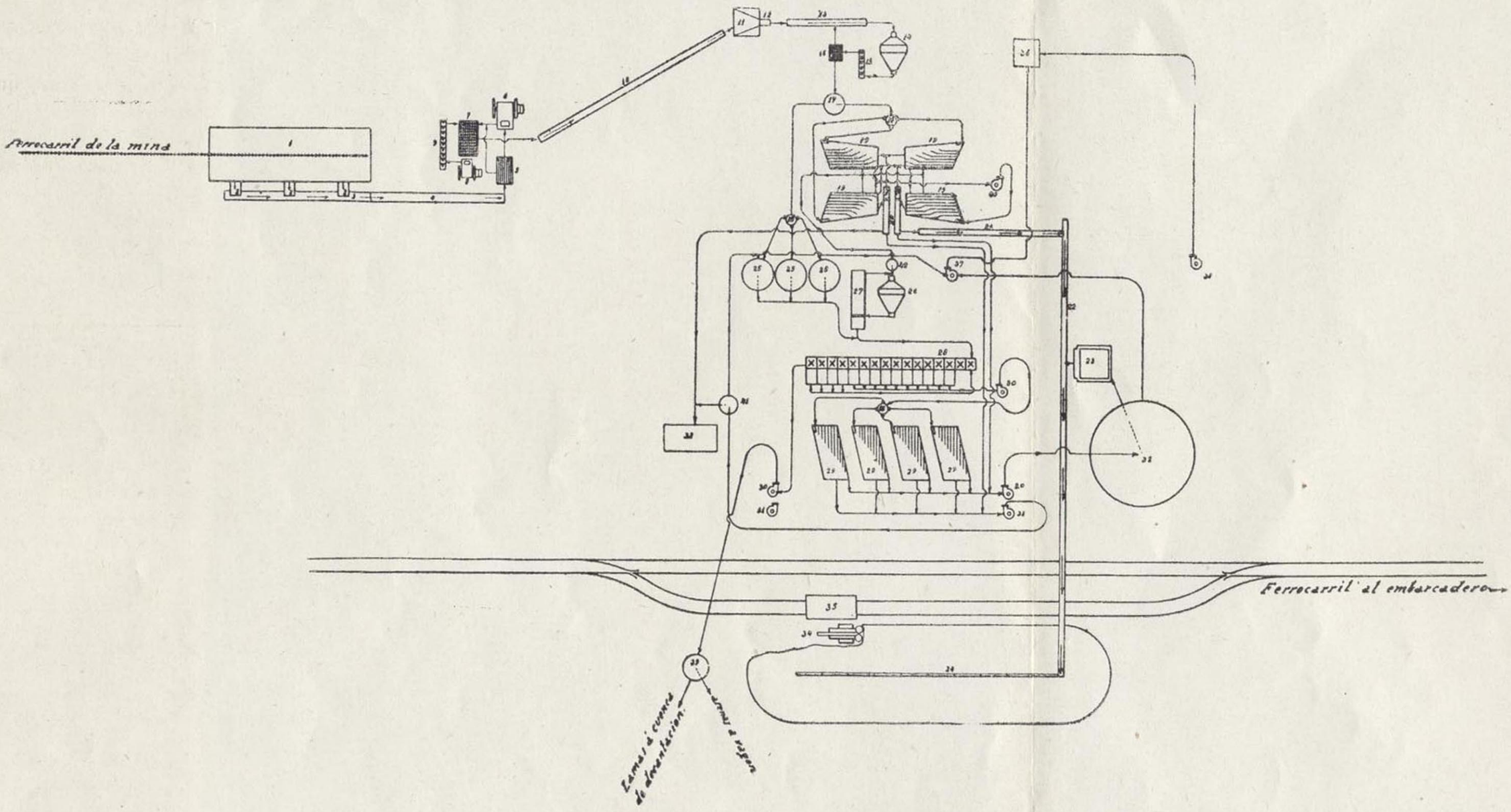
Este cono tiene 1,8 metros diámetro y separa la arena que cae en un vagón que se vuelca en la próxima escombrera, y las lamas que van á cuencas de decantación que se hallan á 500 metros del lugar donde se encuentra emplazado este cono.

La galena que separan las cuatro mesas *Deister* va á una bomba *(31)* que la eleva á un cono *(41)* de 0,80 metros diámetro que separa galena con 25 por 100 humedad, que cae en la tolva de galenas, donde vuelca también el vagón que sirve la draga *(20)* de galenas, y agua clara que vuelve al circuito.

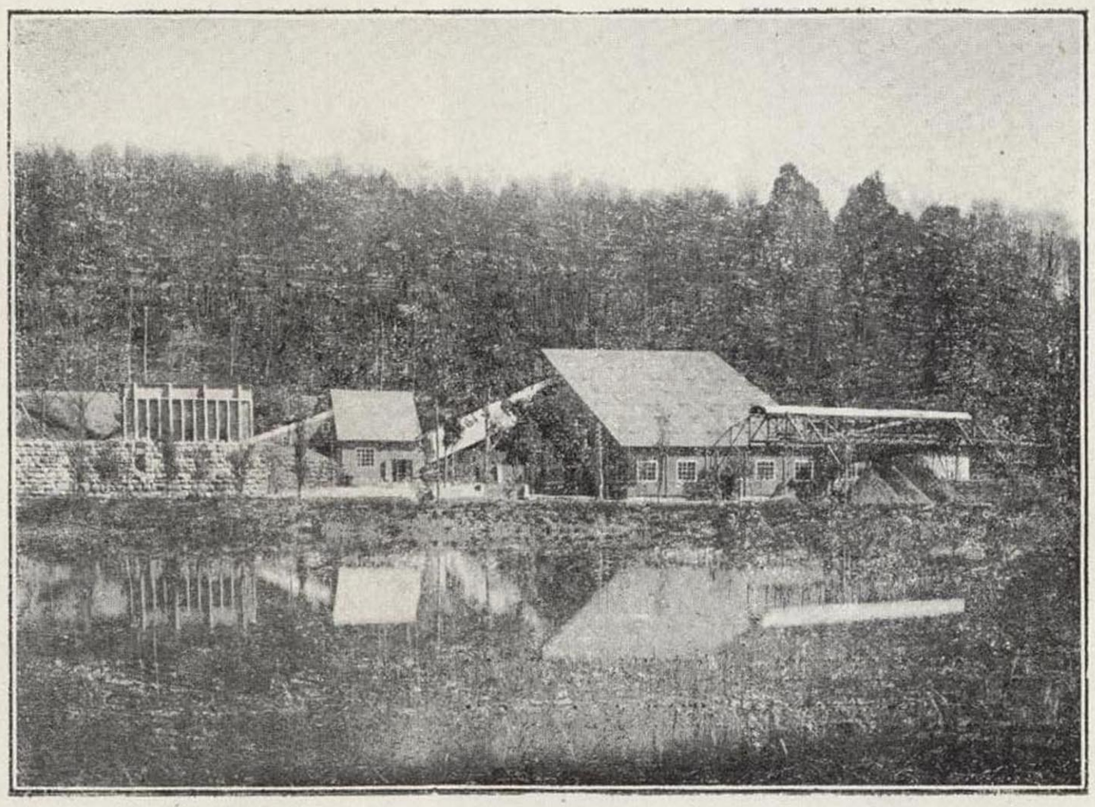
La blenda la eleva una bomba *(30)* á un tanque *Dorr (32)* de hormigón armado de 12 metros de diámetro, pasando antes por un aparato automático de muestras.

La armadura del tanque lleva una velocidad de una revolución por seis minutos, y da: agua clara que vuelve al circuito, y pulpa de 65 por 100 sólidos que por medio de una bomba núm. 4, *Dorrco* va á un filtro *Oliver (23)* de 2,40 metros diámetro y 2,40 metros de longitud. Anda este filtro solamente diez horas por

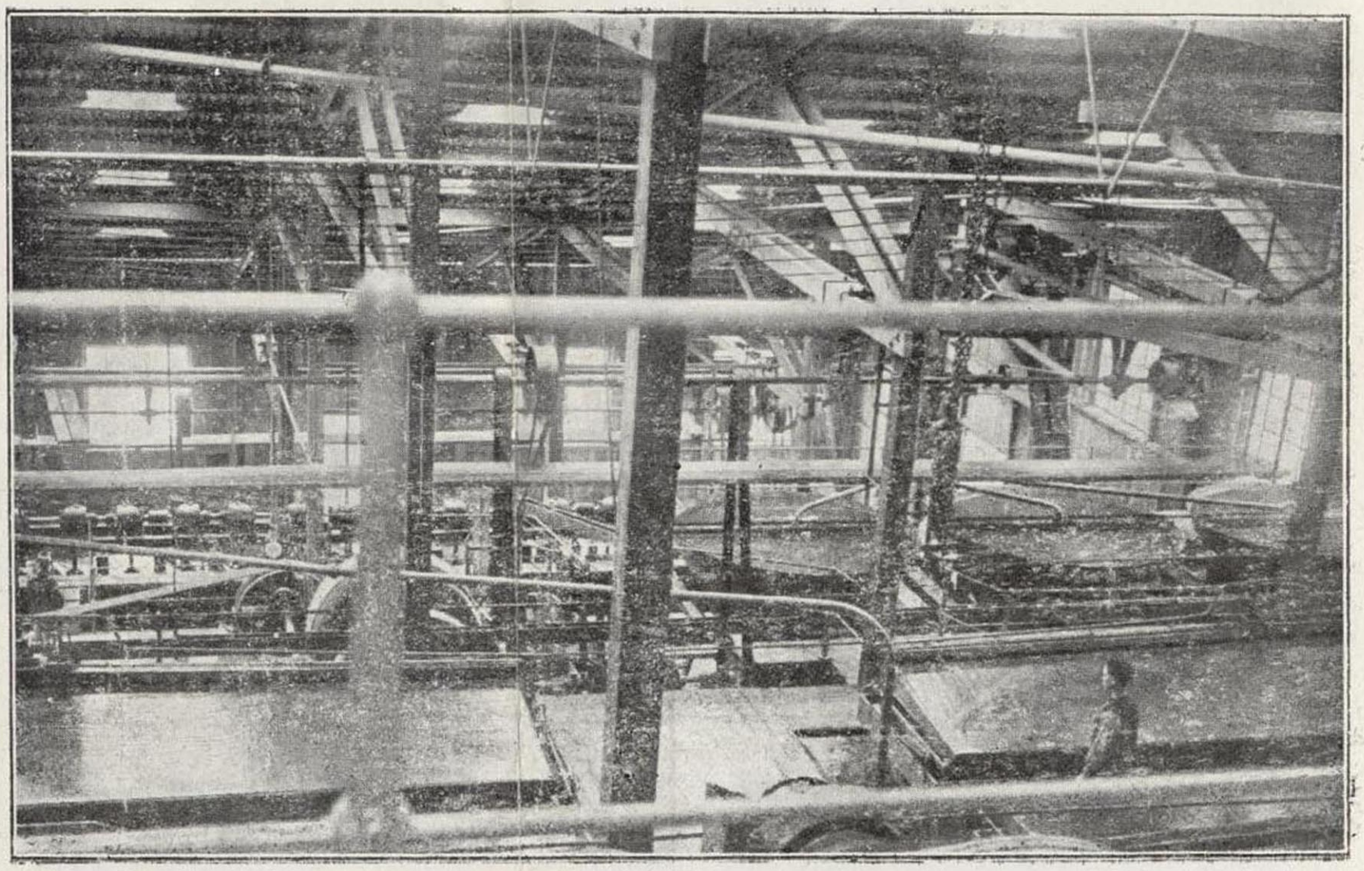
LA FLOTACIÓN EN REOCÍN



B. — Esquema del nuevo taller de concentración de blendas.



Vista general del nuevo taller.



Interior del nuevo taller.

veinticuatro de la instalación y da una pasta de blenda de 10 á 12 por 100 humedad que cae en la cinta transportadora *(22)* de 0,35 metros ancho y 50 metros distancia entre centros, que conduce también la blenda de las mesas *Butchart*. El tanque del filtro tiene una salida para vaciarlo que va á la bomba de blendas *(30)*.

Esta cinta descarga en el transportador de paletas *(24)* de 0,20 metros ancho y 20 metros longitud que apila la blenda en un montón de 25 metros de longitud y 10 metros de ancho.

La blenda de este montón se carga con un cargador automático «Barber Greene» *(34)* sobre los vagones del ferrocarril *(35)*.

La instalación de quebrantado tiene una capacidad de 800 toneladas por veinticuatro horas, y el taller de concentración 200 toneladas por veinticuatro horas.

Todos los servicios de bombas son duplicados.

La fuerza gastada es de 180 caballos en el taller de concentración y 20 caballos en el de quebrantado, ó sea un caballo por tonelada á tratar.

La energía la tomamos de la *Sociedad Electra de Viesgo* en corriente trifásica alterna 50 períodos á 12.000 voltios que transformamos á 200 voltios.

El número de operarios es de seis hombres por relevo.

El consumo de agua es de 900 litros por minuto.

ALGUNOS DATOS DE INTERÉS

A continuación anotamos análisis químicos y sobre el tamiz, así como las toneladas por veinticuatro horas en que se subdivide el todo-uno una vez llegado al taller de concentración.

El mineral que viene de la instalación de quebrantadoras y que constituye el alimento del 6′ × 22″ *Hardinge* tiene los siguientes tamaños:

Todo menor de 38 milímetros.
+ 25 — ..... 30 por 100.
+ 10 — ..... 28 —
+ 2 — ..... 30 —
— 2 — ..... 12 —

Triturando á razón de 200 toneladas por veinticuatro horas de un mineral de 26,20 por 100 *Zn* y con una humedad en el molino de 40 por 100, el tamiz *(16)* de 2 milímetros da un cernido de

Tamaño.	% peso.	% Zn.
+ 1 milímetros.....	10,46	18,97
+ 40 mallas.....	14,29	23,33
+ 100 —	34,38	25,07
+ 150 —	12,16	25,51
+ 200 —	6,27	25,72
— 200 —	22,44	23,98

y un residuo de 30 toneladas por veinticuatro horas, conteniendo el 20 por 100 de —2 milímetros.

Como es natural, cuando el mineral es más pobre este residuo aumenta bastante, y alguna vez nos vemos obligados á diluir la pulpa en el molino con el fin de disminuirlo. Si el mineral no tiene el 18 por 100 *Zn*, difícil es mantener una carga de 200 toneladas por veinticuatro horas.

Y antes de seguir más adelante tenemos que decir dos palabras acerca de las modificaciones que han sido introducidas en el molino 6′ × 22″ *Hardinge* con objeto de hacerle apto para tratar 200 toneladas por veinticuatro horas de nuestro mineral reducido á 38 milímetros.

En la *fig. 1.ª* están representados:

1.º Un corte proyección de la cuchara y muñón

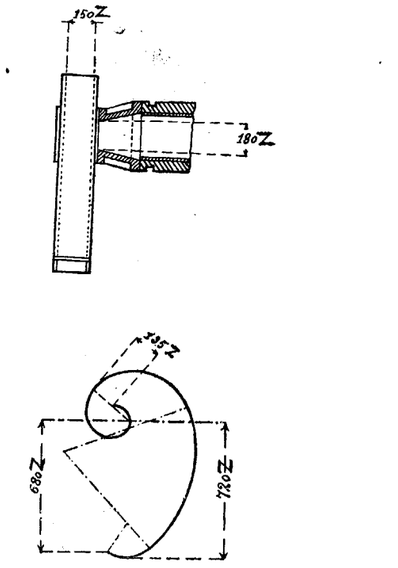


Fig. 1.ª

del molino por donde entra el mineral, así como la pieza cónica que une aquella á este; y

2.º El trazado de la cuchara.

El dibujo indica además, que el diámetro interior de la cuchara por donde entra el mineral en la pieza cónica antes mencionada y luego en el muñón, es de 180 milímetros, y que la sección mínima de paso en la cuchara es de 135 milímetros × 150 milímetros.

Esta es la forma en que vienen los molinos de fábrica; forma muy defectuosa como lo demuestran los siguientes datos:

Alimentando el molino con nuestro mineral reducido á 38 milímetros, sólo admite la cuchara una carga de 175 toneladas por veinticuatro horas.

Con mineral de 10 milímetros á 38, sólo puede con 155 toneladas por veinticuatro horas.

Cuantas veces se intente tratar más toneladas que las indicadas, la cuchara se atasca.

Siguiendo las instrucciones de la casa, se aumentaron las revoluciones, se dió al molino una pendiente del 1 por 100 hacia el punto de descarga, se colocó en la cuchara un *deflector plate*, para que el mineral entrase rápidamente en la pieza cónica, y por lo tanto, en el molino, etc., y nada se consiguió.

Esto demostraba que el defecto residía:

1.° En la zona angosta de la cuchara antes señalada de 150 × 135 milímetros; y

2.° En el reducido diámetro de la parte central de la cuchara.

Nosotros hemos logrado aumentar la capacidad á 200 toneladas por veinticuatro horas, modificando esta parte del molino, como se ve en la *figura núm. 2.*

Hicimos un trazado de la espiral de la cuchara que corresponde á una espiral de cuatro centros, sustituí-

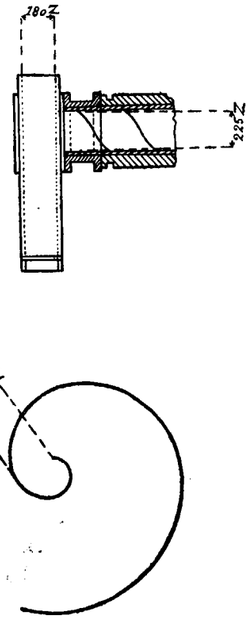


Fig. 2.ª

mos la pieza cónica tantas veces repetida por una cilíndrica y colocamos en el interior de esta pieza y muñón una hélice de 25 centímetros de paso.

Se ve que la nueva cuchara no tiene ninguna zona de poca sección como la otra y que el diámetro de la misma en su parte central aumenta de 180 á 225 milímetros, lo que ha dado por resultado un aumento de capacidad de 50 toneladas por veinticuatro horas.

Volvamos ahora á los análisis que veníamos anotando.

El cono deslamador separa 135 toneladas por veinticuatro horas de arena con 68 por 100 de humedad, que constituyen el mineral que tratan las mesas *Butchart*, y cuyo análisis en el tamiz y químico es:

Tamaño.	% peso.	% Zn.
+ 1 milímetros.....	19,46	17,22
+ 40 mallas.....	16,84	22,02
+ 100 —	44,86	27,69
+ 150 —	12.15	29,21
+ 200 —	4 83	34,23
— 200 —	1,86	25,21

y 65 toneladas/24 horas de lamas con 85 por 100 de humedad, dando en el tamiz los siguientes resultados:

+ 100 mallas.....	0,15	por 100.
+ 150 —	3,12	—
+ 200 —	13,01	—
— 200 —	83,12	—

La pulpa espesa que descargan los tres conos, tiene 25 por 100 de sólidos.

El molino 6′ × 16″ *Hardinge* tritura una pulpa de 50 por 100 de sólidos y el rebose del clasificador tiene 25 por 100 sólidos, y 2 por 100 de + 72 mallas.

La arena que vuelve al molino contiene 46 por 100 de —72 mallas.

La pulpa que trata el filtro contiene 65 por 100 de sólidos y la pasta que forma del 10 al 12 por 100 de humedad.

La extracción de las mesas *Butchart* es del 70 por 100 *Pb* y 50 por 100 *Zn* contenidos en el mineral que tratan.

Esta extracción tan baja en zinc puede llamar la atención, pero hemos de hacer notar que con la trituración á 2 milímetros hay aun gran cantidad de mixtos, sin contar que en nuestro mineral la blenda es muy ligera y la dolomía muy pesada.

Con los minerales de las Minas de «Oreña», propiedad de la *Real Compañía Asturiana de Minas,* se obtienen extracciones en *Zn* del 80 por 100.

Por lo demás, estas mesas creemos son imposibles de mejorar, tanto por su sistema especial de listones, como mecánicamente.

Los concentrados de zinc que dan estas mesas, contienen de 42 á 51 por 100 *Zn*, según la cantidad de pirita que contenga el todo-uno, de 2 á 4 por 100 *Pb* y 9 por 100 de dolomía.

Los concentrados de flotación contienen de 51 á 54 por 100 *Zn*, 2 á 3 por 100 *Pb* y 7 por 100 de dolomía.

Los estériles contienen de 1 a 4 por 100 *Zn.* según la proporción de óxidos, carboratos y silicatos de zinc que contenga el todo-uno.

UNA NUEVA CRIBA DE SACUDIMIENTO PARA CLASIFICAR MINERALES

Al hacer la descripción del taller de machacadoras, hemos hablado de un vibro-criba Bárcena, y vamos á hacer una ligera descripción de este aparato, por considerarlo de algún interés.

En el quebrantado de minerales para reducirlos al tamaño conveniente en que pueden concentrarse, ó servir de alimento á máquinas que continúan la trituración, tales como los molinos de bolas, se coloca á la salida de cada quebrantadora, cilindros trituradores, etc., un aparato de cribado, que separa lo que ha sido ya suficientemente triturado de lo que aún no ha llegado á la reducción de tamaño necesario. Este residuo vuelve á sufrir el quebrantado.

El único aparato de cribado que viene utilizándose en todas las instalaciones de quebrantadores del mundo, es el trómel, artefacto caro y de entretenimiento también caro, cuando el mineral á tratar es muy grueso.

Por este motivo se han hecho tentativas para sustituirlos por cribas de sacudimiento, desde luego, aparatos más económicos.

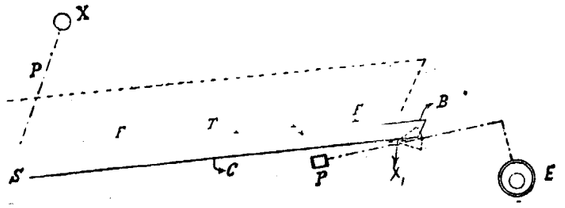
Sin embargo, nada útil se ha conseguido, porque las piedras ó minerales casi siempre duros, rompen en trozos angulosos que obstruyen los orificios de la criba imposibilitando el cribado.

Yo mismo he recibido de la casa Dallemagne, de Irún, una criba de sacudimiento con chapa perforada á 38 milímetros de diámetro que según el constructor tenía una capacidad de 7.500 kilogramos por hora; pero esta cifra era completamente nominal, pues á la media hora de funcionamiento todos los orificios habían sido tapados por el mineral.

La criba era en líneas generales como todas y se representa en el *croquis número 1.*

T es la chapa perforada con sus bordos para que no se salga el mineral, que se indican de puntos.

B es el bastidor que va suspendido de los ejes *X*



Croquis núm. 1.

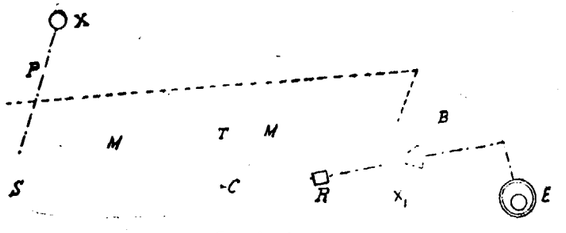
por medio de la varilla *P* y del *X*, y recibe las sacudidas de la excéntrica *E*. A este bastidor va unida la chapa perforada *solidamente* por medio de los tornillos *F*.

C es una chapa fondo del bastidor que sirve para que sin pérdida de altura lo cribado salga por *S*.

Esta chapa puede no existir.

Hemos modificado esta criba en la forma que muestra el *croquis número 2.*

En lugar de fijar la criba sólidamente al bastidor,



Croquis núm. 2.

lo hemos hecho por intermedio de unos muelles ó ballestas *M* que cuando funciona el aparato, producen en la tela ó chapa perforada unos ligeros saltos que á su vez se comunican al mineral ó piedras que están sobre ella, imposibilitando en absoluto la obstrucción de sus orificios y haciéndolas avanzar á gran velocidad.

Para completar este efecto, es conveniente dejar á la chapa un juego longitudinal con respecto al bastidor de unos 5 milímetros.

Unos datos prácticos constituirán el medio más elocuente de comprender la calidad de mejora que en el aparato introducen estos muelles ó ballestas.

La criba de sacudimientos que nos envió la casa Dallemagne tenía 1,20 metros de ancho y 3 metros de longitud. Su capacidad nominal era de 7.500 kilogramos-hora, como dijimos antes, á 250 revoluciones por minuto. Repetiré que á la media hora de marcha la capacidad efectiva era cero, porque en cada orificio había una piedra que lo obstruía.

Hoy esa misma criba, por medio de los muelles *M*, tiene una capacidad efectiva de 150.000 kilogramos por hora (peso específico de nuestro mineral 3,2).

La posición de estos muelles tiene una importancia capital para el éxito del funcionamiento.

Van colocados de tal forma que el cambio de los rotos por nuevos se hace en dos minutos.

Un muelle del conveniente temple dura 300 horas de trabajo.

El desgaste de la chapa perforada es insignificante.

—

Y antes de terminar voy á decir dos palabras sobre la maquinaria que ha sido necesario adquirir y de su bondad relativa.

La importada de los Estados Unidos es de una construcción algo tosca, pero está hecha con un gran sentido práctico, «á prueba de tontos».

Las mesas *Deister* y principalmente las *Butchart*, son en mesas de sacudimiento algo que ya es imposible mejorar.

La adquirida en Inglaterra es de construcción más esmerada, pero no la consideramos por esto superior á la anterior.

De una manera muy distinta he de expresarme al hablar de la que ha sido adquirida en España, aunque he de hacer constar que sólo dos talleres principalmente, están representados en nuestro lavadero. El de Dallemagne, de Irún, y el de Reocin.

Del primero no quiero decir más que toda la maquinaria que nos suministrado ha sido eliminada en seis meses.

Su característica era, maquinaria hecha para vender, pero no para trabajar.

En el nuestro hemos construído la máquina de flotación, elevador, bombas de arena, etc., y todo marcha á la perfección.

—

Gracias son dadas á D. José María Cabañas, director de estas Minas, por el permiso concedido para la publicación de estas notas.

Reocin, Junio 1922.

DE HIGIENE MINERA

DETERMINACION DE LA SENSACION DE CALOR EN LAS MINAS

Los efectos del medio ambiente sobre el organismo, por razón de temperatura, no son precisamente los que parecen deducirse de las indicaciones del termómetro; á más altura termométrica no siempre corresponde

mayor acaloramiento, y hasta puede sentirse la agradable sensación de fresco al pasar á lugares en los que el termómetro marque más calor. En las atmósferas confinadas de las minas el factor humedad es muy interesante, y el Dr. Haldane, de Cornish, registra las condiciones atmosféricas envolviendo la cubeta del termómetro en una funda de muselina que se conserva mojada durante la observación. Así preparado el termómetro ya indica algo de la influencia de la evaporación en la defensa contra el calor.

Para J. S. Bruce, de Australia, el punto de rocío es el mejor indicador del fresco de los lugares de trabajo. Pero la acción de conjunto de los elementos: temperatura, humedad y velocidad de las corrientes y remolinos de la masa gaseosa, que determinan el poder refrigerante que el aire ejerce sobre una superficie de temperatura aproximada á la del cuerpo, se aprecia con el kata-termómetro, instrumento ideado y calculado por el Dr. Hill para medir la velocidad de enfriamiento, y la relación directa de ésta con la velocidad del aire. El kata-termómetro es un termómetro de alcohol con cubeta cilindrica grande, de 4 × 2 centímetros y el tubo graduado de 95° á 100° de la escala Fahrenheit, en una longitud de 20 centímetros; el extremo superior dilatado, forma un depósito que evita la rotura del aparato en exceso de calentamiento, y facilita la mejor observación de la uniformidad del enfriamiento. Los términos 95° y 100° de la escala, se han elegido equidistantes de 97°,5 F. (36°,4 C.), temperatura aproximada del cuerpo vestido. Si se mide el poder de refrigeración con la cubeta del kata seca, averiguaremos las pérdidas de calórico por irradiación y convección, y recubriéndola con una funda de muselina mojada, —cada aparato lleva la suya—, se conocerán las pérdidas por irradiación, convección y evaporación. La diferencia entre la cifra obtenida con cubeta mojada y seca, indicará el poder de evaporación. Para operar con el kata se eleva la columna hasta que rebase ampliamente la división 100°; el depósito superior facilita esta preparación del aparato; para ponerle en función, se recomienda llevar un frasco termo con agua caliente. Bien seca la cubeta, ó enfundada en su cubierta de muselina mojada, según los datos que se deseen tomar, se cuelga el kata y se precisa el momento exacto en que la columna enrase la división 100°, para contar el tiempo en segundos, que tarda en descender hasta los 95°, velocidad de enfriamiento; conviene repetir las observaciones en cada lugar, y aceptar la media aritmética de los resultados obtenidos. Cada aparato va marcado con un coeficiente que dividido por la velocidad de enfriamiento, expresada en segundos, da la cifra con que el Dr. Hill valora la rapidez de refrigeración en la superficie del kata á 36°,5 C., calculada en milicalorías por centímetro cuadrado y segundo. Designando por H el poder de refrigeración en milicalorías por centímetro cuadrado y segundo, por K el coeficiente marcado en el instrumento, y T el tiempo en segundos, que tarda la columna en descender de 100° á 95°, la fórmula del kata es:

$$H = \frac{K}{T}.$$

El enfriamiento del kata con la cubeta seca, es comparable al refrescamiento del hombre sin sudar; y con cubeta mojada se comporta como el hombre sudando. El refrescamiento en el hombre no es tan rápido como en el kata. Las pérdidas de calórico conservado en la masa de los cuerpos se hacen por su superficie, y la relación de superficie ó masa es superior en el kata que en el hombre. El minero puede regular los efectos de las variaciones del poder refrigerante, con sus vestiduras; influencia moderadora apreciable en el kata cubriendo la cubeta con tejidos de sus vestiduras.

Operando con el kata en los túneles de viento del Laboratorio Físico Nacional, de Londres, y en el Colegio de East-London, el Dr. Hill ha relacionado el poder refrigerante de la atmósfera y los factores temperatura, humedad y velocidad del aire en fórmulas que comprobadas con instrumentos de precisión y garantidas por la solvencia científica del Dr. Hill, pueden aceptarse como exactas dentro de los límites de temperatura de los recintos habitables.

Fórmula aplicable al kata con cubeta seca, en aire encalmado:

$$H_g = 0{,}27\,(36{,}5 - t) \qquad \text{(a)}$$

H_g = poder refrigerante, con cubeta seca, en milicalorías por centímetro cuadrado y segundo.

t = temperatura media del ambiente, en grados centígrados.

Fórmulas aplicables al kata con cubeta seca, en viento.

Para velocidades del aire iguales ó superiores á un metro por segundo:

$$H_g = (0{,}13 + 0{,}47\sqrt{V})\,(36{,}5 - t) \qquad \text{(b)}$$

V = velocidad del aire en metros por segundo.

Para velocidades del aire iguales ó menores á un metro por segundo:

$$H_g = (0{,}20 + 0{,}40\sqrt{V})\,(36{,}5 - t) \qquad \text{(b')}$$

Fórmulas aplicables al kata con cubeta mojada.

Para velocidades del aire iguales ó mayores á un metro por segundo;

$$H_m = (0{,}10 + 1{,}10\sqrt[8]{V})\,(36{,}5 - t_m) \qquad \text{(c)}$$

H_m = poder refrigerante con cubeta mojada, en milicalorías por centímetro cuadrado y segundo.

t_m = temperatura media del ambiente en grados centígrados, tomada con la cubeta del termómetro cubierta con funda mojada.

Para velocidades del aire iguales ó menores á un metro por segundo:

$$H_m = (0{,}35 \div 0{,}83\sqrt[3]{V})\,(36{,}5 - t) \qquad \text{(c')}$$

En estas fórmulas se ha calculado con gran precisión el factor viento, apreciando las variaciones debidas á corrientes lentas y arremolinadas del aire, con dos katas muy próximos, uno en movimiento giratorio y otro fijo. El factor humedad también es tenido en cuenta al operar con temperaturas tomadas con la cubeta del termómetro envuelta en funda mojada; temperaturas modificadas por el grado higrométrico del ambiente, según la ecuación del psicrómetro.

$$t_m = t - \frac{F - t}{0{,}00068 \times P}$$

Pero es más sencillo y exacto averiguar directamente el valor de t_m con el termómetro de cubeta mojada.

Teniendo en cuenta el calor que el organismo produce en reposo y por esfuerzo muscular, y las pérdidas por radiación y evaporación, el Dr. Hill da los siguientes valores aproximados del poder refrigerante, necesarios para ciertos modelos de salubridad.

Para ocupaciones sedentarias, con cubeta seca.....	6
— — — mojada.....	18
Para trabajos manuales ligeros, con cubeta seca.....	8
— — — mojada.....	25
Para trabajos musculares fuertes, con cubeta seca.....	10
— — — mojada.....	30

Estas cifras no son de rigurosa aplicación al ser sus efectos variables, en moderados límites, por mayor resistencia de algunas razas, y por condiciones individuales de armonia orgánica, energía funcional, régimen de vida, habituación al trabajo, adaptación á temperaturas altas, y habilidad profesional.

Los poderes refrigerantes tomados con el kata en cubeta seca, expresados en las fórmulas (a), (b) y (b'), sólo dan el enfriamiento producido por radiación y convección, y referibles al hombre sin sudar. En aire encalmado las pérdidas de calor por convección son escasas, el refrescamiento ha de sostenerse por radiación; y sólo en temperaturas bajas, que estando en reposo resultarían desagradables, se puede hacer trabajo muscular fuerte. Las fórmulas (b) y (b') valoran la influencia de la velocidad del aire, desde 3 centímetros por segundo, sobre el poder de refrigeración. Los efectos de estas corrientes son los que más benefician el trabajo, pues permiten el refrescamiento aún en lugares por demás caldeados; son sencillamente cual la agradable sensación sentida ante el vaivén del abanico.

Mr. D. Harrington, ingeniero de la Dirección de Minas de EE. UU., concede más importancia al movimiento del aire en el interior de las minas, que á su pureza química, temperatura y humedad, claro que fuera de límites extremos de toxicidad ó calentamiento; y en confirmación de ello refiere el siguiente hecho de observación personal. Los mineros que trabajaban en un realce de mina metalífera á 26°,1 C, y aire encalmado, tenían que suspender el trabajo por agobio de calor, y como ni en reposo se refrescaban en tal ambiente, subían á la planta, 100 metros, donde encontraban alivio, ¡¡y en la planta la temperatura era más altall 27°,7 C., pero había una corriente de aire de 0,762 metros por segundo. El kata explica el por qué de tal aparente contradicción. Según la fórmula (a), el poder refrigerante en el realce era:

$$H_g = 0{,}27\,(36{,}5 - 26{,}1) = 2{,}80;$$

y en la planta, según la fórmula (b')

$$H_g = (0{,}20 + 0{,}40\sqrt{0{,}762})\,(36{,}5 - 27{,}7) = 4{,}83,$$

casi el doble.

En las minas, y desde luego en las metalíferas, las condiciones de temperatura y velocidad del aire no pueden llegar á producir poder de refrigeración bastante para conservar sin sudor al minero, en su rudo trabajo. El refrescamiento del cuerpo no puede hacerse solo por radiación y convección, se han de utilizar también las pérdidas de calor por evaporación. Para medir los valores de refrigeración en el caso de cuerpo sudado, se pone el kata en análogas condiciones, cubriendo su cubeta con la funda de muselina mojada; y teniendo en cuenta los factores velocidad del aire y humedad relativa, dato, este último, que se hace intervenir tomando la temperatura con la cubeta del termómetro mojada, igual que la del kata. El valor de t_m, temperatura que señala el termómetro con cubeta mojada, es tanto menor que t, temperatura del termómetro ordinario, cuanto menor sea la humedad del ambiente; porque la t_m está disminuída por la pérdida de calórico que se verifica en la evaporación de la cubeta mojada, y la sequedad atmosférica activa la evaporación. Las fórmulas de aplicación práctica en las minas, son las (c) y (c').

Cuando la temperatura ambiente se aproxima á la del cuerpo, 36°,5 C., el poder refrigerante tiende á cero, y para temperaturas superiores, se hace negativo; es decir, que expresa el poder de calentamiento, que se mide en el kata contando los segundos que tarda la columna en ascender de 95° á 100°, y en el hombre sobreviene la fatiga por acaloramiento. En altas temperaturas, si la humedad es poca, todavía puede conservarse un buen poder refrigerante por el valor del factor $(36{,}5 - t_m)$, pero al aumentar el grado hidrométrico, la diferencia $t - t_m$ disminuye, y con ella H_m; produciendo en el organismo trastornos por retención de calórico y humores, al dificultar las exhalaciones cutánea y pulmonar.

Con el concurso de un termómetro ordinario, el kata-termómetro de cubeta seca puede sustituir ventajosamente al anemómetro, acusando, quizá con mayor precisión, corrientes lentas, directas y arremolinadas, de aire, que se calculan en las ecuaciones (b) y (b'), hallando el valor de V en función de H y t.

En H_g la velocidad de enfriamiento es debida á las pérdidas de calor por radiación y convección, y en H_m por radiación, convección y evaporación, luego $H_m - H_g$ da el valor numérico del poder de evaporación espontánea por centímetro cuadrado y segundo.

En definitiva, concluímos creyendo que disposiciones naturales ó artificiosas, agitadoras de la masa gaseosa del interior de las minas, hacen sanos, productivos y agradables los lugares de trabajo; lo que se traduce en conservación de energías para el obrero, mayores rendimientos por jornal para el capital, y bienestar social, tan útil y deseado, para todos los que trabajan, y los mercaderes del trabajo.

DR. G. SÁNCHEZ MARTÍN.

Minas del Centenillo, Agosto, 1922.

DETERMINACION DEL PODER CALORIFICO DE LOS COMBUSTIBLES POR MEDIO DE LOS ENSAYOS USUALES

LA FÓRMULA DE GOUTAL

En muchos casos puede haber necesidad de conocer el poder calorífico de un carbón y no disponer de un calorímetro para determinarle. Se han propuesto, como es sabido, varias fórmulas prácticas, entre ellas la de M. Goutal.

Después de haber sometido á ensayos más de 600 muestras de hullas diversas, Goutal ha reconocido que se puede, de una manera muy satisfactoria, determinar este poder calorífico por la fórmula:

$$P = 82\ C + a\ V$$

en la cual

P = potencia calorífica ó número de calorías suministradas por un kilogramo de combustible;

C = contenido de carbono fijo (número de centésimas);

V = contenido de materias volátiles (número de centésimas);

a = un coeficiente cuyo valor es variable según la proporción de materias volátiles V' del combustible, suponiéndole puro, es decir, sin agua ni cenizas

$$V' = V \times \frac{100}{C + V}$$

El valor a para cada muestra de hulla estudiada ha sido obtenido fijando, por una combustión calorimétrica, el valor de P y determinando por ensayos C, V, y, por consiguiente, V'.

Tomando por abcisas las proporciones de materias volátiles V' y por ordenados los valores correspondientes de a, Goutal ha construído experimentalmente una curva representativa de sus numerosos ensayos. No hace falta representar aquí, la curva que trae los *Annales des Mines de Belgique*, de donde tomamos este artículo, porque á continuación damos los valores de las ordenadas para valores enteros de las abscisas, y los intermedios pueden obtenerse por interpolación.

Materias volátiles V'	Valores de a	Materias volátiles V'	Valores de a
5	145	23	105
6	142	24	104
7	139	25	103
8	136	26	102
9	133	27	101
10	130	28	100
11	127	29	99
12	124	30	98
13	122	31	97,5
14	119	32	97
15	117	33	96
16	115	34	95
17	114	35	94
18	112	36	92
19	110	37	88
20	109	38	85
21	108	39	82
22	107	40	80

La curva ó los valores pueden ser utilizada para el cálculo de la potencia calorífica de una muestra de la cual se hayan determinado, por ensayos docimásticos, C, V y V'. Da, en efecto el coeficiente a, para el valor V', lo que permite la aplicación de la fórmula

$$P = 82\ C + a\ V$$

Ejemplo:

Carbón desecado ó ó sin humedad...	Materias volátiles	15,00
	Cenizas	10,00
	Carbono	75,00

$$V' = 15\ \frac{100}{75 + 15} = 15\ \frac{100}{90} = 16{,}666$$

de donde:

$$a = 115 - 1 \times \frac{67}{100} = 114{,}33$$

y

$$P = 82 \times 75 + 114{,}33 \times 15 = 7865 \text{ calorías.}$$

La misma muestra ha dado en el calorímetro 7.900 calorías.

Otro ejemplo:

Carbón desecado...	Materias volátiles	35,00
	Cenizas	10.00
	Carbono	55,00

$$V' = 35\ \frac{100}{55 + 35} = 35\ \frac{100}{90} = 38{,}88$$

$$a = 85 - 3 \times \frac{88}{100} = 85 - 2{,}64 = 82{,}36$$

$$P = 82 \times 55 + 82{,}36 \times 35 = 4.510 + 2.882 = 7.392 \text{ calorías.}$$

El empleo de la fórmula de Goutal conviene sobre todo para las hullas cuya proporción de materias volátiles V' está comprendida entre 5 y 35 por 100; el error de apreciación pasa entonces raramente de 1 por 100; se hace superior á 2 por 100 con algunas antracitas y algunas hullas lignitosas.

Se ve que el poder calorífico de las materias volátiles a, decrece á medida que la proporción de éstas aumenta.

Sociedades.

UNIÓN CERRAJERA DE MONDRAGÓN

La ampliación de capital de 6 á 12 millones acordada en el ejercicio de 1920, ha influído muy favorablemente en el resultado del de 1921, porque pudiendo esta Sociedad, que posee hornos altos en Vergara y fábricas de cerrajería en Mondragón y Arachevaleta, ensanchar fácilmente su esfera de actividad, el incremento en los negocios bien ordenados ha producido el natural aumento en los beneficios, que pasan de 1.776.591,64 pesetas en 1920, á 2.809.977,89 en el ejercicio último.

La distribución acordada de ambas cantidades en los citados ejercicios fué la siguiente:

	1921	1920
Dividendo	1.200 000,00	600.000,00
Impuesto, Consejo, etc	480.000,00	60 000,00
Reserva	1.029.977,89	200.000,00
Amortizaciones	100.000,00	916 591,64
TOTALES	2 809 977,89	1.776.591,64

Sin desatender las demás obligaciones, sino antes al contrario, dotándolas cumplidamente, el dividendo repartido fué del 10 por 100, ó sea el doble del año anterior, que fué del 5 por 100.

Las existencias en talleres figuran en el balance por 1,91 millones; la maquinaria, por 1,63; los saltos de Oñate, por 2,45; la instalación y existencias de la fábrica de Vergara por 2,84, y la instalación y existencias de los altos hornos por 1,41.

—

SOCIEDAD INDUSTRIAL CASTELLANA

Muy desfavorables fueron las condiciones en que se desenvolvió esta Sociedad azucarera durante el año último. La abundancia de azúcar procedente de la campaña anterior y la excesiva cantidad del importado, ocasionó gran depreciación del artículo y contracción de la demanda, y como las operaciones realizadas con un azúcar de mucho costo ocasionaban segura pérdida, por tener que luchar también con los bajos precios del artículo importado, hubo necesidad de limitar las operaciones y hacerlas recaer sobre las clases más selectas, como más libres de competencia.

No tuvo mejor suerte el alcohol en cuanto á los beneficios en su realización, pues también la demanda fué floja y los precios bajos.

En la campaña de refinería, que empezó en el ejercicio, fueron transformados 708.480 kilogramos de azúcar procedentes de la de fábrica (correspondiente á 1920-21), y en la fábrica de alcohol se trabajaron 2.067.325 kilogramos de melaza.

En cuanto á la explotación del Canal del Duero, se consiguió un aumento en los ingresos por suministro de agua de 17.304,72 pesetas.

Los beneficios en el ejercicio ascendieron á 1.778.744,99 pesetas, que en unión de 461.656,25 remanentes anteriores, suman una utilidad repartible de 2.240.401,24 pesetas, que se distribuyeron como sigue:

	Pesetas.
Amortización	177.874,49
Reserva especial	280.000,00
Consejo y gerencia	52 834,82
Al personal	27.401,78
Dividendo	1.200.000,00
Impuesto y remanente	502.290 15
TOTAL	2.240.401,24

El dividendo repartido fué del 10 por 100.

Los valores mobiliarios de esta Sociedad, valorados á su costo y que en la Memoria se detallan, se elevan á pesetas 4.874.441,31.

Sección oficial.

Real orden de Hacienda designando la Comisión que se ha de hacer cargo de las salinas de Torrevieja.

Ilmo. Sr.: Visto el artículo 36 de la ley de Presupuestos de 26 de Julio último:

Visto el expediente instruído para la ejecución del contrato de arriendo actual de las salinas de Torrevieja y La Mata;

Resultando que el mencionado artículo de la vigente ley de Presupuestos dice en su primer párrafo: «El Gobierno dará por terminado el contrato de arriendo, actualmente en vigor, de las salinas de Torrevieja y La Mata al llegar la fecha de expiración del mismo, en 22 de Septiembre próximo»;

Resultando que en el aludido expediente, y entre las diligencias de entrega de las salinas á la entidad arrendataria, aparece un acta suscripta por D. Regino Escalera, D. Segundo R. del Valle y D. Francisco Esplugues, en representación del Estado; y D. Manuel Salas, D. Juan Malberti y D. Elviro Sans, en representación del arrendatario, Sr. Guardiola; documento en el cual se hace constar que el D. Manuel Salas se dió por posesionado de las salinas y todos los anexos que se describen en la fecha del acta, que fué la de 4 de Octubre de 1897, y que, en su consecuencia, dan, la Comisión en nombre del Estado y D. Manuel Salas en el de D. José Guardiola, por principiado el arriendo *desde aquella fecha para todos los efectos legales:*

Considerando que el referirse la ley de Presupuestos al día 22 de Septiembre obedece á que esta fecha fué la de otorgamiento de la escritura del contrato vigente:

Considerando que para los efectos de entrega de las salinas, en cumplimiento del repetido artículo 36 de la ley de Presupuestos, al llegar la fecha de expiración del contrato es de suma conveniencia, y hasta de necesidad, que se designe una Comisión por el Ministerio de Hacienda, á la que se encargue la instrucción de todas las diligencias, actas é inventarios de entrega, así como de hacerse cargo de la explotación y administración de las citadas salinas, hasta que se haya celebrado y adjudicado el nuevo concurso de arriendo, ó en otra forma se establezca el régimen definitivo de aquéllas,

S. M. el Rey (q. D. g.) ha tenido á bien:

1.° Disponer que el día 4 del próximo mes de Octubre haga el arrendatario actual entrega al Estado, y en su representación á la Comisión que á continuación se designa, de las salinas de Torreviaja y La Mata, así como de sus anexos, edificios, enseres, útiles, etc., según estipula el contrato;

2.° Designar á los Sres. D. José Trullás y Cassá, subdirector de Propiedades é Impuestos; D. Carlos Dabán, ingeniero de Minas de la misma dirección; D. Luis Cánovas y Martínez, jefe de la Abogacía del Estado en la provincia de Alicante, y D. Francisco A. Orengo Puche, tenedor de libros en la Intervención de Hacienda de la misma provincia, para formar la Comisión que ha de hacerse cargo de las salinas;

3.° Que dicha Comisión se persone en Torrevieja antes de la fecha indicada de 4 de Octubre próximo; y

4.° Que los gastos que con este motivo se ocasionen hasta la referida fecha de 4 de Octubre se abonen con cargo á la sección 10, capítulo 8.°, artículo único del Presupuesto vigente.

De Real orden lo digo á V. I. para su conocimiento y efectos. Dios guarde á V. I. muchos años. Madrid, 19 de Septiembre de 1922. — *Bergamín.*—Señor director general de Propiedades é Impuestos.

Real orden sobre inventario y reconocimiento de criaderos minerales.

Ilmo. Sr.: Consígnase por primera vez en los Presupuestos una partida de 125.000 pesetas para atender á los gastos que se originen con motivo de la formación del inventario general de yacimientos minerales de España, catálogo descriptivo de los mismos y noticias sobre sus condiciones industriales de explotación.

Inútil es encarecer la importancia de la formación del referido inventario, que no sólo permitirá el conocimiento más exacto posible de las reservas minerales de nuestro país y servirá de base para determinar el orden de prelación en que hayan de ejecutarse los trabajos de reconocimientos mineros á realizar por cuenta del Estado, trabajos que han de integrar un plan general de investigaciones que se formulará en tiempo oportuno, sino que habrá de proporcionar datos de positivo valor, cuyo conocimiento será del más alto

interés, sobre todo para al concierto de futuros Tratados de comercio.

Figura también, por otra parte, en los expresados Presupuestos la cantidad de 140.000 pesetas para los estudios conducentes al descubrimiento de nuevos criaderos que realice el personal de los Distritos mineros, estudios que, junta nente con los que viene ejecutando el Instituto Geológico de España, habrán de servir de base á la formación por este último dentro del plan general de investigaciones mineras á que antes hemos hecho referencia.

Ahora bien: teniendo en cuenta lo reducido de las cantidades que se consignan en Presupuestos á los expresados fines, y con objeto de que los trabajos parciales correspondientes que vayan verificándose en los diversos años puedan tener una utilidad inmediata, se aprecia, desde luego, la conveniencia de que no se verifiquen simultáneamente por el personal afecto á los Distritos mineros los dos órdenes de estudios á que venimos refiriéndonos, sino que unos realicen durante el presente ejercicio económico los trabajos relativos á la formación del inventario, y otros los conducentes al descubrimiento de nuevos yacimientos minerales, siendo, por otra parte, necesario dictar normas é instrucciones con objeto de que los trabajos parciales obedezcan á un plan metódico y uniforme.

En virtud de lo que antecede,

S. M. el Rey (q. D. g.) ha tenido á bien disponer:

1.º Que por la Dirección general de Minas, Metalurgia é Industrias Navales, se formule la relación de los Distritos mineros que habrán de ejecutar, durante el presente ejercicio económico, trabajos encaminados á la formación del inventario general de yacimientos minerales, y de aquellos otros que habrán de efectuar estudios conducentes al descubrimiento de nuevos yacimientos hulleros y metalíferos, y levantamiento de planos de zonas mineras á cuya relación deberá acompañar la propuesta de reparto entre los diversos Distritos de las cantidades consignadas á los fines expresados en el capítulo primero, art. 2.º, conceptos 1 y 8 del vigente Presupuesto.

2.º Que por la misma Dirección general se dicten las reglas é instrucciones á que habrá de ajustarse el personal afecto á los Distritos mineros en los trabajos que realice para la ejecución de los dos órdenes de estudios de referencia.

Lo que de Real orden comunico á V. I. para su conocimiento y efectos. Dios guarde á V. I. muchos años. Madrid, 20 de Septiembre de 1922.—*Argüelles.* Señor director general de Minas, Metalurgia é Industrias Navales.

Variedades.

La industria del azufre en Italia.—El cónsul de España en Palermo, Sr. Mendicuti, envía al *Centro de Información Comercial* el siguiente informe:

Uno de los problemas nacidos de la actual crisis económica que más y con más razón preocupan al Gobierno italiano y á la opinión pública siciliana especialmente, es el referente á las dificilísimas circunstancias por las que atraviesa la industria azufrera de la isla. Constituye la referida industria una de las más efectivas fuentes de riqueza de la misma, y como á igual tiempo, en los trabajos de las minas encuentran labor y medios de subsistencia para ellos y sus familias más de 20.000 obreros, fácilmente se comprenderá la trascendencia del conflicto y las funestas consecuencias que pueden seguirse de no solucionarlo rápidamente.

La producción norteamericana del citado mineral, al ofrecer en los mercados mundiales grandes cantidades del mismo á precios inferiores en mucho á los de su coste de producción en Sicilia, ha producido el efecto de reducir las ventas realizadas últimamente á una tercera parte de las verificadas anteguerra, haciendo que los *stocks* existentes en la actualidad en los puertos de embarque (Licata, Girgenti, Catania y Termini Imerece), se eleven á la importante cantidad de cerca de 300.000 toneladas, sin que se vea la manera de deshacerse de las expresadas existencias.

La solución del problema se encontraría solamente en disminuir el precio de producción, posibilitando en su consecuencia la baja de los de venta, ó en concluir convenios con los productores norteamericanos que hicieran cesar la para los sicilianos ruinosa competencia que en la actualidad les hacen. Esto último se ha intentado con tan poco éxito, que, según mis noticias, se han abandonado las negociaciones iniciadas, y la rebaja del coste de producción se alcanzaría de principal manera, disminuyendo en sensible proporción la cuantía de los jornales que hoy se pagan á los obreros, cosa impedida de modo absoluto por los mismos, merced á la difícil situación económica que para ellos crea la excesiva carestía de la vida y al sostén moral y material que reciben de la Federación General de Trabajadores, siendo lo cierto que cada vez que se ha tratado de hacerlo se ha declarado la consiguiente huelga, lo que ha dado el resultado de que los propietarios y explotadores de las minas, considerando que continuar los trabajos era perjudicial para sus intereses y queriendo á igual tiempo dar á los Poderes públicos una muestra de su protesta por el desamparo en el que creen que son dejados, hayan resuelto cerrar la mayoría de ellas, cierre que continúa en el momento que escribo.

Por otra parte, la Directiva del Consorcio obligatorio de productores de azufre solicitó hace algún tiempo del Gobierno acordase una ayuda material y tomase enérgicas medidas encaminadas á solucionar ó aminorar, al menos, los resultados que en la esfera económica ha producido la crisis que atraviesa la industria de que me ocupo, y éste, seriamente preocupado y temeroso de los conflictos que de ella pueden seguirse, autorizó por medio del Ministerio de Comercio é Industrias al Consorcio mismo, para que pudiese emitir obligaciones por 120 millones de liras, garantizadas por el Estado, con las que venir en ayuda de la misma. Esta medida es á todas luces insuficiente para resolver la cuestión, dado el hecho de que la cantidad mencionada no es ni bastante á cubrir el importe de la deuda contraída por el Consorcio con el Banco de Sicilia y otras instituciones de crédito con garantía del *stock* de azufres no vendidos, garantía insuficiente en la actualidad, dada la real disminución del valor de la mercancía, deuda que se contrajo, por otra parte, para hacer adelantos de numerario á los que realizaban los obligados depósitos de mineral.

Ultimamente la Directiva del Consorcio dimitió en son de protesta contra la para ella ineficaz acción del Gobierno en este asunto y el Ministerio de Comercio é Industria procedió al nombramiento de un Regio comisario, que en la actualidad se encuentra en Palermo, á fin de que estudiando de cerca la situación, propusiese de acuerdo con los propietarios, industriales y obreros, la implantación de las medidas que estimasen conducentes á solucionar el problema del mejor modo. Hasta el día sus gestiones no han tenido un resultado práctico y siguen las reuniones y conferencias, pero es el hecho que la situación sigue siendo gravísima.

Según datos que he logrado procurarme y que me merecen confianza de exactitud, la exportación de azufre siciliano durante el año 1921 fué inferior en mucho á la realizada durante el año anterior, alcanzando sólo la cantidad de toneladas 105.063, contra 188.865 toneladas á que ascendió la verificada en 1920.

La producción, por el contrario, fué casi la misma, pues si en 1921 se produjeron 240.089 toneladas, en el año anterior lo fueron 240.657, siendo los *stocks* quedados en los puertos de embarque sicilianos en 31 de Diciembre último los que se consignan á continuación, comparándolos con los existentes, en igual fecha del año anterior:

124.431	ton. en	Girgenti,	contra	69.511 en 31	Dic. 1920.
73.084	—	Licata,	—	27.719	—
68.700	—	Catania,	—	46 893	—
7.309	—	Termini,	—	3.266	—
55	—	Palermo,	—	497	—
273.579				147.886	

Los precios señalados y mantenidos por el Consorcio obligatorio para los azufres sicilianos, son los siguientes: para los puertos franceses y en general los del Mediterráneo, 220 francos la tonelada f. o. b. Sicilia; para los del Báltico (Finlandia y Suecia, comprendidas), 92 chelines la tonelada, f. o. b. Sicilia, precios superiores sensiblemente á los acordados por los norteamericanos, que siguen realizando la pacífica invasión de todos los mercados del mundo.

La marina mercante en la actualidad.—La revista *Vida Marítima* publica un resumen de la distribución del tonelaje con arreglo á las últimas estadísticas del *Lloyd's Register*. Se refieren, como siempre, á buques de 100 toneladas de registro para arriba.

TONELAJE DE VAPOR Y MOTOR EN BUQUES DE HIERRO Y ACERO

PAÍSES	Junio de 1914. *Toneladas.*	Junio de 1922. *Toneladas.*	Diferencia. *Toneladas.*
Inglaterra	18 877.000	19.053.000	+ 176.000
Doms. británicos	1.407.000	2.201.000	+ 794 000
Estados Unidos	1.837.000	12.506.000	+ 10.669.000
Austria Hungría	1.052.000	Nulo.	— 1.052.000
Dinamarca	768 000	944 000	+ 176.000
Francia	1.918 000	3.303.000	+ 1.385.000
Alemania	5.098.000	1.783.000	— 3.315.000
Grecia	820.000	653.000	— 167.000
Holanda	1.471.000	2.613.000	+ 1.142.000
Italia	1.428 000	2.600.000	+ 1.172.000
Japón	1.642.000	3.325.000	+ 1.683.000
Noruega	1 923.000	2.337.000	+ 414.000
España	883.000	1.187 000	+ 304.000
Suecia	992.000	996.000	+ 4 000
Otros países	2.398.000	3.301.000	+ 903.000
TOTALES	42.514.000	56.802.000	+ 14.288.000

De la tabla anterior se ha deducido el tonelaje de madera, que, al lado del anterior, carece de importancia para el tráfico. Este tonelaje viene á ser poco más del 3 por 100 del total; pero es de advertir que nada menos que 1.147.000 toneladas corresponden á los Estados Unidos.

Como se ve, los Estados Unidos han pasado del 3,4 por 100 en 1914 al 22 en 1922, crecimiento enorme y sin precedentes. Inglaterra, que en 1914 poseía el 44,50 por 100, ha descendido al 33,50.

Si se comparan los aumentos por naciones desde 30 de Junio de 1921 á 30 de Junio de 1922, se obtienen los siguientes, que se refieren á las naciones principales, llamando muy principalmente la atención el de Alemania:

AUMENTOS EN LOS ÚLTIMOS DOCE MESES

Alemania	1.131.000	toneladas de	registro.
Holanda	409.000	—	—
Dominios británicos	258 000	—	—
Francia	239.000	—	—
Japón	232.000	—	—
Italia	131.000	—	—

Es de advertir, respecto al aumento de Alemania, que, aunque en gran parte es debido al tonelaje construído en el bienio 1920 1922, ha influído en aquél muy considerablemente la compra del tonelaje alemán puesto en venta por los aliados. El tonelaje de los Estados Unidos ha disminuído en los últimos doce meses en 231.000 toneladas. Se debe esta disminución á las grandes ventas que se han hecho al extranjero.

TIPOS DE TONELAJE POR ENCIMA DE 4.000 TONELADAS EN 1914

Entre 4.000 y 6.000	toneladas existían	....	2.432	buques.
— 6 000 y 10.000	—	....	1.004	—
— 10.000 y 15 000	—	....	178	—
De 15.000 para arriba		....	54	—

TIPOS DE TONELAJE POR ENCIMA DE 4 000 TONELADAS EN 1922

Entre 4.000 y 6.000	toneladas	.....	3 262	buques.
— 6.000 y 10.000	—	.....	1.926	—
— 10.000 y 15.000	—	.....	255	—
Por encima de 15.000	—	.....	76	—

TIPOS DE BUQUES TANQUES

Mientras en 1904 existían 385 vapores para el transporte de petróleo, con un tonelaje global de 1.479.000 toneladas de registro, hay en la actualidad 977 petroleros, con toneladas 5.057.000, con un incremento de 242 por 100.

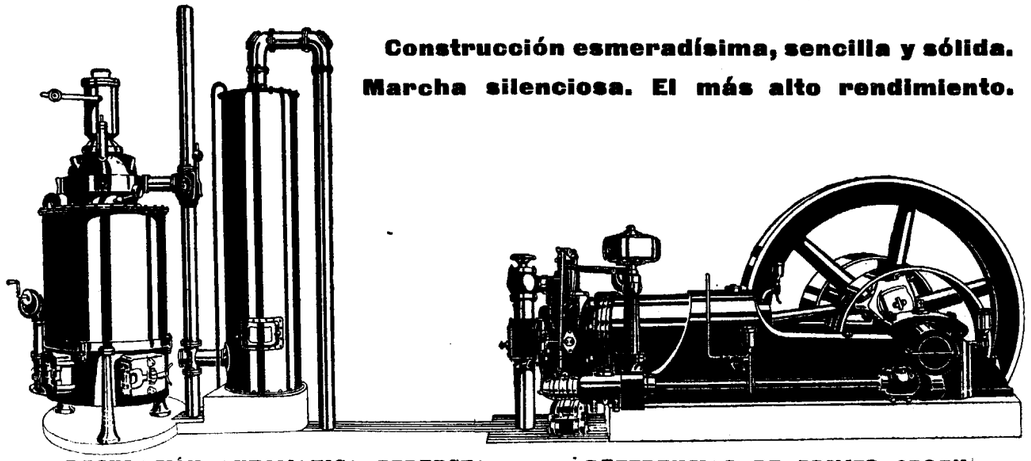
BUQUES MAYORES DE 2.000 TONELADAS DE REGISTRO

Si se excluyen los buques inferiores á 2.000 toneladas de registro, que son los principalmente afectos á los tráficos de cabotaje y gran cabotaje, el resto de las unidades de la flota mundial alcanza el número 823, con un tonelaje global de 4.915.525 toneladas. La capacidad del tipo medio es, por consiguiente, de 5.973 toneladas, algo así, por consiguiente, como 7.000 y 8.000 toneladas de peso muerto. También es

ORENSTEIN Y KOPPEL
Arthur Koppel S. A.
MADRID
Grandes existencias. Suministros rápidos y garantizados.
Fábricas destinadas exclusivamente á la construcción de
Material para ferrocarriles mineros,
LOCOMOTORAS
de vapor y de motor de explosión para servicio en galerías.
PALAS DE VAPOR Y EXCAVADORAS
Tenemos toda clase de modelos funcionando en España.

MOTORES DE GAS POBRE Y SEMI DIESEL

MARCA BACHTOLD DE STECKBORN (SUIZA)



Construcción esmeradísima, sencilla y sólida.

Marcha silenciosa. El más alto rendimiento.

REGULACIÓN AUTOMATICA PERFECTA. — REFERENCIAS DE PRIMER ORDEN

Representante único para España: Pablo Zenker, Madrid, Mariana Pineda, 5.

MAQUINARIA Y MATERIALES PARA INSTALACIONES DE LUZ ELÉCTRICA

MORENO Y C.ia (S. en C.), Ingenieros.

Carrera de San Jerónimo, núm. 44, MADRID

Herramientas para minas.
Poleas diferenciales.
Máquinas de extracción.
Bombas.
Cabrestantes.
Gatos.
Cables de acero y abacá, planos y redondos.
Sombreros para mineros, chapas para conchas.

de advertir que este buque de 8.000 toneladas de capacidad es el más económico... cuando hay carga para rellenar sus bodegas. Responde, por tanto, en la constitución de las flotas, á una condición del tráfico existente en la actualidad. De este número de buques superiores á 2.000 toneladas de registro corresponden 353 á los comprendidos entre 6.000 y 10.000 toneladas, y 43 á los mayores de 10.000.

BUQUES CON MÁQUINAS DE COMBUSTIÓN INTERNA

Ha crecido enormemente desde 1914. No existían entonces más que 290 buques con estas máquinas, que comprendían 234.000 toneladas de registro. En la actualidad son 1.639, con 1.511.000 toneladas, que incluyen 149 buques superiores á 3.000 toneladas de registro y un global de 848.000.

CON MECHEROS DE PETRÓLEO

El empleo del petróleo como combustible ha tenido un desarrollo mucho mayor todavía. En 1914, sólo 564 vapores, con 1.310.000 toneladas de registro, estaban habilitados para quemar combustible líquido. Al presente, no son menos de 2.793, con 14.383.000 toneladas de registro. Figuran entre ellos 149 unidades con más de 3.000 toneladas cada uno y un global de 848.000.

PROPORCIÓN RESPECTO AL ORIGEN DE ENERGÍA

La siguiente tabla es muy interesante desde este punto de vista en la constitución de la flota mundial:

	1914 Tanto por ciento del tonelaje de registro.	1922 Tanto por ciento del tonelaje de registro.
Vela	7,95	4,70
Máquinas de combustión interna	0,47	2,35
Con mecheros	2,62	22 34
Carbón	88,96	70,61
	100,00	100,00

Vagón escuela de París-Orleans.—El objeto—dice *Ibérica*,—que se ha propuesto la Compañía ferroviaria de París-Orleans, al hacer circular por sus líneas un tren con vagón-escuela, es completar los conocimientos técnicos de sus fogoneros, mecánicos, contramaestres de los talleres de reparación, y en general de los empleados de tracción. Con él los traslada á los diversos puntos de su vasta red, para que visiten los talleres y el material de las estaciones. De este modo, los empleados, con pocas palabras del jefe técnico comprenden el mecanismo y funcionamiento del material ferroviario, para lo cual, en otro caso, serían necesarias largas explicaciones.

Es el vagón escuela un vagón ordinario, al que se le une un furgón de equipajes convenientemente transformado. El vagón puede servir de escuela, de sala de conferencias, y aun de laboratorio de mecánica aplicada. Penden de sus paredes laterales multitud de cuadros que representan modelos y cortes esquemáticos de órganos de locomotoras, y en los entrepaños de pared hay una bomba Westinghouse, y las diversas clases de frenos y señales de alarma adoptados por la Compañía P. O., con sus accesorios.

Además, pendiente del techo por medio de cables y contrapesos, hay un tablero horizontal que puede ponerse á diferentes alturas. En él está instalado un minúsculo ferrocarril, de 59 metros de desarrollo de vía, con tres estaciones de doble vía, una de ellas de mucho tráfico; tres estaciones de vía sencilla; dos bifurcaciones; 137 señales de todo género; palanca de guardaagujas; discos, y semáforos, etc., que funcionan por medio de la electricidad.

En el furgón anejo al vagón-escuela está instalada una biblioteca, el gabinete para el jefe instructor, y una dínamo *Stone* con cuatro baterías de acumuladores, todo dispuesto para el funcionamiento de los aparatos de demostración.

Fusión de Sociedades eléctricas.—Entre las Sociedades que surten de energía eléctrica a Valencia y pueblos inmediatos se han efectuado tratos para la fusión, y como consecuencia de ellos, la *Hidroeléctrica del Turia* ha sido absorbida por la *Sociedad Valenciana de Electricidad* y la *Compañía Volta*, Empresas ambas que son filiales de la *Hidroeléctrica Española*, distribuyendo parte del flúido que ésta produce en sus saltos de Molinar y Villora.

La *Hidroeléctrica del Turia* explota el salto de Manises, en el Turia, de 1.500 caballos en estiaje, situado á 7 kilómetros de Valencia, en cuya ciudad y 17 pueblos inmediatos coloca íntegramente dicha energía, siendo su capital de 3.000.000 de pesetas, números redondos, entre acciones y obligaciones, y disponiendo de una central térmica de reserva en la misma población. Esta central y la red de Valencia pasan ahora á la *Valenciana*, y la red de los pueblos á la *Empresa Volta*, quedando de única suministradora de la energía la *Hidroeléctrica Española*, que, con la puesta en servicio del salto de Dos Aguas, dispondrá dentro de este mismo año de los elementos precisos para el normal suministro de energía eléctrica á la tercera capital de España y pueblos que la circundan.

La operación financiera que ha motivado el acuerdo entre las Sociedades mencionadas se ha hecho á base de transformar en obligaciones garantizadas por la *Hidroeléctrica Española* las acciones de la *Hidroeléctrica del Turia*, entregando además á esta Sociedad 1.000.000 de pesetas en metálico para amortización de créditos y adelantos y total saneamiento del activo.

SE HA PUESTO A LA VENTA EL

Anuario de Minería, Metalurgia, Electricidad y demás Industrias de España.

TOMO XXII. — 1922.

Contiene las señas de todos los ingenieros de España y el Escalafón del Cuerpo de Ingenieros de Minas del Estado, Sociedades mineras, metalúrgicas, electricistas, químicas, etc., etc.

Precio del Anuario: 8,50 ptas. en Madrid, 9,50 en provincias, y 12 en el extranjero, incluidos los gastos de envío certificado.

BASCULAS

ARCAS para caudales

PIBERNAT

Parlamento, 9, interior.—BARCELONA

Las descalzadoras mecánicas en las minas de Inglaterra.—El número total de descalzadoras ó regadoras en servicio al fin del año 1920, era para todo el reino, de 5.073 contra 4.482 en 1919.

He aquí como está repartido este número entre los diferentes tipos de máquinas.

Las máquinas de cadena se multiplican de una manera constante, mientras que el aumento se ha hecho mucho más rápido para las de percusión y de rotación.

La proporción del tonelaje total debido á estos medios mecánicos, ha pasado de 5 ½ por 100 en 1910, á más de 12,5 por 100 en 1920.

TIPOS DE MÁQUINAS	Número de máquinas en servicio en 1920.
Movidas eléctricamente:	
de disco	871
de barra	550
de cadena	722
de percusión	1
de herramienta rotativa	10
TOTAL	2.152
De aire comprimido:	
de disco	383
de barra	144
de cadena	492
de percusión	1.881
de herramienta rotativa	19
TOTAL	2.919
Total general en 1920	5.073
Total general en 1919	4.483
Toneladas extraídas:	
1.° Por máquinas eléctricas	18.334.560
2.° Por aire comprimido	12.411.714
Total en 1920	30.746.274
Total en 1919	28 081.017
Número de hulleras que emplean las descalzadoras mecánicas:	
En 1920	760
En 1919	712

La Compañía Ingersoll-Rand.—Esta Sociedad anónima ha trasladado sus oficinas desde la Carrera de San Jerónimo, 51, á la calle de Santa Catalina, número 5, esquina á la del Prado, con el fin de ampliarlas.

Personal.—Para representar á la Dirección general de Minas en el Congreso Internacional de Combustibles líquidos, próximo á celebrarse en París, ha sido nombrado de Real orden el ingeniero de Minas D. Enrique Hauser.

ANUNCIOS

SANTANDER Calle de F. Vial.
CONSTRUCTORA MONTAÑESA
Básculas.—Balanzas.—Romanas
PUENTES-BASCULAS
Aparatos de pesar de todas clases.

ANÁLISIS de minerales, carbones, tierras, abonos, aguas, productos industriales, etc.
Laboratorio de Análisis del Dr. E. ORTEGA (Sucesor del Dr. Calderón),
(FUNDADO EN 1866)
Carretas, 14.—MADRID.—Teléfono 2.903.

ECONOMIA
VIGAS de acero H Alas anchas y paralelas.
A. STEEN, Sta. Catalina, 8, Madrid.
Desde 14 × 14 hasta 100 × 30 cms.

Compagnie Belge des Mines, Minerais & Métaux.
Capital social: 10.000.000 de francos.
Domicilio social: 113, Avenue de France, AMBERES
Compra de minas. Compra y venta de toda clase de minerales de hierro, manganeso, cromo y de piritas, igualmente de aleacciones, tales como ferromanganeso, ferrocromo, ferrosilicio, silicomanganeso, Spiegel, etc.
Telegramas: «EYBEN-ANVERS»

MÁQUINAS ELÉCTRICAS, construcción perfecta, corriente continua de 7, 90, 110 y 130 HP., 350 y 500 voltios, se venden muy baratas.
Razón: *Larrabide, Henao, 7, Bilbao.*

MINERAL DE MANGANESO
Minas de Estopiñan (Huesca). T. SICART. Despacho:
Condal, 9, pral., 1.ª—BARCELONA

MOTOR DE GAS LANGEN Y WOLF de 20 HP. efectivos, nuevos, de ocasión, se vende.
Almirante Espinosa, 10.—SEVILLA.

MOTOR DIESEL
nuevo, marca Benz, 420 HP., para entrega inmediata, se vende en inmejorables condiciones.
Dirigirse á *Orueta Rezola y Odriozola Hermanos. Apartado 101. San Sebastián.*

Se venden en buen estado 6 calderas usadas tipo «Lancashire», 2,18 metros de diámetro y 5,25 de largo, con dos hogares. También se vende una caldera usada tipo «Cornish», 1,37 metros de diámetro y 3,96 metros de largo.
Minas de Aznalcollar.—Sevilla.

Por transformación de central se venden:
Un turbo generador de vapor sistema Oerlikón de 300 kilovatios, corriente continua á 500 voltios, con su condensador y accesorios.
Dos máquinas verticales de vapor sistema Beer, de 150 caballos cada una.
Para detalles dirigirse á *Sociedad «Minas de Barruelo», Serrano, 1, Madrid.*

LOCOMOTORA
peso 5 toneladas, vía 600 m/m., presión 10 kg., potencia 30 caballos, fuerza tractiva 810 kg..
Ocasión disponible.
Ch. van Moorsel, 14, rue Terre-Neuve, Bruxelles.

Academia Castañón.
Jacometrezo, 80.
FUNDADA EN 1901.
Alumnos inscriptos desde su fundación, 747.—Ingresados en la Escuela, 310.—Ingenieros, 216.—En la Escuela actualmente, 64.
PREPARACIÓN EXCLUSIVA PARA MINAS
Alumnos internos y externos. — Clases teórico-prácticas.
Director,
DON VICENTE GARCIA CASTAÑON Y ARRAIZ
Ingeniero Jefe del Cuerpo.

Resultados obtenidos el año 1922.

ARITMÉTICA Y ÁLGEBRA
Inscriptos 107. { De la Academia 40.—Aprobados 14. / De otras Academias 67.—Aprobados 17.
Aprobados: Señores Alonso Martínez, Alonso Moya, Carrasco, Corral, Gómez, Maestre, Molina, Odriozola, Riva, Rivas, Rivière, Sancho, Toledano y Trélles.

GEOMETRIA Y TRIGONOMETRIA
Inscriptos 53. { De la Academia 21.—Aprobados 8. / De otras Academias 32.—Aprobados 8.
Aprobados: Señores Bono, Campos, Gil, Meléndez, Morales, Muñoz, Oliden y Orti.

G.ª ANALITICA Y CÁLCULOS
Inscriptos 42. { De la Academia 26.—Aprobados 15. / De otras Academias 16.—Aprobados 5.
Aprobados: Señores Alvarez Ros, Barreda, Barrón, Cantos, Casaus, Chacón, Escudero, García Bances, González Buenaventura, González Carvajal, Merry del Val, Ramírez, Roca, Sánchez Gavito y Soriano.
NOTA: No se publican los resultados del Dibujo lineal porque no se han celebrado aun los exámenes de Septiembre. En los de Junio obtuvo la Academia 14 aprobados.

Sección mercantil.

SITUACION DE LOS MERCADOS DE MINERALES METALES Y COMBUSTIBLES

Cobre.—Este mercado ha estado extremadamente tranquilo durante toda la semana, y los precios apenas han variado, cotizándose: el *standard*, de £ 63.2.6 á £ 63.5.0 al contado y de £ 63.10.0 á £ 63.12.6 á tres mees; el *best selected*, de £ 66 á £ 68; el electrolítico, de £ 71.10.0 á £ 71.15.0; las barras para alambre, á £ 71.15.0, y las chapas á £ 94.

Estaño.—No ha habido variación de importancia en este mercado, cotizándose de £ 159.2.6 á £ 159.5.0 al contado y de £ 160.5.0 á £ 160.7.6 á tres meses.

Plomo.—El mercado del plomo se ha sostenido firme durante la semana última y los precios han ganado 2 chelines y 6 peniques al contado, quedando sin variación los precios á plazos. Los consumidores, á excepción de los fabricantes de cables, han informado que el mercado muestra una ligera mejora y como consecuencia ha habido aumento de demanda en la semana.

Se cotiza oficialmente en Londres el plomo español de £ 24 2.6 á £ 23.7.6.

Zinc.—También este mercado ha sido firme, con buena demanda por parte de los consumidores y muy pocas ofertas del extranjero.

Se cotiza oficialmente de £ 31.12.6 á £ 30.17 6.

Plata.—La plata se ha sostenido con firmeza y los precios sólo han variado ⅛ de penique, cotizándose el cierre á 35 ⅛ peniques por onzas.

Oro.—Se cotiza en Londres á 93 chelines 1 peniques por onza de oro fino.

Aluminio.—De 98 á 99 por 100, £ 95 para el consumo inglés y para la exportación.

Níquel, de 98 á 99 por 100, garantizado, £ 145 para el consumo inglés y para la exportación.

Antimonio.—Régulo, inglés, £ 32.10.0 á £ 35 por tonelada, marcas especiales, y £ 27 á £ 29.10.0 marcas ordinarias.

Paladio.—£ 12 por onza.

Bismuto.—9 chelines por libra.

Cadmio.—De 5/6 á 5/9 por libra.

Cromo.—6 chelines por libra

Platino.—£ 26 por onza.

Cobalto.—10 chelines y 6 peniques á 11 chelines por libra.

Selenio.—8 chelines 6 peniques á 9 chelines por libra

Azogue.—£ 13 á £ 13.5.0 por frasco, nominal.

Arsénico blanco. — Por toneladas, £ 45 á £ 47, entregado en Londres.

Mineral de manganeso.—De la India, 14 peniques á 14 ½ peniques por unidad en el Continente. Del Cáucaso, nominal.

Molibdenita.—De 85 por 100, á 32 chelines 6 peniques á 35 chelines.

Monacita.—De 9 á 10 por 100 de torina, de £ 5.5 á £ 5.15 por unidad en tonelada.

Bauxita.—De 60 á 70 por 100 Al_2O_3, 35 chelines f. a. b. puerto francés, nominal.

Caolín.—De 32 chelines y 6 peniques á 65 chelines por tonelada f. a. b.

Carburo de calcio.—De £ 15 á £ 16 por tonelada.

Mineral de cromo. — Rhodesia y Nueva Caledonia (50 por 100), £ 5 á £ 6; De la India, 48 por 100, 75 che-

lines por tonelada c. i. f. puertos Reino Unido, nominal, pronto embarque.

Grafito.—De Madagascar, 80 á 85 por 100, 10 á 12 libras por tonelada c. i. f. puerto inglés.

Wolfram.—De 65 por 100, 12 chelines y 6 peniques á 13 chelines por unidad WO_3 en tonelada, nominal. *Scheelita*, de 14 á 15 chelines por unidad.

Tungsteno en polvo.—1 chelín 9 peniques por libra nominal.

Ferro-tungsteno. — De 80 á 85 por 100, 1 chelín 5 peniques por libra de tungsteno contenido, nominal.

Ferro-silicio.—De 90 por 100, £ 32 por tonelada.

Ferro-vanadio.—De 35 á 40 por 100, 18 chelines por libra contenida de vanadio, nominal.

Ferro-manganeso.—£ 15 por tonelada para el consumo inglés; £ 14.10.0 á £ 14.15.0 para la exportación. *Spiegel*, de 18 á 20 por 100, £ 8.10.0; para exportación, £ 7 por tonelada f. a. b.

Ferro-molibdeno.—De 70 á 80 por 100, nóminal.

Ferro-cromo.—70 por 100 sin carbono, 2 chelines y 10 peniques á 3 chelines por libra de aleación.

Latón:
Alambre, 1 s. 0 p. por libra.
Tubos, 11 3/4 peniques ídem.
Chapas, 11 1/2 peniques ídem

Precios de Londres.

Telegramas (21 de Septiembre) de la Casa *Bonifacio López, Bilbao:*

Cobre.—Cobre standard, al contado	£	62. 5.0
— Electrolítico		71. 0 0
— Best selected		66 0.0
Estaño.—*Estrechos*, lingotes, al contado		160.10.0
— *Cordero Bandera* Inglés, lingotes		160.15 0
— — — barritas		161.15 0
Plomo español		23 15 0
Plata (Cotización por onza)		pen. 35 1/8
Sulfato de cobre		26 á 27
Régulo de antimonio, en panes	£	27 á 29
Aluminio en lingotillos dentados		100. 0.0
Mercurio, (Frasco de 75 libras)		13. 5 0

Telegramas (20 de Septiembre) de la Casa *Miguel Pérez Fuentes*, Bilbao:

Estaño standard	£.	160.10. 0.	tonelada.
Estaño inglés "Cordero & bandera„		159.10. 0.	—
Estaño "Straits„		159. 7. 6.	—
Cobre standard		66.10. 0.	—
Cobre electrolítico		69 10. 0.	—
Cobre "Wire Bars„		69.10. 0.	—
Cobre best selected		67. 0. 0.	—
Cobre chapas y barras		94. 0. 0.	—
Cobre (sulfato de)		26.10 á 27. 0. 0.	—
Zinc inglés (ordinario)		31.15. 0.	—
Zinc refinado		33.10 0.	—
Zinc electrolítico		35.15. 0.	—
Zinc chapas		37 á 38.	—
Antimonio régulo inglés		27 á 35.	—
Antimonio régulo chino ó japonés		23 á 23.10. 0.	—
Antimonio óxido inglés		35 á 40.10. 0.	tonelada.
Aluminio, lingotillos (exportación)		100. 0. 0.	—
Plomo inglés		25. 5. 0.	—
Niquel inglés (exportación)		145. 0. 0.	—
Ferromanganeso 76/80 por 100		14.10 á 14.15.0.	—
Ferrosilíceo 45/50 por 100		11. 0. 0.	—
Mercurio (frasco de 75 libras)		12 15. 0.	frasco.
Oro		93/6 d.	onza.
Plata		35 1/8 d.	—
Platino		£6. 0.0	—

Precios del azogue en España.—340 pesetas por frasco, en Almadén; 341 sobre vagón Almadenejos. (A deducir los descuentos comerciales que ascienden á 3 ½ por 100 más la bonificación según cantidad). Los pedidos han de dirigirse al Consejo de Administración de las Minas de Almadén y Arrayanes, calle de Zorrilla, 27, Madrid.

Metales en Bilbao.

La casa *Bonifacio López*, de Bilbao, cotiza los precios siguientes para aceptación inmediata (18 de Septiembre).

Estaño "Cordero y Bandera„ inglés, en lingotes	495 pesetas los 100 kilogramos.			
Estaño "Cordero y Bandera„ inglés, en barritas	500	—	—	—
Estaño "Straits„, en lingotes	00	—	—	—
Plomo dulce superior en lingotes marca "La Cruz„	80	—	—	—
Cobre dulce en barras cuadradas para soldadores	370	—	—	—
Cobre "Best Selected„ puro en lingotes	289	—	—	—
Metal antifricción "Magnolia„ en lingotillos	250	—	—	—
Aluminio puro de 98 á 99 por 100 en lingotillos	297	—	—	—
Antimonio puro, en panes	140	—	—	—
Sulfato de cobre inglés, de primeras marcas, 93 á 99 por 100	108	—	—	—
Niquel puro para fundir	510	—	—	—
Niquel puro en ánodos laminados	860	—	—	—

Mercado de carbones.

Extranjeros:

	Cheline
Cardiff, almirantazgo superior	30/0
Newport, cribados	27/0
Idem, menudos	19/0
Newcastle, cribados de vapor	25/0
Idem, menudos	18/0
Idem, cok metalúrgico	36/0
Idem, cok de gas	33/0

Asturianos.

	Pesetas
Cribados	52,00
Galleta	50,00
Granza	48,00
Menudos	37,00

Estos precios se entienden f. o. b. puerto de embarque.

Plaza de Barcelona:

Asturianos.

Sus precios son, por 1.000 kilos sobre carro, muelle ó almacen vendedor, los siguientes: cribado, á 76 pesetas; galleta, á 75; granza, á 71; menudo de gas, á 60; menudo de vapor á 59; cok metalúrgico, de 85 á 90; cok horno picado, á 90

Ingleses.

Cardiff primera, á 82 pesetas; ídem segundas, á 80; guisantes, á 78; fragua Rhonda, á 90; antracita Cobbles, á 170; ídem nueces, á 170; habas gruesas, á 140; beans, á 130; peas, á 80; llama, á 80; Newcastle Holmside, á 71; menudos de Newcastle, á 66; coke Goresfield, á 110; coke Patent, á 100.

REVISTA MINERA, METALÚRGICA Y DE INGENIERÍA

IMPRENTA DEL SUCESOR DE E. TEODORO
Glorieta de Santa María de la Cabeza, núm. 1. —Madrid. Tel. 552.

REVISTA MINERA
METALURGICA Y DE INGENIERIA

SUMARIO

Seccion cientifico industrial: El mercado de las piritas.—Algunas ideas sobre la génesis de los carbones.—Papel de la electricidad en la explotación de las hulleras.—**Variedades:** Máquinas de extracción eléctricas de gran potencia, sistema Allen West.—Dificultades de explotación en las minas de pozos profundos.—Congreso internacional y Exposición de combustibles líquidos, organizados por la Société de Chimie Industrielle.—La fabricación de automóviles en los Estados Unidos.—La Compañía General de Ferrocarriles Catalanes y el ferrocarril de Suria —Comisión patronal y obrera para el retiro obligatorio.—Concurso de aleaciones —D. Marcelo Usera.—**Sección mercantil:** Situación de los mercados de metales, minerales y combustibles.—Anuncios.

Sección científico-industrial.

EL MERCADO DE LAS PIRITAS

Pasada la anormalidad que nos trajo el cese de las comunicaciones postales, queremos hacer algunas consideraciones acerca del artículo publicado en el número de la REVISTA correspondiente al día 16 de Agosto, por nuestro compañero Sr. Fernández Balbuena, y que, como los lectores saben, se refiere á la magna cuestión del mercado de las piritas.

Ante todo he de confesar que, en principio, soy partidario de la libertad absoluta de mercado, la cual, si bien es cierto que lastima, más ó menos transitoriamente, intereses privados respetabilísimos, tiene en cambio la ventaja, dada la importancia que las piritas alcanzan, de que benefician en muy alto grado la economía nacional. De esta suerte, no ya el abono que consumen nuestros agricultores ó el explosivo que los mineros emplean, sino las industrias del petróleo, químicofarmacéuticas, ácidos minerales y orgánicos, jabones, alimentación, extintoras de incendios, fungicidas, fotográficas, etc., habrían de verse influídas por un alza de precios en la pirita, y si á unas les afecta poco, á otras les afecta mucho; y, sobre todo, la poca afección da pretexto al industrial para elevar los precios de un modo inmoderado; y la ocasión presente, en que las altas capacidades de los Estados mundiales aguzan su inteligencia para corregir la situación económica del mundo, y en que las clases medias y obreras claman por un abaratamiento de la vida, no es la más adecuada para producir alzas poco meditadas en las materias de primera necesidad; bien entendido que el engrane y trabazón de las células que constituyen el organismo social, es de tal suerte y está tan admirablemente tejido, que basta á veces una leve acción sobre una de esas células, para que la reacción dinámica se multiplique y agrande al punto de producir graves conmociones en los miembros más importantes. Creemos sinceramente que es este el caso para la pirita, y si en nuestras manos estuviera y fuera cosa que se prestara á un ensayo, lo veríamos con gusto para apreciar en la práctica si son ó no grandes nuestros errores en la visión teórica. Es posible que si yo fuera propietario de minas de pirita me llevara el egoísmo al punto de ver las cosas de un modo diferente al expuesto; aun sin eso, la prosperidad de esta región no puede traerme como técnico otra cosa que ventajas; pero estoy convencido también de que esa prosperidad no puede labrarse transitoriamente, de un modo artificial, sino que debe venir, natural y automáticamente, por un incremento en el consumo, y eso se consigue estimulándolo y ahuyentando todo peligro de competencias. Para la consecución de estos fines no es una buena medida la elevación de precios de la pirita. Hasta aquí la pura teoría económica, teoría que hay que abandonar, en muchos casos, para descender á la realidad de la vida y defender ó proteger intereses más ó menos colectivos, y á veces hasta privados, con merma de conveniencias más generales. Y en este punto quiero yo colocarme en la línea neutra que separa el campo donde el Sr. Fernández Balbuena se encuentra, de aquel otro donde yo estoy situado. Y tengo que venir forzosamente á lo del tono vital.

Dice el Sr. Balbuena que no podemos hablar de tonos, tratándose de un asunto donde influyen factores tan variables como la naturaleza de las menas, costos de producción, capitales sociales, buena ó mala administración, etc., etc.; pero precisamente por eso es por lo que yo estimo necesaria la consideración del tono, porque todas esas circunstancias influyen en él, viniendo á ser, en definitiva, la integral de todo ello. Hay, para todos los mineros, un factor común, pirita; además de eso, hay unos que tienen cobre y otros pudieran tener hasta oro y brillantes, si se quiere; ya eliminaremos después esas influencias, mas por el pronto ese tono vital se traduce en pesetas, y así considerado, se puede definir perfectamente tomando, por ejemplo, los cinco años anteriores á la guerra, durante los cuales cada mina tendrá su tono propio definido por la producción en toneladas y el beneficio obtenido por cada una; es decir, un rectángulo cuyas dos dimensiones son perfectamente conocidas. Pues bien; se va á variar ahora el régimen en el sentido de reducir á la mitad la capacidad del mercado, fijando para la pirita un precio de 35 pesetas, por ejemplo. ¿Es que cada minero va á dar ahora la mitad de producción que antes daba? De ningún modo; resultaría esto poco equitativo, porque Río Tinto no cubriría el tono y los demás lo pasarían sobradamente. ¿No hemos dicho que el tono es un rectángulo de dimensiones bien definidas? Pues bien; si se da el precio de venta, que es tanto como dar el beneficio, la otra dimensión—producción—no puede ser arbitraria, sino que está perfectamente definida. Que cada minero tome la pluma, haga unos cuantos números y vea si los resultados le satisfacen ó no. Hecha la operación resulta que no es satisfactorio el hallazgo, y yo digo: ¿Pero es que se trata de vivir para capear el temporal, ó se trata de hacer un negocio pidiendo al protector que sea al mismo tiempo el principal perjudicado? *That is the question.*

Pues bien, lo primero que debe hacer cada minero productor son los números esos, y la diferencia entre las ilusiones forjadas y lo que arrojen esos cálculos, que lo acumule sobre Río Tinto. Después se vería cuál era la producción que á esta entidad correspondería; y

haciendo hipótesis sobre proporción de cobrizos y piritas y considerando, además, que no se puede actuar sobre el precio del cobre, se vería si cubría ó no el tono. Caso de cubrirle, sería ésta una solución justa, pero fijar un precio elevado y dejar al minero en plena libertad de hacer cuanto pueda, Río Tinto va de antemano perdido, porque todo cuanto conquisten los mineros pequeños, será lo mismo que tenga que perder esa Sociedad sobre lo que ya tiene perdido.

Pero dicen los mineros: «Río Tinto no debe aspirar á restaurar el tono en esa combinación; confórmese con ganar las pesetas de diferencia entre vender 1.400.000 toneladas de 10 á 13 chelines tonelada, y las que resultarían de vender á 20 chelines, con las limitaciones de producción que el mercado traería en la nueva combinación. Es decir; vivamos y triunfemos nosotros, si es posible, y tú, Río Tinto, arréglatelas como puedas.»

Y agrega el Sr. Balbuena: «Todas las Compañías, en cuanto mis conocimientos alcanzan, están conformes con que el segundo término de la disyuntiva es el preferible...» ¡Hombre, pues podían no estarlo! Pero lo que hace falta saber es si lo estará Río Tinto. Si una colección de individuos se conciertan para cortarme la cabeza, por mucha que sea la conformidad que entre ellos exista, seguramente no contarán con la mía. El caso es el mismo, porque aunque de momento Río Tinto ganara unas pesetas (¡menguado precio para ver el triunfo de los demás á su costa!), entrarían los otros á saco en el mercado, y al ir disminuyendo para Río Tinto la porción que los otros le restan, irían también disminuyendo esas pesetas hasta venir á una situación peor que la actual.

Creo sinceramente que una Compañía como Río Tinto no puede avenirse fácilmente á tales combinaciones. Dice el Sr. Balbuena á continuación de las frases entrecomadas: «...y fíjese bien el Sr. Hereza en que hasta el mismo Río Tinto apoya tal política, condicionándola, naturalmente...» ¡Amigo mío, si la condiciona, pueden ser tales las condiciones, que conduzcan á resultados satisfactorios!

Yo también, según puede verse más arriba, suscribiría, en caso necesario, con las reservas de mi preferencia por la libertad de mercado, una solución como la derivada de la conservación del tono vital, y al decir yo, fíjese bien el Sr. Balbuena, quiero decir que hablo por mi cuenta; no vaya á entenderse luego por alguien que habla Río Tinto. Por eso creo que sobre estas cuestiones puede darse una opinión; pero creo también que, de tratarse en serio, debe hacerse por quienes tengan poderes para resolver. Está bien que personas con autoridad técnica y no desprovistas de ciertas ideas en orden á consecuencias económicas y resultados financieros, den su opinión sobre el asunto, aportando su consejo, cuando se les pida; pero una vez cumplida esta misión, todo cuanto el asunto se remueva es perder el tiempo, si de ese removido no ha de brotar la solución que yo, como el primero, ardientemente deseo.

JUAN HEREZA Y ORTUÑO,
Ingeniero de Minas.

21 de Septiembre de 1922.

ALGUNAS IDEAS SOBRE LA GÉNESIS DE LOS CARBONES

En los artículos anteriores hemos tratado de probar el origen vegetal de la generalidad de los carbones, al menos de los que integran las cuencas verdaderamente industriales. Nos hemos detenido, acaso excesivamente, en el estudio de la fase bioquímica, cuyo resultado es transformar los vegetales que formaron los aluviones, en la teoría del arrastre, y las acumulaciones en las capas autóctonas en una masa más ó menos esponjosa. ¿Qué transformaciones ha sufrido después esta masa para que adquiriendo consistencia llegue á presentársenos en su forma actual de roca más ó menos friable?

Sencillamente, los detritus hulleros no podían constituir una excepción dentro de los fenómenos geológicos, y, por consiguiente, quedaron sujetos á la acción de sus agentes, susceptibles de determinar modificaciones estructurales, físicas y químicas. Sería verdaderamente admirable que á la mutabilidad que caracteriza á todo cuanto presenciamos en la Naturaleza, y que está también de acuerdo con lo que nos revela el estudio de la Geología, escapara este ínfimo espesor de la corteza terrestre. Es por esto por lo que desde un principio nos declaramos en franca oposición de las ideas de Rénault, sobre este punto. Para él el lignito es y será siempre lignito, y la turba, turba; para nosotros el lignito dejará de ser lignito cuando esté sujeto á causas que modifiquen su composición. Precisamente los combustibles se caracterizan por su inestabilidad, y buena prueba de ello es, que espontáneamente se modifican profundamente todas sus propiedades; es justamente dicha inestabilidad la razón principal de su fácil empleo y la que obliga á adoptar precauciones especiales, no sólo durante su explotación, sino también durante su transporte y almacenaje.

Fijémonos en lo que pasa en una turbera; en ella vemos que á medida que se profundiza, la compacidad de la turba aumenta. Al mismo tiempo que su densidad, cambian sus restantes propiedades físicas, al par que sufre también modificaciones en sus propiedades químicas: la turba está tanto más hecha cuanto más profunda, ó sea cuanto más vieja (1). La generalización de esta idea ha llevado al error de que la antracita es el combustible más antiguo, lo que sería exacto si no existiesen las causas geológicas que vamos á estudiar y que pueden determinar el envejecimiento prematuro de cuanto está sujeto á su acción.

Cuando empecé á estudiar algo sobre carbones, hace ya sus buenos trece años, uno de los primeros

(1) Podríamos citar algunas excepciones á esta regla general; ya en nuestro artículo decíamos que la Naturaleza se complace en despistarnos y esto mismo y al estudiar cuestiones que tienen muchos puntos de contacto con las que estamos tratando, ha sido expresado por Mr. Mitsaker en las reuniones de la British Association (6 á 13 de Septiembre), en forma mucho más elegante al hacer notar que la Naturaleza suele producir un mismo efecto por dos caminos diferentes, y esta falta de uniformidad hace que sea mayor el interés puesto por los geólogos en sus investigaciones.

trabajos que leí fué el de Rénault; á pesar de sus conclusiones, aún me atreví á escribir en unión de mi querido y admirado compañero Sr. Cabrera: «La teoría de la fermentación nos sirve al mismo tiempo para explicarnos la formación de las diferentes clases de hullas dentro de una misma época con sólo variar la duración de la fase anerobiana ó la presentación de la antiséptica. De esto puede deducirse que tanto la turba como la hulla permanecen siempre como tales combustibles, sin que la primera llegue á transformarse en hulla ni ésta en antracita, conclusión demostrada por la observación desde el momento que existen lignitos de la edad primaria y hullas de la secundaria y aun terciaria. Claro es que esto no excluye la destilación natural de los combustibles en determinadas condiciones de presión y temperatura, lo cual hace que pasen de una clase á otra, es decir, que una hulla seca puede dar origen á la antracita» (1), lo que está muy en armonía con lo que hoy sostenemos.

Por otra parte, y durante el ejercicio de mi profesión, me he afirmado más si cabe en mis ideas por las observaciones que he tenido ocasión de hacer. A veces el menor accidente estratigráfico determinaba un cambio notable en las propiedades del carbón de una misma capa. Una pequeña falla ha sido, en algunos casos, suficiente para determinar una notable reducción de las materias volátiles del carbón que se venía explotando. ¡Cuántas veces, y aun explotando una sola capa, habréis indicado exactamente, al ver volcar un vagón en las cribas, el sitio de que procede!

Hecho este pequeño preámbulo, iniciemos el estudio de cuantos agentes geológicos intervienen en la que hemos llamado fase dinamoquímica. Y ante todo recabemos para esta fase la atención que se merece: para nosotros, su importancia es comparable á la de la fase bioquímica, pues si los combustibles presentan hoy un valor industrial, débese á aquella fase tanto como á ésta. Basta un poco de atención para comprender que así como los restos vegetales debieron ser convenientemente protegidos, para que la acción bacteriana pudiese tener lugar, nada utilizable nos habría legado tal acción si los productos de ella no hubiesen sido á su vez preservados por la capa protectora constituída por otros sedimentos. Sin éstos, y á semejanza de lo que ocurre en los afloramientos de las capas, *el carbón se habría disipado*, frase gráfica muy usada por nuestros mineros. Sentado esto, empecemos nuestro estudio examinando primeramente la influencia del factor tiempo.

Sin incurrir en el error que supone el atribuir la diferenciación de los carbones al tiempo transcurrido desde la deposición de los restos vegetales que constituyen su punto de partida, es decir, sin que lleguemos á considerar la antracita como el combustible más antiguo y el lignito como el más joven, sí estableceremos que, hasta cierto punto, esto es exacto, porque *á igualdad de condiciones* los carbones más antiguos serían evidentemente los más elevados en la serie turba-antracita, ya que los procesos metamórficos han podido actuar sobre ellos durante un tiempo mayor. Pero como ésta uniformidad de condiciones no ha existido, se comprende que mientras en algunos países, en Australia, por ejemplo, se ha comprobado la presencia de lignitos en el carbonífero, en otros, como en el Canadá, los carbones cretáceos y terciarios, lignitos en su mayoría, aparecen en algunos puntos tan modificados que pasan á verdaderas antracitas.

(1) Sánchez Arboledas y Cabrero Felipe: «Visita á algunos establecimientos mineros y siderárgicos del Norte de España», página 18.

Intimamente ligada á la edad de los carbones se nos presenta otra cuestión, la del tiempo requerido para la hullificación de los restos vegetales. Ya hemos tocado anteriormente este punto y hasta indicamos que la formación de una capa de carbón de un metro de potencia requería mil años. No obstante, creemos llegado el momento de aducir algunas pruebas más de que la hullificación no es tan lenta como se supone de ordinario.

Una primera prueba nos la proporcionan los trozos de carbón que en algunas cuencas son encontrados en los estratos que forman los hastiales de las capas. Explícose, en un principio, la presencia de dichos fragmentos admitiendo que eran trozos de vegetales hullificados después de su deposición y aterramiento, pero poco á poco se va abandonando esta hipótesis desde el momento en que no se observan en dichos trozos las deformaciones que racionalmente habrían de presentar si se tratase de restos hullificados *in situ*. Hoy se admite que los tales trozos son fragmentos procedentes de una capa inferior, rápidamente hullificada, y que la erosión de la misma ha dejado en libertad y en condiciones de ser arrastrados. A veces dichos fragmentos pueden aparecer intercalados en una capa de carbón contemporánea de ellos y su presencia se explica perfectamente admitiendo su arrastre desde los bordes del depósito á regiones más profundas del mismo, todavía en período de formación. Y es de notar que tales fragmentos suelen presentar una notable diferencia respecto de la hulla que forma la capa, hecho aducido por Rénault en favor de su teoría de que los vegetales una vez que han alcanzado un cierto grado de hullificación, si son substraídos á la acción de las causas que la han producido, permanecen inalterables aunque se encuentren sometidos de nuevo á la influencia de las mismas. Nosotros justificamos las diferencias de hullificación entre los trozos esporádicos de carbón y la capa que los envuelve, teniendo en cuenta la fusinización parcial sufrida por los primeros ó simplemente el cambio de propiedades que la erosión y el arrastre han debido producir y nos afirma aún más en nuestra creencia la falta de uniformidad que según hemos indicado anteriormente presenta no sólo la capa considerada en su conjunto, sino la menor porción de ella. ¿Qué razón, teniendo en cuenta la conclusión anterior, podríamos invocar en favor de la uniformidad de composición de la capa y del trozo que encierre?

Otro ejemplo de la rapidez con que tiene lugar el paso de los vegetales á turba nos lo suministra el hallazgo en una turbera, en 1817, del esqueleto de un

hombre cuyas ropas estaban conservadas tan perfectamente que pudo fijarse, con la mayor garantía de acierto, en mil años el tiempo transcurrido desde que el hombre quedó sepultado en la turba: al descubrir el esqueleto se encontraba á 3,30 metros de la superficie de la turbera. Bien conocido es también el hecho de haber sido encontrados en algunos turbales pilotes establecidos por los romanos para facilitar el paso de los mismos.

Por último, de un trabajo publicado por Moffat (1) tomamos el siguiente ejemplo de la rápida hullificación de una madera de mina: en una explotación próxima á Scranton, Pensilvania, quedó abandonado un puntal de mina rodeado de escombros y sometido durante treinta años á la presión del techo y á la elevada temperatura producida por un fuego subterráneo. Al cabo de dicho tiempo cada una de las partes del puntal presentaba un grado distinto de alteración: la inferior se había conservado perfectamente en su estado primitivo, la porción central había sido carbonizada en su zona externa y sobre esta parte el puntal se presentaba transformado en un carbón muy quebradizo. Por último, la cabeza del puntal que había sufrido una compresión mayor y estaba muy hendida, se encontró profundamente alterada: su fractura era concoidal, su color negro, brillante, y su densidad se elevaba á 1,38. Ardía con una llama pequeña y el resultado de su análisis fué:

Humedad á 100º	5 65
Materias volátiles	43 05
Carbono fijo	51.00
Cenizas	0,30

Por otra parte, su aspecto era completamente distinto al del carbón vegetal.

Experiencias efectuadas por Daubrée y Frémie y las de Bergius ya citadas, nos prueban cómo la temperatura combinada con la presión determinan la rápida hullificación de los materiales de naturaleza leñosa. Todo ello nos permite establecer que el paso de los vegetales á hulla es muy rápido, *geológicamente hablando.*

Resulta, pues, que, lógicamente pensando, los carbones más antiguos son los más antracitosos, salvo cuando concurren circunstancias especiales que determinan un envejecimiento prematuro ó una larga juventud de los carbones á ellas sometidos. Y que estas circunstancias se dan con mucha frecuencia, lo revelan numerosas excepciones á la regla general, algunas de las cuales ya hemos citado y otras serán objeto de estudio en el artículo siguiente.

JUAN SÁNCHEZ Y ARBOLEDAS,
Ingeniero de Minas.

(1) Note on the formation of coal from mine timber, Trans. Amer. Inst. Min. Eng., vol. 15, pág. 819.

PAPEL DE LA ELECTRICIDAD EN LA EXPLOTACIÓN DE LAS HULLERAS (1)

La electricidad hizo su primera aparición en las hulleras hace unos veinte años y, además, fué una aparición modesta; porque si bien se quería en esta época utilizar la electricidad para el servicio de alumbrado, se vacilaba en el mundo minero respecto á utilizar motores eléctricos en lugar de máquinas de vapor y de máquinas de aire comprimido empleadas hasta entonces. Además, en aquel tiempo el uso de la corriente alterna estaba muy poco extendido, y, por consiguiente, los únicos transportes de fuerza que se podían preconizar eran transportes de corriente continua, por consiguiente á poca distancia, que necesitaban canalizaciones de cobre de gran sección, es decir, poco económicas.

A medida que el empleo de las corrientes alternas se generalizó en todas las industrias, las minas de carbón se pusieron poco á poco al unísono, y de 1905 á 1914 instalaron centrales con turbo-alternadores cada vez más potentes y más numerosas. Sin embargo, un gran número de máquinas motrices estaban alimentadas con vapor y permanecían tributarias de baterías de calderas aisladas.

Después del armisticio del 11 de Noviembre de 1918 es cuando el programa de concentración de la producción de energía eléctrica en una central única por concesión ó por grupo de concesiones se asienta en las explotaciones de las hulleras del Norte y del Paso de Calais.

La mayor parte de las minas habían sido, en efecto, devastadas ó destruídas, y fué necesario reconocer que el medio más rápido y más cómodo de restauración era la electricidad. Unicamente puede sentirse el que hayan sido necesarias tan trágicas circunstancias para establecer esta verdad elemental. El primer servicio prestado por la electricidad en las minas devastadas fué ayudar á su desagüe. Las bombas verticales con motores de 400 y 800 caballos que se instalaron fueron numerosas y prestaron inapreciables servicios. Pero al lado del desagüe se necesitaba pensar en la habilitación y dotación general de las minas, y si para algunas de ellas la ausencia completa de toda caldera hacía la concentración de la producción obligatoria, para otras que poseían todavía algunas baterías de calderas el problema se presentaba un poco diferente y condujo, en algunos casos, para utilizar las calderas todavía existentes, á aceptar el empleo de tipos de máquinas de vapor anticuadas, costosas de instalación, de conservación y de consumo.

Y sin embargo, nos parece que la experiencia de los diez últimos años ha demostrado definitivamente la superioridad de la concentración en un solo punto de toda la producción de vapor necesaria para la explotación de una mina de carbón.

Los americanos que nos han dado y nos darán todavía tantas lecciones en todos los asuntos, nos han adelantado desde hace mucho tiempo en la electrificación general de sus minas, es decir, en la simplificación de todos sus servicios. Han llegado hasta instalar subestaciones de distribución puramente automáticas en las cuales las máquinas se ponen en marcha sin la intervención directa de la mano del hombre.

(1) Por J. Mathivet, jefe del exterior de las minas de Noeux.—*Revue del'Industrie Minérale.*

Sin ir tan lejos, es preciso reconocer que la concentración de las calderas necesarias á una mina en un solo punto de esta mina procurará en la producción de la energía necesaria á los diferentes servicios de la misma, una economía considerable.

El único argumento que se nos puede oponer ahora es el de la seguridad.

En efecto, si se produce una interrupción total de corriente cuando la extracción de una mina está en plena marcha, se corre el riesgo de perder un número importante de toneladas y también dejar en suspenso en un pozo un cierto número de obreros. Sin embargo, con las redes modernas, la interrupción total de corriente nos parece poco probable. En lo que concierne á la interrupción parcial, hemos preconizado siempre, la instalación al lado de las máquinas ordinarias movidas por la electricidad, pequeños tornos de auxilio movidos con petróleo, ó aún por vapor, disponiendo de pequeñas calderas de vaporización rápida en cada uno de los puntos de extracción. Llegamos así á una fórmula estrictamente inversa á la practicada antes de la guerra, es decir, á considerar la electricidad como medio normal de explotación, y el vapor localizado como medio de socorro para pequeñas potencias.

Las estaciones centrales construídas ahora en las minas son solo copia de las estaciones centrales construídas por las grandes sociedades regionales de distribución de electricidad. Creemos que estas estaciones centrales son todavía perfectibles y que se puede realizar en los gastos de instalación economías importantes concentrando además las calderas y las turbinas. En efecto, actualmente se ha llegado á dar á la generación de vapor de las estaciones centrales una gran simplicidad, y por la multiplicación de los medios de manejo y transporte mecánico, tanto para los carbones como para las cenizas, una gran limpieza.

Sin embargo, siempre ha habido que alejar las turbinas de las zonas de caldeo, lo que tiene por principal consecuencia multiplicar inútilmente las tuberías de vapor y aumentar las pérdidas en calorías; no veo lo que impediría instalar las turbinas en las conducciones del caldeo reduciendo así á un mínimo las tuberías de vapor; orientando de una manera racional las parrillas y los hogares de las calderas, se podría disponer toda la maquinaria de condensación en el subsuelo de las calderas y se podría aprovechar el aire caliente de los alternadores para enviarlo á los hogares. De aquí resultaría una gran simplificación en las construcciones de las centrales porque, como ya hemos explicado, no habría necesidad de instalar inmensos cuadros de distribución junto á los alternadores.

Toda central moderna se completa, en efecto, inevitablemente con un puesto de transformación y de distribución que permite enviar la energía producida á distancias considerables, aun para una mina. Este puesto de transformación y de distribución no tiene necesidad de estar acoplado con la central propiamente dicha. Resulta que si llegamos á agrupar en un mismo local las turbinas, las calderas y los condensadores, nos bastará tener al lado de cada alternador una garita de envío de corriente, *cabina* que estará unida al puesto principal por un cable armado subterráneo, y la instalación de nuestra central será así muy económica.

En lo que concierne á las calderas, se ha discutido largamente estos últimos tiempos, si hacía falta conservar sus parrillas mecánicas ó proveerlas de hogares de carbón pulverizado. A pesar de los datos muy favorables que hemos recibido recientemente de América, sigue la indecisión y lo mejor, según nosotros, sería instalar las futuras calderas dispuestas para los dos procedimientos de caldeo. Es, además, natural prever, en las calderas de la central de una mina, la utilización de los carbones pobres ó resíduos de lavado, suministrados por esta mina, haciendo notar que el hecho de no poder vender estos carbones no les da un valor nulo, sino que, por el contrario, en el momento en que se les introduce en las calderas de una central, se les da un valor comercial indiscutible, valor definido por el número de kilovatios, que un kilogramo de estos carbones puede producir.

REDES DE DISTRIBUCIÓN

El primer problema que se ha presentado á los ingenieros que han tenido que estudiar la reconstitución de las hulleras con ayuda de la electricidad, fué el del voltaje preferible para transportar la energía producida en las estaciones centrales elegidas, á todos los puntos servidos por una misma central.

Sabemos que ha sido admitido, en principio, que:

1.º Para el transporte de la energía entre dos centrales próximas se adoptará el voltaje de 45.000 voltios;

2.º Para el transporte en una concesión dada, se adoptará el voltaje de 15.000 voltios;

3.º Para el transporte de la energía á un pozo determinado, se adoptará el voltaje de 3.000 voltios en general, y rigurosamente, de 5.000 voltios.

1.º La realización de los transportes á 45.000 voltios estaba prevista con la ayuda de columnas de hierro ó de cemento armado, soportando cables de cobre ó de aluminio; la elección de esta tensión se explica por la consagración de una larga práctica y es el único voltaje que se puede elegir para permitir el cambio entre dos centrales próximas, de potencias del orden de 5 á 10.000 kilovatios.

2.º La elección del voltaje de 15.000 voltios ha parecido bastante singular, y la única razón que de esto puede darse es, que para secciones de cobre demasiado gruesas, se pueda adoptar el empleo de cables armados subterráneos. Sin embargo, se me permitirá hacer algunas objeciones á esta elección de 15.000 voltios. No existen, en efecto, ó al menos no los conocemos, en el mercado eléctrico, alternadores ó motores devanados direc-

tamente para el voltaje de 15.000 voltios. En estas condiciones, la elección de un tramo intermedio entre 45.000 y 3.000 voltios nos obliga á introducir un lote de transformadores: 3 000/5.000/15.000 ó 15.000/5.000/3 000 al lado de los transformadores 3.000/5.000/45 000 de la estación central, y en el caso de cambio, nos obligaría á pasar por el intermediario de los transformadores 3.000/5.000/45.000 marchando en sentido inverso para elevar de nuevo la corriente de 5.000 ó 3.000 á 15.000 voltios. Si, por el contrario, se hubiese elegido una tensión única de 45.000 voltios, la serie de aparatos de transformación habrían sido más sencillos y más homogéneos. También indicaremos que los cables armados subterráneos de 45.000 voltios han hecho ya su aparición en el mercado, y se hubiera podido obtener una explotación muy segura con un gasto de cobre mucho menor.

3.° En lo que concierne á la elección del voltaje de 3.000 voltios para los circuitos locales de los pozos, se ha llegado á preferirlo al voltaje de 5.000, muy extendido hasta ahora, puesto que, por una parte, el devanado de un motor de 3.000 voltios es mucho más económico que el devanado á 5.000 voltios, y, además, que este voltaje de 3.000 voltios permite utilizar la alta tensión directa hasta potencias de 35 caballos, mientras que el voltaje de 5 000 voltios no permite descender más que hasta 90 caballos. Se hace así una economía de transformadores y de rendimiento muy interesante y siempre que sea posible, aconsejamos este voltaje de 3.000.

Cualquiera que sean los voltajes determinados, bien para la distribución general á 15.000 voltios, bien para la distribución particular á 3.000, la condición de seguridad de la explotación está ante todas las consideraciones y habrá que aplicar íntegramente el principio del *bucleo* con subdivisiones colocadas en serie sobre el recorrido de los bucles, y en algunos casos, podrá ser interesante doblar este bucleo, bien para permitir el envío de una potencia tan considerable como sea posible en una dirección dada, bien para duplicar los socorros teniendo así para un punto dado cuatro llegadas de corriente posibles.

(Se continuará.)

Variedades.

Máquinas de extracción eléctricas de gran potencia, sistema Allen West.—Según el *Electrician*, que las describe, las máquinas de extracción instaladas recientemente por la *Rhymney Iron Company*, en los pozos de *Penygarre* y de *Groesfaen* (Gales del Sur) son las más potentes que existen hasta ahora en el Reino Unido.

Han sido estudiadas para poder elevar 250 toneladas de carbón por hora, y como máximo, 300 toneladas por hora, de una profundidad de unos 620 metros. Cada tirada, con un peso de 5 ó, á lo más, de 6 toneladas, tiene una duración de setenta y dos segundos. Se han utilizado tambores cilindrocónicos, cuyo diámetro varía de 4 á 6,15 metros, próximamente, y los cables que se arrollan en ellos tienen un diámetro un poco superior á 15 centímetros.

El peso total de la máquina de extracción, no comprendido el motor, se eleva á 120 toneladas; el árbol del tambor pesa 15 toneladas.

El tipo de energía elegida es la eléctrica, por motores asincrónicos con interposición de engranajes helicoidales. Son de 50 períodos por segundo, 3.000 á 3.500 voltios y desarrollan normalmente de una manera continua una potencia de 1.600 caballos, pudiendo llegar á picos de 3.600 caballos.

Han sido construídos para una velocidad sincrónica de 50 revoluciones por minuto, que una transmisión helicoidal lleva á 47.2 revoluciones por minuto, correspondientes á una velocidad del cable de 9.0 metros por minuto.

En la transmisión se interpone, entre el motor y el árbol del piñón, un embrague flexible del tipo Welmann-Bibby.

Los devanados del rotor y los anillos colectores de corriente están construídos y eléctricamente aislados de manera que soporten el frenado por inversión de corriente y la duplicación de tensión cuando la inversión se hace. Los núcleos del estator son de dientes abiertos y de devanados especiales, creados por la *British Thomson Houston* desde hace algunos años para las tensiones elevadas.

Las disposiciones para seguridad y auxilios han sido esmeradamente estudiadas por la *British Thomson Houston*, que ha hecho aplicación del sistema Whitmore para evitar que la máquina se dispare y no pasarse en el arrollamiento del cable.

Dificultades de explotación en las minas de pozos profundos.—La *Revue Universelle des Mines* extracta un trabajo publicado en *Glückauf*, sobre esta materia.

A partir, dice, de 800 metros es cuando se estima que los pozos deben designarse como profundos. Las siguientes observaciones se han hecho en la mina *Radbod*, de la cuenca Bajo Rhin-Westfalia, uno de cuyos pozos tiene 1.000 metros de profundidad. En primer lugar, las mismas instalaciones de la superficie han de ser, naturalmente, más importantes: castilletes de poleas, cortaduras ó anchurones de enganche, cables, máquinas de extracción, etc.

La extracción dura mucho más tiempo y el tiempo es caro.

Los mismos pozos tienen que ser construídos en condiciones especiales para permitir á las jaulas tomar velocidades proporcionales á los caminos á recorrer.

Para el caso de minas que se encuentran en terrenos acuíferos, la cuestión del desagüe se hace muy grave, sobre todo cuando las aguas contienen sales minerales, como ocurre en Westfalia. Primeramente, el peso específico es superior al del agua pura y después las incrustaciones en los conductos de las bombas disminuyen el rendimiento de éstas y las sales atacan y corroen las piezas de las mismas. Se hace preciso muy á menudo picar los tubos. En *Radbod*, en el piso de 600 metros, hay un flujo de agua margosa que cae sobre haces de leña hasta el piso de 780 metros. Esta caída separa mecánicamente una gran parte de la substancia, y el trabajo de las bombas resulta rebajado en consecuencia.

Las aguas son elevadas rara vez de una sola tirada; se suelen construir depósitos intermedios. Solo pueden servir bombas centrífugas.

En *Radbod*, una bomba centrífuga eleva el agua á 1.000 metros de una sola vez. La gran presión en las tuberías, de 100 á 150 atmósferas, obliga á tener tuberías costosas y de difícil conservación. El agua margosa no es el único inconveniente; hay también aguas que surgen de grandes profundidades y cuyo desagüe constituye una verdadera calefacción central á todo lo largo del recorrido. Es absolutamente necesario entonces hacer caloríjugos los conductos, pero las dificultades principales son las referentes á la extracción y á la ventilación.

Visto el peso enorme de las jaulas, los enganches de pisos y las guiaderas de los pozos deben ser de grandes dimensiones. En *Radbod* las guiaderas de madera de 180 × 150 milímetros, en el primer ensayo se han roto inmediatamente.

A propósito de esto el autor dice que para los pozos profundos, cree que es preciso construir las guiaderas de madera de encina, porque cuando ocurre un accidente en los pozos es más fácil ponerlo en orden con el hacha y la sierra que con la maraña que produce la ruptura de un cable en una construcción metálica. Como materia primera, sería deseable tener maderas especiales; en la mina *Baldus* se ha empleado madera de Yarra Yarra, y después de doce años de servicio, no se ha podido comprobar ningún indicio de decrepitud. El roble es bueno igualmente; mas para los pozos muy profundos se prefiere emplear las clases que dan mayores longitudes. Como siempre son las juntas de las guiaderas las que provocan los accidentes, el empleo de estas clases pueden reducir á $^1/_3$ el número de juntas ejecutadas con encina y compensa por esto su inferioridad desde el punto de vista de conservación.

Se necesitan también cables muy potentes. Los de *Radbod* pesan 14 5 kilogramos por metro.

Hay, en fin, en las minas profundas el calor insoportable que proviene de muchas causas: calor procedente del agua, de la presión del aire, del calor de las rocas, etc.

Tienen éstas una temperatura que llega á 47° C.

Para remediar este inconveniente se han hecho toda clase de ensayos, pero en suma se remedia, sobre todo, por ventilación, si bien no elevando la velocidad del aire á más de 6 metros por segundo.

La ventilación cuesta una suma enorme y necesita en *Radbod* 32.000 kilovatios-hora por día.

Congreso internacional y Exposición de Combustibles líquidos, organizados por la Société de Chimie Industrielle.—Este Congreso, organizado bajo el patronato de los ministros de Comercio, de Agricultura, de Trabajos públicos y de las Colonias, tendrá lugar en París el día 5 y estará presidido por M. Pablo Sabatier, miembro del Instituto, decano de la Facultad de Ciencias de Toulouse.

Se celebrará en los locales de la Exposición que tendrá lugar al mismo tiempo en la Explanada de los Inválidos y en donde se podrán examinar los aparatos de producción y de empleo de estos combustibles.

Tiene por objeto estudiar las mejoras de todo orden á realizar en la producción y utilización de los numerosos combustibles líquidos: petróleos, aceites de pizarras, alquitranes y benzoles, alcoholes, aceites vegetales, etc. Extenderá igualmente su objetivo á la turba y á los lignitos.

He aquí la lista de las seis secciones con los nombres de sus presidentes respectivos que tienen al mismo tiempo el título de vicepresidentes del Bureau del Congreso.

1.ª Sección: *Petróleo*, presidida por M. Grignard, director de la Escuela de Química Industrial de Lyon.

2.ª Sección: *Esquistos*, presidida por M. Chabrié, director del Instituto de Química aplicada.

3.ª Sección: *Lignito y turba*, presidida por M. Charpy, subdirector general de la Compagnie des Forges de la Marine et de Homécourt.

4.ª Sección: *Alquitranes y benzoles*, presidida por M. Mallet, antiguo presidente de la Sociedad técnica del gas.

5.ª Sección: *Alcoholes*, presidida por M. Darsonval, profesor del Colegio de Francia.

6.ª Sección: *Aceites vegetales*, presidida por M. Prudhomme, director del Instituto de Agronomia Colonial.

Los trabajos de las secciones serán completados por conferencias y por visitas de fábricas especializadas.

Las adhesiones al Congreso se recibirán en la Secretaría general de la Sociedad de Química Industrial, 49, rue des Mathurins, en París. La cuota se ha fijado en 20 francos.

La fabricación de automóviles en los Estados Unidos.—La Cámara de Comercio automovilista de Nueva York ha publicado que la producción de vehículos mecánicos en los Estados Unidos, durante el año 1921, ha sido de 1.668.500 coches, de los cuales 1.414.000 eran coches para personas y 154.550 camiones. El valor total se calcula en 1.260.000.000 de dólares, correspondiendo á 756 dólares, término medio, por vehículo. Si se agrega el de la producción de piezas de recambio y accesorios se llega á un valor creado por la industria automovilista de 2.212.000.000 de dólares. El capital invertido se ha evaluado en 1.423.500.000 dólares.

Se emplea un personal de 186.000 obreros y oficinistas.

El número de coches fabricados en 1921 es el mayor conocido en tiempo de paz.

Es curioso conocer las primeras materias consumidas en esa producción: 1.464.000 toneladas de hierro y acero; 20 000 toneladas de aluminio; 40.000 toneladas de cobre; 12.510 toneladas de estaño; 6.670 de plomo; 1.500 de níquel; 3.200.000 metros cuadrados de cueros de las cajas; 8.000.000 m² de imitación de cuero; 480.000 m² de paños y telas; 1.600.000 metros cuadrados de vidrios, principalmente de lunas; 80.000 toneladas de crines y similares; 26.727.000 litros de pinturas y barnices.

La Compañía General de Ferrocarriles Catalanes y el ferrocarril de Suria.—Las cuentas del año social de esta Empresa, de Mayo de 1921 á Abril de 1922, se saldan con un excedente favorable de 71.449,93 pesetas, que se dejaron para cuenta nueva.

Siguiendo su plan de ser propietaria de las líneas que explota, esta Compañía adquirió durante el año la concesión,

SE HA PUESTO A LA VENTA EL

Anuario de Minería, Metalurgia, Electricidad y demás Industrias de España.

TOMO XXII. — 1922.

Contiene las señas de todos los ingenieros de España y el Escalafón del Cuerpo de Ingenieros de Minas del Estado, Sociedades mineras, metalúrgicas, electricistas, químicas, etc., etc.

Precio del Anuario: 8,50 ptas. en Madrid, 9,50 en provincias, y 12 en el extranjero, incluidos los gastos de envío certificado.

BASCULAS

ARCAS para caudales

PIBERNAT

Parlamento, 9, interior.—BARCELONA

SOCIEDAD ESPAÑOLA DE ELECTRICIDAD

BOLETIN
núm. 322.

Brown Boveri.

MADRID

Gran Vía, 21 y 23. Teléfono 1842, Apartado 695.

TURBINAS DE VAPOR SISTEMA BBC CON TRENES DE ENGRANAJES

(Continuación.)

3. Para una fábrica de materias colorantes (ver figuras 24 y 25).

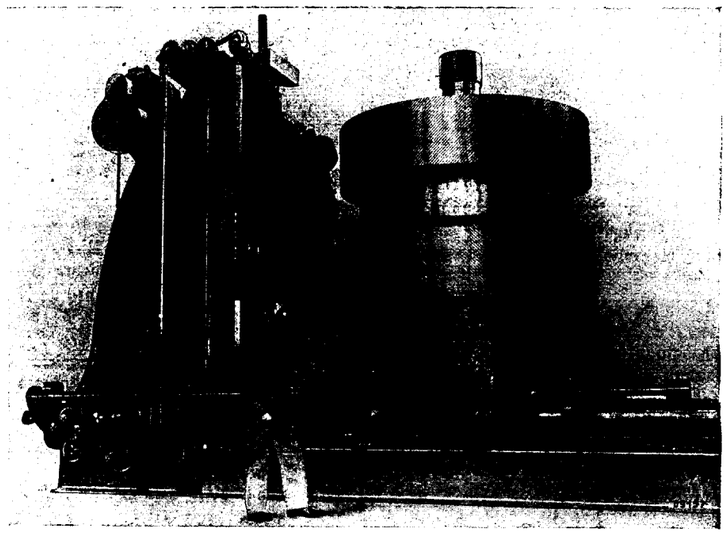


Fig. 19.

Talla de la gran rueda dentada de un engranaje reductor para un crucero.

Potencia: 12.000 caballos. Velocidad del árbol porta-hélice: 860 revoluciones por minuto. Diámetro de la rueda: 2.000 milímetros. Anchura de la corona dentada: 2 por 500 milímetros.

En este caso el suministro comprende: cuatro turbo grupos de corriente continua con engranajes, cada uno de 1 000 kilovatios de potencia; tensión: 240 voltios; velocidad: 3.600/490 revoluciones por minuto, es decir, potencia total de la instalación, 4.000 kilovatios.

Las turbinas están previstas cada una para una toma de vapor de 2.800 kilogramos-hora, á una presión de 2,5 kilogramos por centímetro cuadrado absolutos en la toma; el vapor vivo á una presión de 12,5 kilogramos por centímetro cuadrado efectivos á la temperatura de 300° C.

4. Para una fábrica de productos de goma.

Un turbo-grupo con engranajes, de corriente continua, de una potencia de 1.000 kilovatios á 240 voltios y una velocidad de 3.000/500 revoluciones por minuto. La turbina es á dos vapores; está alimentada primeramente con vapor vivo de una presión de 13 kilogramos por centímetro cuadrado efectivos á 300° C, y en segundo lugar con vapor saturado y seco á 1 kilogramo por centímetro cuadrado absoluto.

5. Para una escuela de ingenieros.

Las figuras 11 y 26 representan el turbo-grupo con engranajes. La generatriz suministra una potencia de 500 kilovatios á 220 y 240 voltios, bajo forma de corriente continua. La velocidad de la turbina es de 5.000 y la de la generatriz de 750 revoluciones por minuto.

La turbina de este grupo ofrece un interés especial por que se sale de la construcción normal de turbinas combinadas BBC. Por deseo del cliente, está construída como turbina de acción pura, según las patentes del profesor doctor Josse y del Dr. Curistlein (turbina de acción y á velocidad del vapor superior á la velocidad crítica), trabaja con vapor vivo de una presión de 13 kilogramos por centímetro cuadrado efectivos á 300° C, que escapa en un servicio de 0,04 kilogramos por centímetro cuadrado absoluto (96 por 100).

El vapor atraviesa en primer lugar una rueda de acción de dos filas de paletas y de inyección parcial; se expansiona en seguida, hasta la presión del condensador, en tres ruedas de presión constante.

(Se continuará).

material fijo y móvil é instalaciones de la línea de Igualada á Martorell del Ferrocarril Central Catalán.

En Febrero del año actual se le otorgó la concesión del ferrocarril secundario sin garantía de interés desde la Bordeta al Puerto de Barcelona.

También adquirió durante el ejercicio el ferrocarril minero de Manresa á Suria, asegurándose por este medio el transporte de los minerales de este distrito de sales potásicas.

Dichas operaciones hicieron indispensable el aumento de capital social de 15 á 30 millones; de los 15 millones de aumento sólo se han creado y emitido 10, por lo cual el capital suscrito y desembolsado se eleva actualmente á 25 millones de pesetas.

Comisión patronal y obrera para el retiro obligatorio.—Se ha efectuado el escrutinio de las elecciones regionales para la Comisión patronal y obrera del retiro obligatorio, según las normas que se han publicado repetidamente.

Han resultado elegidos los señores siguientes:

En las elecciones patronales:

Guipúzcoa, D. Gil Clemente; Cataluña, D. Manuel Sorigué Casas; León, D. Miguel Eguiagaray Fernández; Vizcaya, D. José María Cervera; Asturias, D. Angel Arias; Galicia, D. Francisco Carvajal Martín; Santander, D. Ramón Quijano de la Colina; Navarra, D. Valentín Gayarre; Alava, don José María González de Echávarri; Salamanca, D. Miguel Iscar Peyra; Andalucía oriental, D. Francisco López López; Murcia y Albacete, D. Antonio Gómez Quiles; Madrid, don Luis de Cepeda; Burgos y Logroño, D. Benito Díaz de la Cebosa; Valladolid y Soria, D. Guillermo García Mercadal; Aragón, D. Francisco Bernad Partagás; Andalucía occidental, D. José Huesca Rubio; Extremadura, D. Francisco Marín y Bertrán de Lis, marqués de la Frontera; Valencia, D. Enrique Trenor Montesinos, conde de Montornés; Guadalajara y Cuenca, D. Jesús Cánovas del Castillo; Palencia y Zamora, D. Jacobo Varela de Limia; Avila y Segovia, D. Antonio Guerrero y García.

En las elecciones obreras:

Guipúzcoa, D. Juan de Los Toyos González; Cataluña, D. Juan Durán Ferret; León, D. Agustín Marcos Escudero; Vizcaya, D. Florentino Alonso Daza; Aragón, D. Isidoro Achón Galiffa; Asturias, D. Manuel Alvarez Marina; Galicia, D. Enrique Heraclio Botana; Santander, D. Santiago Ramos Poncela; Navarra, D. Ramón Yáñez Medina; Alava, D. Alejandro Ramírez Guruceta; Andalucía occidental, D. Félix García Jimena; Salamanca, D. Rafael de Castro Manjón; Extremadura, D. Narciso Vázquez Torres; Valencia, D. Francisco Sanchís Pascual; Andalucía oriental, D. José Molina Moreno; Murcia y Albacete, D. Emilio Rubio Gómez; Madrid, D. Andrés Gana Maceira; Toledo y Ciudad Real, don Félix Fernández Villarrubia; Guadalajara y Cuenca, D. Ricardo Calvo Alba; Burgos y Logroño, D. Juan de la Fuente Arconada; Valladolid y Soria, D. Remigio Cabello Toral; Palencia y Zamora, D. Moisés Conde Gómez; Avila y Segovia, D. Licinio Avila Llana.

En breve hará el presidente del Instituto Nacional de Previsión la propuesta reglamentaria al ministro del Trabajo.

MORENO Y C.ia (S. en C.), Ingenieros.

Carrera de San Jerónimo, núm. 44, MADRID

Herramientas para minas.
Poleas diferenciales.
Máquinas de extracción.
Bombas.
Cabrestantes.
Gatos.
Cables de acero y abacá, planos y redondos.
Sombreros para mineros, chapas para conchas.

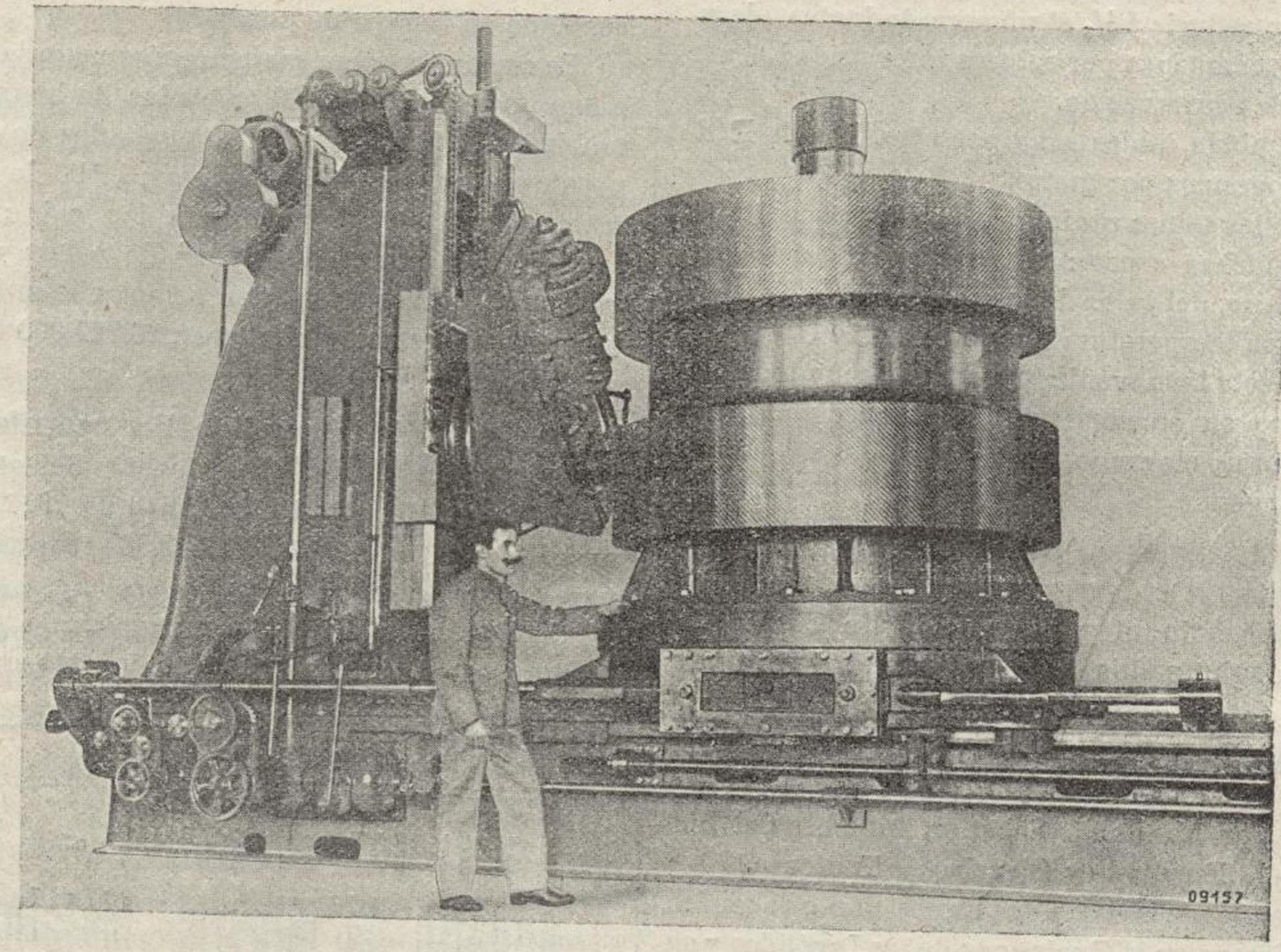


Fig. 19.

Talla de la gran rueda dentada de un engranaje reductor para un crucero.

Potencia: 12.000 caballos. Velocidad del árbol porta-hélice: 360 revoluciones por minuto. Diámetro de la rueda: 2.000 milímetros. Anchura de la corona dentada: 2 por 500 milímetros.

Concurso de aleaciones.—En Alemania se ha organizado un concurso para la adopción de émbolos de aleación de aluminio que ha dado resultados muy interesantes.

Acudieron al concurso nueve casas constructoras, que presentaron 32 juegos de émbolos fabricados con 16 aleaciones diferentes; los ensayos han sido llevados á cabo por el Laboratorio de Vehículos Mecánicos de la Escuela Técnica Superior de Berlín.

El primer premio fué adjudicado á los talleres electroquímicos de Griesheim, que presentó una aleación de 87 por 100 de magnesio y 13 por 100 de cobre: el segundo correspondió á Karl Schmitz, por una aleación de aluminio y cobre fundida en moldes metálicos. Obtuvo el tercer premio la misma firma que ganó el primero, con una aleación de 88 por 100 de aluminio y 12 por 100 de cobre, muy semejante, por tanto, á aquélla.

Los juegos de pistones fueron probados en un motor de automóvil de turismo de 10 á 30 caballos, y en otro motor de camión de 35. Además de las pruebas dinamométricas usuales, se efectuaron otras de conductibilidad térmica y de absorción de calor con las diferentes aleaciones presentadas.

Durante las pruebas al freno se determinó el grado de compresión más conveniente de la mezcla gaseosa y se llegó á la conclusión de que la relación 5,7 : 1 resulta la mejor desde el punto de vista de la potencia y de la economía. En los ensayos practicados con el motor camión se vió que la potencia obtenida aventajaba en 21 por 100 á la conseguida con émbolos de fundición gris, con un consumo de combustible por caballo menor en 20 por 100. Con el motor de turismo el aumento de potencia fué de 5 por 100, y la economía de combustible de 13 por 100.

Don Marcelo Usera.—Ha fallecido en Madrid, el día 28 del pasado, el inspector general de Minas D. Marcelo Usera y Guzmán. Fué jubilado en 1910, después de una honrosa carrera oficial en que se distinguió siempre por su competencia administrativa y técnica y por su rectitud.

ANUNCIOS

SANTANDER Calle de F. Vial.

CONSTRUCTORA MONTAÑESA
Básculas.—Balanzas.—Romanas
PUENTES-BASCULAS
Aparatos de pesar de todas clases.

ANÁLISIS de minerales, carbones, tierras, abonos, aguas, productos industriales, etc.
Laboratorio de Análisis del Dr. E. ORTEGA (Sucesor del Dr. Calderón).
(FUNDADO EN 1866)
Carretas, 14.—MADRID.—Teléfono 2.903.

CALDERAS DE VAPOR EN VENTA
Cuatro, acuotubulares con trescientos metros de superficie cada una.
Francisco López.—Ronda de Atocha, 21 duplicado, MADRID

TUBERIAS DE ACERO
de 45/50 m/m para conducción de agua á presión. De 45/50 m/m para cercados, parrales, columnas y barandillas. De 60/65 m/m. con 8 aletas interiores para tubos hervidores refrigerantes, condensadores, etc. Se venden en la ELECTRO MECANICA IBERICA, *Ronda de Atocha, 32 y 34*, Madrid.

MINERAL DE MANGANESO
Minas de Estopiñan (Huesca). T. SICART. Despacho: *Condal, 9, pral., 1.ª – BARCELONA*

MOTOR DE GAS LANGEN Y WOLF de 20 HP. efectivos, nuevos, de ocasión, se vende.
Almirante Espinosa, 10 – SEVILLA.

LINGOTES ACERO S. M.
de 100 kg. á 27 toneladas, calidad según especificación.
Disponible 2.000 toneladas por mes.
Ch. van Moorsel.—14, rue Terre Neuve.—Bruxelles.

Compagnie Belge des Mines, Minerais & Métaux.
Capital social: 10.000.000 de francos.
Domicilio social: 113, Avenue de France, AMBERES
Compra de minas. Compra y venta de toda clase de minerales de hierro, manganeso, cromo y de piritas, igualmente de aleacciones, tales como ferromanganeso, ferrocromo, ferrosilicio, silicomanganeso, Spiegel, etc.
Telegramas: «EYBEN-ANVERS»

MOTOR DIESEL
nuevo, marca Benz, 420 HP., para entrega inmediata, se vende en inmejorables condiciones.
Dirigirse á *Orueta Rezola y Odriozola Hermanos. Apartado 101. San Sebastián.*

Se venden en buen estado 6 calderas usadas tipo «Lancashire», 2,18 metros de diámetro y 5.25 de largo, con dos hogares. También se vende una caldera usada tipo «Cornish», 1,37 metros de diámetro y 8,95 metros de largo.
Minas de Aznalcollar.—Sevilla.

Por transformación de central se venden:
Un turbo generador de vapor sistema Oerlikón de 300 kilovatios, corriente continua á 500 voltios, con su condensador y accesorios.
Dos máquinas verticales de vapor sistema Beer, de 150 caballos cada una.
Para detalles dirigirse á *Sociedad «Minas de Barruelo», Serrano, 1, Madrid.*

LOCOMOTORA
peso 5 toneladas, vía 600 m/m., presión 10 kg., potencia 30 caballos, fuerza tractiva 810 kg..
Ocasión disponible.
Ch. van Moorsel, 14, rue Terre-Neuve, Bruxelles.

MINERALES DE MANGANESO
Se compran grandes partidas, ofertas á la Sociedad Española de Carburos Metálicos.
Apartado 190, BARCELONA

Sección mercantil.

SITUACION DE LOS MERCADOS DE MINERALES METALES Y COMBUSTIBLES

Cobre.—Comenzó el *standard* la semana con alguna flojedad y los precios bajaron algo, pero al final reaccionó el mercado y las cotizaciones han quedado ligeramente superiores á las de la semana anterior.

Se cotizan en Londres: el *standard*, de £ 63 á £ 63.10.0 al contado y de £ 63.10 0 á £ 63.15.0 á tres meses; el *best selected*, de £ 66 á £ 68; el electrolítico, de £ 71 á £ 71.5.0; las barras para alambre, á £ 71.5.0, y las chapas, á £ 94.

Estaño.—A consecuencia de haber comprado América importantes cantidades de este metal, el mercado se ha afirmado y los precios han subido; cotizándose en Londres el estaño *standard*, de £ 161.5.0 á £ 161.15.0 al contado, y de £. 162.10.0 á £ 162.15.0 á tres meses.

Plomo.—Este mercado ha mostrado una gran firmeza y han subido los precios sin interrupción, cotizándose en la actualidad el plomo español en Londres á £ 24.15.0. Los consumidores han comprado bien, especialmente para entregas prontas y ha habido bastantes arribos de metal.

Zinc.—El zinc, después de haber estado flojo á principio de semana, se ha afirmado, y al cierre las precios acusan un alza de 15 chelines al contado y 22 chelines y 6 peniques á plazos. Continúa el consumo absorbiendo algunas cantidades, especialmente para prontas entregas.

Se cotizan las clases corrientes, en Londres, de £ 32.7.6 á £ 32.

Plata.—La plata se ha sostenido con firmeza y los precios só o han variado 1/8 de penique, cotizándose al cierre á 35 1/4 peniques por onza.

Oro.—Se cotiza en Londres á 93 chelines 2 peniques por onza de oro fino.

Aluminio.—De 98 á 99 por 100, £ 92 para el consumo inglés y para la exportación.

Niquel, de 98 á 99 por 100, garantizado, £ 145 para el consumo inglés y para la exportación.

Antimonio.—Régulo, inglés, £ 32.10.0 á £ 35 por tonelada, marcas especiales, y £ 27 á £ 29.10.0 marcas ordinarias.

Paladio.—£ 12 por onza.

Bismuto.—10 chelines por libra.

Cadmio.—De 5/6 á 5/9 por libra.

Cromo.—6 chelines por libra.

Platino.—£ 26 por onza, nominal.

Cobalto.—10 chelines y 6 peniques á 11 chelines por libra.

Selenio.—8 chelines 6 peniques á 9 chelines por libra

Azogue.—£ 13.5.0 á £ 13.10.0 por frasco, nominal.

Arsénico blanco. — Por tonelada, £ 45 á £ 47, entregado en Londres.

Mineral de manganeso.—De la India, 14 peniques á 14 1/2 peniques por unidad en el Continente. Del Cáucaso, nominal.

Molibdenita.—De 85 por 100, á 32 chelines 6 peniques á 35 chelines.

Monacita.—De 9 á 10 por 100 de torina, de £ 5.5 á £ 5.15 por unidad en tonelada.

Bauxita.—De 60 á 70 por 100 Al_2O_3, 35 chelines f. a. b. puerto francés, nominal.

Caolín.—De 32 chelines y 6 peniques á 65 chelines por tonelada f. a. b.

Carburo de calcio.—De £ 15 á £ 16 por tonelada.

Mineral de cromo. — Rhodesia y Nueva Caledonia (50 por 100), £ 5 á £ 6; De la India, 48 por 100, 75 chelines por tonelada c. i. f. puertos Reino Unido, nominal, pronto embarque.

Grafito.—De Madagascar, 80 á 85 por 100, 10 á 12 libras por tonelada c. i. f. puerto inglés.

Wolfram.—De 65 por 100, 12 chelines y 6 peniques á 13 chelines por unidad WO_3 en tonelada, nominal. *Scheelita*, de 14 á 15 chelines por unidad.

Tungsteno en polvo.—1 chelín 9 peniques por libra nominal.

Ferro-tungsteno. — De 80 á 85 por 100, 1 chelín 5 peniques por libra de tungsteno contenido, nominal.

Ferro-silicio.—De 90 por 100, £ 32 por tonelada.

Ferro-vanadio.—De 35 á 40 por 100, 18 chelines por libra contenida de vanadio, nominal.

Ferro-manganeso.—£ 15 por tonelada para el consumo inglés; £ 14.10.0 á £ 14.15.0 para la exportación. *Spiegel*, de 18 á 20 por 100, £ 8.10.0; para exportación, £ 7 por tonelada f. a. b.

Ferro-molibdeno.—De 70 á 80 por 100, nominal.

Ferro-cromo.—70 por 100 sin carbono, 2 chelines y 10 peniques á 3 chelines por libra de aleación.

Latón:
Alambre, 1 s. 0 p. por libra.
Tubos, 11 3/4 peniques ídem.
Chapas, 11 1/2 peniques ídem.

Precios de Londres.

Telegramas (28 de Septiembre) de la Casa *Bonifacio López, Bilbao:*

Cobre.—Cobre standard, al contado	£	68.15.0
— Electrolítico		71.10 0
— Best selected		66. 0.0
Estaño.—Estrechos, lingotes, al contado		161.15.0
— *Cordero Bandera* Inglés, lingotes		162.15 0
— — — barritas		163.15 0
Plomo español		24 15.0
Plata (Cotización por onza)		pen. 35 1/8
Sulfato de cobre		26 á 27
Régula de antimonio, en panes	£	27 á 29
Aluminio en lingotillos dentados		105. 0.0
Mercurio, (Frasco de 75 libras)		18. 5.0

Telegramas (27 de Septiembre) de la Casa *Miguel Pérez Fuentes*, Bilbao:

Estaño standard	£.	162.10. 0.	tonelada.
Estaño inglés "Cordero & bandera„		160.10. 0.	—
Estaño "Straits„		161. 7. 6.	—
Cobre standard		66.10. 0.	—
Cobre electrolítico		69.10. 0.	—
Cobre "Wire Bars„		69.10. 0.	—
Cobre best selected		67. 0. 0.	—
Cobre chapas y barras		94. 0. 0.	—
Cobre (sulfato de)		26.10 á 27. 0. 0.	—
Zinc inglés (ordinario)		32. 7. 6.	—
Zinc refinado		34. 0. 0.	—
Zinc electrolítico		36.10. 0.	—
Zinc chapas		37 á 38.	—
Antimonio régulo inglés		27 á 35.	—
Antimonio régulo chino ó japonés		28 á 28.10. 0.	—
Antimonio óxido inglés		35 á 40.10. 0.	—
Aluminio, lingotillos (exportación)		100. 0. 0.	—
Plomo inglés		25. 5. 0.	—
Niquel inglés (exportación)		145. 0. 0.	—
Ferromanganeso 76/80 por 100		14.10 á 14.15. 0.	—
Ferrosilíceo 45/50 por 100		10.15.0 á 11. 0. 0.	—
Mercurio (frasco de 75 libras)		18.15. 0.	frasco.
Oro		98/- d.	onza.
Plata		35 1/8 d.	—
Platino		26. 0.0	—

Precios del azogue en España.—340 pesetas por frasco, en Almadén; 341 sobre vagón Almadenejos. (A deducir los descuentos comerciales que ascienden á 3 ½ por 100 más la bonificación según cantidad). Los pedidos han de dirigirse al Consejo de Administración de las Minas de Almadén y Arrayanes, calle de Zorrilla, 27, Madrid.

Metales, carbones y minerales, Francia.

Lingote de Lorena, de 200 á 210 francos la tonelada sobre vagón en fábrica.

Lingote hematites, 315 francos la tonelada, franco destino.

Vigas, 475 francos la tonelada; carriles, 550 francos sobre vagón en fábrica.

Planos anchos, 590 francos la tonelada sobre vagón en fábrica.

Hierros y aceros dulces comerciales, 450 francos la tonelada franco destino. (En París 600 francos primera clase.)

Ferrosilicio, 25 por 100, 480 francos la tonelada sobre vagón en fábrica; 45 por 100, 725 francos; 75 por 100, 1.350 francos; 90 por 100, 1.950 francos.

Ferromanganeso, base 75 80, 930 francos la tonelada.

Ferrocromo, 8 á 10 por 100 de carbono 1 435 francos la tonelada; 6-8 por 100, 1 485 francos; 4 6 por 100, 1.535 francos; 2-4 por 100, 2.035 francos la tonelada en fábrica.

Hojalata, la caja de 112 hojas, espesor 0,25 mm., 180 francos; 0,32 mm., 210 francos; 0,35 mm., 230 francos.

Chatarra bruta, 60 á 70 francos la tonelada, clasificada. de 130 a 150 francos.

Aluminio, francés, 98-99, en lingotes, 6,50 francos el kilo, *Cobre* en lingotes, placas de cátodos, 436,50 francos los 100 kilos.

Idem, en planchas, 650 francos; en tubos, 706 francos los 100 kilos.

Latón, planchas, 492 francos; tubos, 569 francos los 100 kilos.

Plomo, bruto, marcas ordinarias, 164 francos los 100 kilos.

Idem, laminado, y en tubos, 230 francos los 100 kilos.

Zinc, bruto, buenas marcas, 1 8 francos los 100 kilos.

Idem, laminado, 280 francos; en tubos, 325 francos los 100 kilos.

Estaño, bruto, Banka, 1.050 francos los 100 kilos.

Idem, en tubos, 1.315 francos los 100 kilos.

Níquel, en lingotes, 760 francos; laminado, 1.635 francos los 100 kilos.

Antimonio, francés, 150 francos los 100 kilos.

Mercurio, 17 francos el kilo en París.

Oro, 8.600 francos el kilo; *Plata*, 285 francos el kilo. *Platino*, 47.000 francos el kilo.

Arsénico, 1.800 francos la tonelada.

Carbón todo uno, 70 francos la tonelada á boca mina.

Id. cribado, 100 francos la tonelada á boca mina.

Id finos lavados, 100 francos la tonelada á boca mina.

Aglomerados, 125 francos la tonelada á boca mina.

Cok metalúrgico, precio de *perecuación*, 95 francos la tonelada.

Petróleo ordinario, 92 francos por hectolitro, vagón Rouen.

Esencia, 136 francos el hectolitro, Rouen por vagón.

Esencia, de turismo, 9,15 francos los 5 litros.

Mineral de hierro, de Bilbao *(best rubio)*, 22 pesetas por tonelada f. o. b. Bilbao; Mineral sueco, base 60 por 100, 32 chelines c. i. f.

Idem íd. de Briey, 15 francos la tonelada á boca mina.

Idem íd. de Thionville, 11 francos la tonelada á boca mina.

Idem íd. de Longwy Nancy, 10 á 13 francos la tonelada,

Idem íd. de los Pirineos Orientales (carbonato), 30 francos la tonelada; hematites, 30 francos.

Idem íd. de Normandía (carbonato), de 30 á 35 francos la tonelada.

Idem íd. de Argelia-Túnez, 55-57 por 100, 22 sh. c. i. f. Inglaterra.

Fosfatos de Africa del Norte, 0,75 francos la unidad para el 58 y 0,85 francos para el 62 por 100.

Potasa de Alsacia, silvanita, 14 por 100, 0,43 francos la unidad; 20 por 100, 0,54 francos; cloruro, 40 por 100, 45 francos.

Pirita, de España, 40 por 100 de hierro, 45 por 100 de azufre, 0,60 pesetas la unidad de azufre, por tonelada f. o. b. Huelva.

Residuos de pirita (purple ore), 23 francos la tonelada en punto de partida.

Mineral de antimonio, 5 á 7 francos la unidad.

Bauxita, base de 60 por 100 de alúmina, 6 por 100 de sílice, 54 francos la tonelada en puerto Mediterráneo.

Mineral de zinc (calamina), 4 francos la unidad f. a. b. puerto africano.

Idem (blenda), 4 francos la unidad f. a. b. puerto africano.

Mineral de plomo (galena), 5 francos la unidad c. i. f.

Mineral de manganeso (Indias ó Cáucaso), ½ chelin la unidad c. i. f. puerto francés.

Grafito de Madagascar, 600 francos la tonelada c. i. f. Marsella.

Mineral de tungsteno, wolfram, 28 francos por unidad de ácido túngstico en tonelada.

Mineral de cromo, 240 francos la tonelada c. i. f. puerto francés ó 105 francos f. o. b. Nueva Caledonia.

Cal hidráulica, 50 á 65 francos la tonelada en fábrica.

Cemento portland artificial, 120 francos la tonelada. Norte.

Brea, 160 francos la tonelada.

Sulfato de amoníaco. 105 francos la tonelada.

Superfosfatos, 16 á 18 francos los 100 kilos.

Benzol, 160 francos los 100 kilos.

Dinamita goma, 12 francos el kilo.

Maderas de mina, 80 á 90 francos el metro cúbico.

Railes de mina, 44 francos los 100 kilos.

Cables de extracción metálicos, 3,50 francos el kilo.

Carburo de calcio, granulado, 93 francos los 100 kilos.

Escorias Thomas, 8-10, 0,95 francos; 14-20, 1,05 francos.

REVISTA MINERA, METALÚRGICA Y DE INGENIERÍA

IMPRENTA DEL SUCESOR DE E. TEODORO
Glorieta de Santa María de la Cabeza, núm. 1. — Madrid, Tel. 552.

AÑO LXXIII MADRID 8 DE OCTUBRE DE 1922 NUM 2.851.

REVISTA MINERA
METALURGICA Y DE INGENIERIA

SUMARIO

Seccion científico industrial: La decadencia de las piritas.—Papel de la electricidad en la explotación de las hulleras.—**Sección oficial.**— **Variedades:** Construcción de puentes en España.—El Instituto de Comercio é Industria.—Las emanaciones del acero líquido.—La industria en las materias nitrogenadas en España.—La industria minera en Argelia.—Subastas, concursos y adjudicaciones.—Personal.—Comisión mixta permanente de mineros y fundidores de plomo.—**Sección mercantil:** Situación de los mercados de metales, minerales y combustibles.—Anuncios.

Sección científico-industrial.

LA DECADENCIA DE LAS PIRITAS

Si tienes razón, concreta;
si no, generaliza.
FRANCISCO SILVELA.

El Sr. Hereza ha escrito tres artículos en estas columnas para contradecirme por entender que yo no «iba por buen camino» al pedir el estudio del problema de las piritas y la intervención *consciente* del Estado en asunto de tanta importancia, y como cuando se toma parte en una controversia se contrae la obligación, que debe ser ineludible, de no dejar en pie nada de lo que se haya discutido y reconocer aquello en que la parte contraria tenga la razón, es deber nuestro concretar y escribir haciéndonos cargo de los razonamientos mutuos, ya asintiendo á ellos, ya echándolos por tierra, según nuestro leal saber y entender. No ha seguido este sistema mi querido compañero, y su último artículo no contesta en modo alguno los míos anteriores y en él se llega hasta repetir argumentos que yo he rebatido, creo que claramente, sin echar la más mínima cuenta en mis razones. Como me consta que la sutileza y extrema habilidad del Sr. Hereza son cualidades de las que nunca se despoja en la polémica conmigo (tengo que advertir que mi compañero y yo venimos discutiendo esta materia en la prensa de Huelva desde hace más de dos meses; recomiendo la lectura de nuestros artículos á quienes tengan interés en estas cuestiones), adoptaré el sistema de numerar todos y cada uno de los motivos de discrepancia que nos separan y dejaré sentado que cuando no se conteste alguno de los puntos en litigio es porque se acepta mi tesis. —Hay que hacer esto así porque el Sr. Hereza dispone de una pluma que tiene la virtud de soslayar ciertas cuestiones, *sans en avoir l'air*, y de presentarse lleno de razón en tema en que carece de ella absolutamente.—Además, yo soy extremadamente torpe y me «pierdo» entre las «células», «las visiones teóricas» y «los supuestos absurdos» y esas «x» «y» y «k» que interviniendo en acusaciones más ó menos *instructivas* nos llevan al conocimiento «verdad» de los precios á que deberá venderse el azufre de nuestras piritas para que *una mina de cobre* (como Río Tinto, por ejemplo) conserve su tono vital...!

Yo no voy á entrar en digresiones acerca de si la libertad absoluta de mercado es buena ó mala en teoría; á mi juicio se impone el oportunismo; lo que sí afirmo es, que tal como la practica Río Tinto no favorece en nada los intereses nacionales, pero... vamos á los «numeritos».

1.° Sostiene el Sr. Hereza que se perjudica la economía nacional si se hace el acuerdo. que vengo defendiendo, para vender las piritas á precios remuneradores y no á los ruinosos que hoy se practican; he dicho, y repito, que los precios bajos se practican en el extranjero y en España se vende caro, con lo cual se favorece la competencia extranjera y no gana nada la economía nacional, ni siquiera se favorecen los explotadores de los jabones, extintoras de incendios, fungicidas, etc., suponiendo que sean españoles. Además, en España se consumen hasta 70 ú 80.000 toneladas de pirita sobre dos millones de ellas que se exportan al extranjero. Figúrese el Sr. Hereza si sería difícil para el Estado, el obtener de las Compañías mineras que vendieran esas toneladas á precios razonables en nuestro país á cambio de cualquier ventaja que el Estado podría ofrecer... El *aspecto interno* del problema lo he tratado ya en otro artículo y no he de repetirme; el señor Hereza debe de aceptar ó rebatir lo que yo he dicho, y así nos entenderemos.

2.° Río Tinto exporta actualmente, y ha exportado en lo que va de este año, la misma proporción de tonelaje que exportaba antes de la guerra; yo no propongo que Río Tinto disminuya su cifra de exportación, sino *que consienta* en que, de común acuerdo, *aumente su valor*, dejándose de competencias para conquistar el mercado de los demás, puesto que el suyo ya lo tiene. Pues si (como he demostrado en estas mismas columnas sin merecer los honores de la réplica porque, sin duda, estaba yo en lo firme) Río Tinto tiene ventaja económica vendiendo *menos mineral* á precio *más alto*, ¿no es axiomático que ganaría todavía más si vendiera lo mismo y á precios más elevados? ¿Quiere decirme mi compañero en dónde se lesionan los intereses de la Compañía poderosa? Pretende mi querido contrincante que Río Tinto conserve su independencia y que luche libremente en el mercado; yo no discuto ni el derecho de Río Tinto á obrar así ni el del Sr. Hereza á defender esa política; lo que sí sostengo es que esa práctica implica la ruina de varias Sociedades españolas y extranjeras, una disminución grande en los ingresos del Tesoro, un perjuicio para todos los que directa ó indirectamente dependen de esta minería, etc. Y también he demostrado anteriormente que el número de obreros que tendrían trabajo sería mayor haciendo el convenio que no sin hacerlo; tampoco el Sr. Hereza se ha dignado enterarse de mi argumento puesto que nada replica; será porque lo acepta, ciertamente, y no puede por menos de suceder así, porque, ¿no está claro que se emplearán más obreros para exportar mineral que es menester *explotar* (gastando unas ocho ó diez pesetas en jornales y materiales por cada tonelada *extraída)* que

no para embarcar piritas lavadas que no necesitan otro gasto sino el del transporte y embarque?

3.º Insiste mi colega en hablar del tono vital y en hacer comparaciones entre los resultados de las diversas minas durante los cinco años antes de la guerra, etcétera: no puede compararse Río Tinto con las demás minas de Huelva, porque él obtiene sus principales ingresos, y su tono vital, del cobre, y las demás Compañías viven del azufre únicamente. Pero el cobre varía de valor constantemente en el mercado, y si el azufre puede venderse á precios *previamente* fijados no ocurre lo mismo con el cobre y, por lo tanto, el rectángulo del Sr. Hereza tendría que *estirarse* y *encogerse* continuamente y, por consiguiente, no existen las dimensiones bien definidas de que se nos habla. Es, pues, lógico que al estudiar el problema en relación con Río Tinto y demás minas de Huelva lo hagamos sujetándonos al *azufre*, y al hacerlo así veamos las ventajas é inconvenientes que para la primera resultarían de ser el precio de la pirita de hierro más ó menos elevado. Porque hablarnos de que se «trata de hacer un negocio pidiendo al *protector* (¡buenos amigos tienes, Benito!) que sea al mismo tiempo el principal perjudicado» es poco serio é injustificado. Ni Río Tinto sería protector ni se perjudicaría; al Sr. Hereza le ciega el cariño que siente por su Compañía y no ve que ésta lleva un camino muy peligroso—como lo llevó Alemania cuando lo fió todo á su poderío sin echar cuenta en el de los demás y sin conocer su psicología—camino que, por ahora, parece conducirla á la eliminación *innecesaria* de algunas Compañías mineras, pero que no le producirá, en cambio, ventajas sensibles.

4.º ¿Han visto ustedes cómo no se contesta absolutamente nada á lo que he dicho referente al *aspecto externo* del negocio? Ni los azufres americanos, ni los yesos, ni los carbones, etc., obligan á vender la pirita en Europa á los precios á que hoy se viene haciendo, porque Río Tinto practica la teoría de que es conveniente disminuir los *stocks* que tiene de pirita lavada (aún sin sacar ventaja) por tal de ir haciendo desaparecer del mercado á unas cuantas Compañías que explotan minas en las que la naturaleza no fué tan pródiga como con Río Tinto... Hasta el momento actual no hemos conseguido encontrar la verdadera razón de la conducta de Río Tinto; sabemos que hace una competencia tremenda, que vende muy barato, que acude á los mercados grandes y chicos y hasta que tiene ideas «extintoras» en cuanto á las demás Compañías atañe, pero de ninguna manera hemos visto la *justificación* de que *deba* seguirse tal camino.

5.º Yo no detallé en mis artículos anteriores lo que una inteligencia entre las varias Compañías explotadoras de piritas pueda ser; esto vendría si ellas se reunieran, cambiaran impresiones, etc., y fijaran, en fin de cuentas, las bases concretas de un convenio en el que pueden preverse todas las circunstancias que Río Tinto quiera tener presente para evitar que las Compañías pequeñas la reduzcan á la impotencia... ¡¡¡no exageremos!!!

Cuando se hayan oído todas las Compañías y se tengan resumidas las condiciones en que entrarían en un acuerdo, entonces podrá decirse quién pretende imponerse á los demás, y quién ejercer hegemonía: discútase primero y después se hablará con fundamento. ¿Por qué mi amigo y maestro que disfruta de tan buenas condiciones literarias, desvirtúa mis palabras torturando mis argumentos para presentarlos completamente deformados, dando con ello lugar á que la opinión enjuicie erróneamente? Es *inadmisible* que el Sr. Hereza atribuya á los mineros, ni á mí, el concepto «vivamos y triunfemos nosotros, y tú, Río Tinto, arrèglatelas como puedas». Hay que sujetar la pluma para no dejarla calificar ese modo de discutir... Pues qué, ¿no he dicho que el concierto que preconizo estaría fundado sobre una armonía comercial, precios remuneradores previamente convenidos, proporciones estipuladas de antemano, y he, además, demostrado que Río Tinto obtenía ventajas positivas? Por cierto que el Sr. Hereza ha dado la callada por respuesta á mis cifras, sin duda está conforme con ellas y así lo admitiremos mientras no nos demuestre otra cosa. Pues si hay inteligencia y un compromiso comercial entre los productores de pirita, ¿puede sostener el Sr. Hereza, sin abusar de la credulidad de sus lectores, eso de que las demás Compañías «entrarían á saco» en el mercado quitándole el suyo á Río Tinto...? Mi querido contradictor olvida la calidad de la tribuna que nos honra admitiendo nuestras lucubraciones técnico comerciales y hace juegos malabares con los conceptos y palabras; ¿no teme el Sr. Hereza verse obligado, como perteneciente á un Cuerpo nacional, á tener que atender requerimientos del Ministerio de Estado para que no queden inexplotadas sus excelentes condiciones diplomáticas?

6.º Evidentemente que antes de establecerse un compromiso se fijan condiciones, pero también antes hay conformidad de *principio*. ¿Río Tinto dá la suya? Sí, señor; lo único que falta es que se decida á entrar en conversaciones privadas y señale condiciones; pero si Río Tinto se negara á negociar, ¿cómo adivinar sus intenciones? Los únicos «afloramientos» demostrativos de lo que ella piensa y siente son las manifestaciones del Sr. Hereza, quien no puede molestarse, porque todos entendamos que «interpreta» á la Compañía en que ocupa lugar preeminente, y cuya defensa ha tomado con tanto ardor, desde un principio, que al examinar el problema que yo planteaba lo ha hecho, únicamente, á través del «prisma» que muestra siempre en primer término lo que á Río Tinto interesa, en segundo lugar lo que conviene á esta Compañía y... los últimos términos no se perciben ya porque la bruma es espesa y todo aparece borroso y mal definido.

7.º No estamos conformes; no perdemos, ni hemos perdido el tiempo, «removiendo» este asunto..., pues ahí es nada la transcendencia del caso que tiene en la minería á miles de familias y viene exacerbando la lucha comercial activa y las pasiones latentes que cualquier día pueden estallar sin beneficio de nadie, cuando todo ello quedaría solucionado favorablemente si reinara la concordia que yo predico y por cuya causa estoy dispuesto á todo género de sacrificios. Pónganse al habla las Compañías, olviden los tiempos pasados, y consideren que no más que con la unión y la paz podrá capearse el temporal que amenaza destruir muchas organizaciones respetabilísimas, que no se resignarán á morir sin hacer toda clase de intentos. ¿Habrá quien critique al que se defiende honradamente, agotando todos los recursos, si al final deja que estallen pasiones, siempre malas consejeras, que nos llevarían á situaciones penosas y lamentables? Vivamos en paz y ese cuidado menos tendremos.

MANUEL FERNANDEZ BALBUENA

Madrid, 3 de Septiembre de 1922.

PAPEL DE LA ELECTRICIDAD EN LA EXPLOTACIÓN DE LAS HULLERAS (1)

ESTACIONES DE TRANSFORMACIÓN

En todas las centrales de producción de corriente como en los centros de utilización, tendremos necesidad de puestos de transformación, bien para elevar el voltaje, ó bien para reducirle.

Se ha llegado ahora á una fórmula bastante sencilla de estos puestos que pueden estar constituídos de un número mayor ó menor de celdas yuxtapuestas, comprendiendo cada celda dos salas, en una de las cuales se coloca el transformador, mientras que en la otra se colocan las garitas destinadas á recibir la corriente, á distribuirla en el transformador y después á volverla á tomar de este transformador para distribuirla en los diferentes puestos de utilización.

Se tendrá, por consiguiente, en principio, por aparato:

Una garita de llegada, una garita de alimentación, una garita de toma de continuación, una garita de distribución, ó sean en total, cuatro garitas, dos de alta tensión y dos de baja.

Sin embargo, si el número de transformadores es superior á dos, podrá haber bastante con dos garitas de llegada para todo el puesto y con otras dos garitas de distribución, correspondientes á la entrada y á la salida del bucle.

Como, en general, los transformadores son mucho más anchos que las garitas, se podrá siempre alojar en la sala de las garitas un número muy superior al número de transformadores multiplicado por cuatro.

Una disposición bastante acertada consiste en adosar las garitas de alta tensión á las celdas de los transformadores y colocar las garitas de baja tensión enfrente, dejando un pasillo central. El empalme entre las garitas y los transformadores se hará de una manera muy sencilla con la ayuda de cables armados, lo que evitará el empleo de los hierros de soporte, de los aisladores y de las barras de cobre de los que se ha tenido, hasta ahora, la costumbre de llenar las estaciones.

(1) Véase el número anterior.

MOTORES

Las estaciones de transformación 15.000/5.000/3.000 en los pozos, una vez instalados, habrá lugar de aplicar, para las redes locales de los pozos, el principio del bucle, y sobre el así formado, vendrán á injertarse indiferentemente los motores de alta tensión y los transformadores 5.000/3.000/200/110 destinados á servir á los motores de baja tensión y al alumbrado. Habrá, por consiguiente, en suma, en una concesión dada, tres redes:

Una red primaria de 45.000 ó 15.000 voltios.

Una red secundaria de 5.000 ó 3.000 voltios.

Una red terciaria de 200 ó 110 voltios.

En lo concerniente á los motores de alta tensión, será preciso generalizar su empleo lo más posible. Además de los motores de extracción, de que luego hablaremos, consideramos como motores de alta tensión, los motores de los ventiladores, de las bombas subterráneas, de los compresores de baja presión para las herramientas neumáticas y de alta presión para las locomotoras de tracción. Es preciso agregar á esta lista los tornos de 90 á 100 caballos destinados á permitir la circulación del personal. Si adoptamos el voltaje de 3.000 voltios, los motores del cribado, de escombreras cónicas, los motores de prensas de aglomerados y de molinos de bolas, y, en fin, los principales motores de los lavaderos, podrán ser de alta tensión.

Estos motores de alta tensión estarán unidos por intermedio de una garita de maniobra al bucle general del pozo, estando este bucle en nuestra opinión esencialmente constituído por uno ó dos cables armados con cortes apropiados colocados en algunos sitios favorables: cribas, lavaderos, etc.

Los motores de baja tensión estarán unidos á la red secundaria por intermedio de un transformador cuya potencia media será habitualmente de 200 kilovatios. Estos motores serán ordinariamente motores de elevadores, de cadenas elevadoras, de ventiladores de arrastre de polvos, ó de pequeñas bombas.

Hemos expuesto en precedentes trabajos la ventaja que se obtendría al dar desde ahora la preferencia á los motores sincrónicos para el accionamiento de todos los grandes motores de un pozo.

La aparición en el mercado de motores de construcción asincrónica, pero que pueden ser sincronizados fácilmente por la inyección de corriente continua en su rotor, una vez obtenido el arranque, ha simplificado mucho la cuestión.

En tales motores los inconvenientes debidos al débil entrehierro desaparecen como los que provienen del defecto de estabilidad en los antiguos motores sincrónicos. Se puede, por consiguiente, estar seguro ahora de tener un coseno razonable en los pozos y utilizar mejor los diferentes conductores de las redes primarias y secundarias.

En lo que concierne al factor de potencia de las redes terciarias, la cuestión está todavía en estudio, porque no se ha podido encontrar todavía el modo de excitar, de una manera económica, los motores asincrónicos de pequeña potencia.

Recordamos que hemos indicado igualmente, para estas redes terciarias, que la distribución mixta, fuerza y luz, puede realizarse muy económicamente, empleando, en cualquier dirección, un máximo de 5 hilos.

MÁQUINAS DE EXTRACCIÓN

En lo que concierne á la aplicación de la electricidad á las máquinas de extracción, hay que dividir estas máquinas en tres categorías:

1.ª Las máquinas que necesitan motores de potencia inferior á 500 caballos;

2.ª Las máquinas que necesitan motores de potencia comprendida entre 500 y 1 000 caballos;

3.ª Las máquinas que necesitan motores de potencia superior á 1.000 caballos.

1.° Para las máquinas de la primera categoría, ninguna duda es posible; es necesario emplear un accionamiento por motores asincrónicos de corriente trifásica, llevando el árbol el tambor, siendo las bobinas ó la polea Koeppe de extracción movidas por el intermedio de un tren de engranajes. Esta es la solución adoptada por la Compañía electromecánica para la ejecución de los sesenta tornos de 430 caballos que le ha pedido el grupo de minas de hulla víctimas de la invasión.

No hay que disimular, sin embargo, que el accionamiento de los motores asincrónicos ofrece algunos inconvenientes, porque la regulación de la velocidad es muy delicada, aunque esta regulación haya sido mejorada por el aparato de cortocircuito automático del rotor aplicado por la Compañía electromecánica en sus tornos de 430 caballos.

2.° Para las máquinas de la segunda categoría, puede discutirse si es ventajoso emplear el motor de corriente alterna trifásica ó bien el motor de corriente continua, alimentado este último por un convertidor rotativo, cuya generatriz, de corriente continua, es de voltaje variable; este es el sistema Ward-Léonard.

No hay duda de que este sistema es muy superior al procedimiento de corriente alterna. Da lugar á sobrecargas mucho menos violentas en las estaciones centrales. Su consumo de energía en el arranque es mucho menor; en fin, á toda posición de la palanca del mecanismo corresponde una velocidad bien definida del motor de extracción.

Es, por consiguiente, ante todo una cuestión específica lo que puede influir en la elección de uno ú otro de los dos sistemas para las potencias consideradas. El sistema Ward-Léonard cuesta mucho más caro que el sistema trifásico directo y exige el empleo de una maquinaria más complicada.

Sea como sea, insistimos en que, si el sistema Ward-Léonard es adoptado, se elija para el motor de corriente alterna del convertidor, de un motor sincrónico, ó en último término de un motor asincrónico sincronizado para poner al convertidor al abrigo de las variaciones de carga.

Notemos, por otra parte, que se podría siempre proveer al motor sincrónico de un regulador de tensión, lo que permitiría hacer frente á cualquier momento crítico.

3.° Para las máquinas de extracción que necesiten motores superiores á 1.000 caballos, es evidente el empleo del sistema Ward-Léonard que se impone. En algunos casos muy especiales, aún pudiera ser interesante agregar un volante al convertidor. Sin embargo, para que este volante sea eficaz, se necesitaría volver al empleo del motor asincrónico para el accionamiento de la generatriz de voltaje variable; el empleo del volante pierde entonces la mayor parte de su interés. Además, las estaciones centrales actuales son tan potentes, que no parece indispensable instalar volantes de 40 ó 50 toneladas para estabilizar las llamadas de corriente.

Si echamos una ojeada, en conjunto, sobre la potencia total exigida por un pozo completamente electrificado, podemos admitir las cifras prácticas siguientes;

Máquinas de extracción	950	kilovatios.
Compresores	600	—
Ventiladores	150	—
Bombas subterráneas	250	—
Motores de cribados y escombreras	100	—
Pequeños motores	100	—
TOTAL	2.150	kilovatios

ó sea en cifras redondas 3.000 caballos.

Una concesión que tuviese cinco pozos debería, por consiguiente, prever la inmovilización de una potencia de:

Una concesión de 10 pozos	15.000	caballos.
— — de 15 pozos	45.000	—
— — de 20 pozos	60.000	—

SERVICIOS AUXILIARES

Estos servicios auxiliares comprenden:

El servicio telefónico;

Las señales eléctricas;

El alumbrado en el interior por lámparas fijas ó portátiles.

Para la telefonía como para las señales, la tendencia actual que se afirma más cada día, consiste en suprimir las pilas compuestas de órganos demasiado delicados para las minas, y en reemplazarles por corriente continua de voltaje bajo cuya corriente puede ser producida por una batería de acumuladores ó convertidores; para estos últimos se puede indiferentemente emplear grupos rotativos ó rectificadores de mercurio.

Cuando la mina posee una lampistería eléctrica, un procedimiento bastante práctico consiste en unir los circuitos de telefonía y de señales en paralelo á la vez sobre la dínamo del grupo convertidor, y sobre los acumuladores de las lámparas eléctricas.

Como existe siempre un cierto número de acumuladores en carga en una lampistería eléctrica, se asegura así el funcionamiento del servicio de telefonía y de señales, aun en el caso de interrupción de la corriente principal.

En lo concerniente á las lámparas eléctricas portátiles para mineros se pueden emplear tres sistemas:

Las lámparas de acumuladores de plomo.

Las lámparas de acumuladores cadmio-níquel.

Las lámparas electro-magnéticas.

El acumulador de plomo tiene el inconveniente de ser bastante pesado, pero es mucho más robusto que el acumulador de cadmio-níquel y se puede regenerar indefinidamente.

Las lámparas electro-magnéticas que acaban de aparecer en el mercado son excesivamente ligeras, pero no dan todavía más que un alumbrado intermitente; para poder ser aplicadas de una manera cómoda en las minas sería necesario que se las pudiera asociar á una llave de manera que hiciera funcionar á estas lámparas como un reloj y poder hacer girar la pequeña dínamo interior al menos durante dos horas consecutivas. Es un problema de relojería á resolver; nosotros lo creemos imposible.

CONCLUSIONES.—Hemos pasado revista á todos los servicios de una mina y hemos visto que, en cada uno de estos servicios, puede la electricidad encontrar su aplicación, casi siempre económica y siempre muy sencilla.

Esperamos que la difusión del conocimiento de las cosas de electricidad entre las generaciones jóvenes de los ingenieros de Minas ayudará mucho á generalizar cada vez más el empleo de la electricidad en las minas Es, además, generalizando este empleo como contribuiremos á asegurar los progresos de la industria eléctrica que se ha convertido en uno de los factores más importantes de la actividad humana.

Sección oficial.

Protección á la producción nacional.

De acuerdo con Mi Consejo de Ministros, según lo prevenido en el art. 2.° de la ley de 14 de Febrero de 1907 para la protección á la Producción nacional,

Vengo en disponer se publique en la *Gaceta de Madrid* y *Boletines Oficiales* de las provincias las adjuntas listas de variantes que los Ministerios proponen en la relación de artículos ó productos prescrita por la ley aludida.

Dado en Palacio á 2 de Octubre de 1922.—ALFONSO.—El presidente del Consejo de Ministros, *José Sánchez Guerra.*

Lista á que se refiere el Real decreto de esta fecha de las variantes propuestas por los Ministerios en la relación vigente de artículos ó productos que el Estado puede adquirir de la industria extranjera para sus distintos servicios.

Los Ministerios de Estado, de la Gobernación y de Trabajo, Comercio é Industria, participan que no consideran necesaria ninguna modificación á la lista vigente.

El Ministerio de Marina manifiesta que no precisa se introduzcan otras variantes que las consignadas y aceptadas por Real orden de esta Presidencia fecha 5 de Noviembre último.

El Ministerio de la Guerra estima deben aumentarse los siguientes conceptos:

En el título VI, *Armamento y material para usos militares.* Prensas mecánicas para la embutición y laminado de cuerpos para proyectiles.

En el título XIII, *Productos químicos.*—Oleum.

El Ministerio de Fomento remite la siguiente relación de las propuestas hechas por los jefes de los servicios dependientes del mismo Departamento:

***División hidráulica del Ebro.*—El jefe cree conveniente** sería de la más alta conveniencia para los intereses generales del Estado, admitir la concurrencia extranjera en la adquisición de todos los artículos para este servicio, lo que no es obstáculo para proteger, cuando se crea conveniente, pero en otra forma, la industria nacional.

Jefatura de Obras públicas de Cáceres.—Solicita el jefe debe admitirse carbón extranjero para uso apisonadoras, por demostrar la práctica deficiencias en el carbón nacional, con exceso de gasto debido á menos calorías.

Jefatura de Obras públicas de Alicante.—El jefe del servicio considera deben incluirse las máquinas de escribir.

Jefatura de Obras públicas de Granada.—El ingeniero jefe solicita se incluya en la relación cilindros apisonadores de todas clases de pesos y clases de motores.

Jefatura de Obras del puerto de Grao de Castellón.—El ingeniero director de las obras solicita adquisición de cementos, cales hidráulicas y puzzolanas.

Jefatura de Obras públicas de Bilbao.—El ingeniero considera la concurrencia extranjera en lo que respecta á cementos extranjeros.

Jefatura de Obras públicas de Avila.—El jefe del servicio considera conveniente introducir taxativamente los cilindros compresores de vapor y la gasolina.

Jefatura de Obras públicas de Badajoz.—El ingeniero jefe solicita la concurrencia extranjera de camiones, con motores de explosión de una á una y media toneladas cargas con cubas desmontables.

Los Ministerios de Gracia y Justicia, de Hacienda y de Instrucción Pública y Bellas Artes no han enviado hasta la fecha antecedente alguno á esta Presidencia.

Madrid, 30 de Septiembre de 1922.—El subsecretario, *Marfil.*

Escuela especial de Ingenieros de Minas.

Vacante la plaza de profesor que ocupaba D. Valentín Vallhonrat en la Escuela de Ayudantes facultativos de Minas de Bilbao, la cual debe proveerse según previene el Real decreto de 19 de Diciembre de 1913, se abre concurso por el plazo de veinte días, á contar desde la fecha del presente anuncio en la *Gaceta de Madrid* para que soliciten dicho puesto cuantos pretendan desempeñarlo y se hallen prestando á la sazón servicio activo en el Cuerpo de Ingenieros de Minas.

Las solicitudes, notas de méritos y justificación de la cualidad aludida deben dirigirse al excelentísimo señor director de la Escuela de Ingenieros de Minas.

Madrid, 2 de Octubre de 1922.—El director, *Eduardo Gallón.*—(*Gaceta* de 6 de Octubre.)

Ferrocarriles y tranvías.—D. Enrique Monforte Sancho ha solicitado la concesión de un tranvía eléctrico de Valencia á Manises.

—El día 2 de Diciembre próximo venidero se adjudicará en pública subasta la concesión de un tranvía eléctrico de Triana (Sevilla) á San Juan de Aznalfarache y Gelves.

Concesiones.—Se ha otorgado á D. Francisco Astiz López el aprovechamiento de 6.000 litros de agua por segundo del río Aragón Sobordan, en término de Hecho y Embun (Huerca), con destino á usos industriales.

—Se ha concedido á D. Juan Cuenca Carmona, autorización para derivar 3.000 litros de agua del río Aguas Blancas, en término de Quentar (Granada), y 3.000 litros del río Padules, en el mismo término, para producción de energía eléctrica.

—Se ha otorgado al Ayuntamiento de Sangüesa (Navarra)

autorización para derivar del río Aragón 8.000 litros de agua por segundo, para la obtención de energía eléctrica para el alumbrado público y privado de dicha ciudad.

Variedades.

Construcción de puentes en España.—En el Ministerio de Fomento se ha facilitado la siguiente relación de los puentes que faltan por construir ó reconstruir en carreteras ó trozos completamente terminados y en conservación, cuya subasta se propone, de acuerdo con lo dispuesto en los artículos 24 y 25 de la vigente ley de Presupuestos (prescripciones *(h)* y *(b)*, en las carreteras internacionales:

Barcelona.—Madrid-Francia por la Junquera: sobre las rieras de Llavaneras, de Gironella, de Sasois ó San Vicente, de San Ginés, de San Onofre, de San Roquet, sobre el Vall de Lloparda, sobre el río Naya, sobre la Tordera y Rieras de Premiá de Mar, Cambrills y otras.

Gerona.—Madrid-Francia por la Junquera: sobre el Terry.

Guadalajara.—Madrid-Francia por Zaragoza: ensanche del puente de Henares.

Badajoz.—Castuera á Navalpino: sobre el Zújar.

Albacete.—Venta de la Vega á Casas Ibáñez: sobre el Júcar.

Almería.—Almería á la Cuesta de los Castaños, por Níjar: sobre el Andarax.

Cádiz.—Cádiz á Málaga: sobre el Jara y sobre el Vega.

Castellón.—Soneja á Nules: sobre el Palancia.

Córdoba.—Córdoba á Villaviciosa por los Arenales, sección única: sobre el Guadiato.

Cuenca.—Alcocer á Tragacete: sobre el Guadiela.

Granada.—Carretera de Baños de Zújar á Pozo Alcon: sobre el Grande.

León.—León á Astorga: Hospital de Orbigo, sobre el Orbigo.

Lérida.—Lérida á Puigcerdá: sobre el Llobregós.

Logroño.—Cervera á la de Taracena á Francia: de San Antón sobre el río Alhama. Lerma á la estación de San Asencio: de Aracena sobre el Najerilla.

Oviedo.—San Román á Cornellana: de San Román sobre el río Nalón. Campomanes á la estación de ferrocarril: sobre el Pajares.

Pontevedra.—Porriño á Salvatierra: Fillaboa (río Tea).

Canarias-Tenerife-Palma.—Santa Cruz de la Palma á Barlovento: sobre el barranco de las Nieves.

Sevilla.—Lora del Río á Santiponce: sobre el Tardon.

Tarragona.—Tortosa á Barcia: sobre el Ciurana.

Teruel.—Valdealgorfa á Beceite: sobre el Matarrafia.

Zaragoza.—Sástago á Bujaraloz: de Sástago, Ebro.

El Instituto de Comercio é Industria — Este nuevo organismo del Ministerio del Trabajo ha quedado constituído en la forma siguiente, según los Reales decretos correspondientes:

Presidente, señor marqués del Rincón de San Ildefonso.

Vocales nombrados por el Gobierno:

D. Basilio Paraíso, D. Antonio Aura Boronat, D. Adolfo Bonilla San Martín, conde de Lavern, D. Augusto Gálvez Cañero, D. Juan Antonio Pérez Urruti, D. Alfonso Sala y Argemí, D. Ignacio E. de la Portilla, D. Rogelio Madariaga y D. Casimiro Juanes.

Vocales representantes de los organismos y Asociaciones no oficiales de reconocida importancia industrial y comercial: los señores marqués de Mascarell, presidente del Fomento Industrial de Valencia; D. Gregorio de Prados Urquijo, como representante de la industria metalúrgica; D. Angel Ruiz de Huidobro, como representante de la industria hullera, y D. Eduardo Estelat, expresidente del Fomento de las Artes de Madrid.

Suplentes: D. José Grollo Chiarri, presidente del Comité Ejecutivo de la Feria de Muestras de Valencia; D. Alfonso de Churruca y Calbetón, diputado á Cortes; D. Aniceto Sela, catedrático de la Universidad de Oviedo, y D. Mariano Moreno Caracciolo, doctor en Ciencias y profesor de la Escuela industrial de Madrid.

Vocales elegidos por las Corporaciones y entidades oficiales:

Cámara de Comercio de Madrid.—D. Carlos Prast, propietario, y D. Germán de la Mora, suplente.

Cámara de Industria de Madrid.—D. Antonio C. Vallejo, propietario, y D. Manuel Martínez Angel, suplente.

Cámara de Comercio de Barcelona.—D. Joaquín Cabot Rovira, propietario, y D. José Armenteras, suplente.

Cámara de Industria de Barcelona.—Señor Conde de Caralt, propietario, y D. Federico Bernades, suplente.

Cámara de Comercio é Industria de Valencia.—D. Vicente Máiquez, propietario, y D. Agustín Alamar, suplente.

Cámara de Comercio é Industria de Bilbao.—D. Angel Jausoro, propietario, y D. Julio Hernández, suplente.

Comité Oficial del Libro.—Señor conde de Altea, propietario, y D. Saturnino Calleja, suplente.

Consejo Superior de Fomento.—D. Jesús Cánovas del Castillo, propietario, y D. José Aragón Monte, suplente.

Comisión protectora de la Industria nacional.—D. Salvador Canals.

Escuela de Ingenieros Industriales de Madrid.—D. José Martínez Roca, propietario, y D. Juan de Usabiaga, suplente.

Escuela Central de Intendentes Mercantiles.—D. Víctor P. Brugada, propietario, y D. Ramón Cavanna, suplente.

Asociación Nacional de Ingenieros industriales.—Don Aurelio Rodríguez Bruna, propietario, y D. Felipe de Cos Raneda, suplente.

Consejo Superior Bancario.—D. Juan Antonio Quiles.

Círculo de la Unión Mercantil de Madrid.—D. Antonio

ORENSTEIN Y KOPPEL
Arthur Koppel S. A.
MADRID
Grandes existencias. Suministros rápidos y garantizados.

Fábricas destinadas exclusivamente á la construcción de
Material para ferrocarriles mineros,
LOCOMOTORAS
de vapor y de motor de explosión para servicio en galerías.
PALAS DE VAPOR Y EXCAVADORAS
Tenemos toda clase de modelos funcionando en España.

Sacristán Zaval, propietario, y D. Enrique Puerta, suplente.

Fomento del Trabajo Nacional de Barcelona.—D. Domingo Sert Badía, propietario, y vizconde de Cusso, suplente.

Casa de América de Barcelona.—D. Rafael Vehils, propietario, y D. José Freixa, suplente.

Junta Consultiva de Cámaras de Comercio.—Propietarios: D. Diego Gómez Quintana, presidente de la de Sevilla; D. Narciso H. Vaquero, íd. de la de Oviedo; D. Eduardo Pérez Molino, íd. de la de Santander; D. Mariano Enselga, íd. de la de Zaragoza. Suplentes: D. Manuel Ezaguirre, presidente de la de Cádiz; D. Alejandro Mon, íd de la de Pontevedra; D. Buenaventura Conde, íd. de la de Burgos; D. Julio Guillén, íd. de la de Valladolid.

Cámaras Agrícolas provinciales.—D. Mariano Matesanz, propietario, y D. Antonio Guerrero García, suplente.

Compañías de Ferrocarriles.—Propietarios: D. José Moreno Ossorio y D. Rafael Coderch. Suplentes: D. Javier Lapiedra y D. Francisco Terán.

Asociación Nacional de Intendentes mercantiles.—Don Antonio Bartolomé, propietario, y D. Jesús Huerta, suplente.

Las emanaciones del acero líquido.— Con el título de *Observaciones acerca de la superficie del acero en fusión* ha publicado el *Iron Age* un artículo que extracta la *Revue Universelle des Mines*.

El acero líquido conserva una superficie brillante, exenta de óxidos, sobre todo á temperaturas elevadas, y no parece oxidarse más que en la proximidad de su punto de solidificación. Se han dado diversas explicaciones de este fenómeno. El autor lo atribuye á la protección debida al desprendimiento de vapores de hierro y aporta en apoyo de su tesis las observaciones siguientes:

Una colada de acero es acompañada de dos clases de emanaciones: chispas y humos. Las primeras estallan después de una trayectoria bastante corta y están formadas de pequeñas esferas huecas de metal oxidado.

El gas resultante de esta oxidación es el que al caer sobre el carbono del acero, provoca su explosión. Son partículas líquidas proyectadas del acero fundido.

Se han podido recoger muestras de humos por dos procedimientos: superficies horizontales de depósito á alguna distancia del chorro de acero, y un imán colocado á algunos pies por encima de este chorro de acero líquido. El primer procedimiento da lugar á una selección por gravedad, variando poco las dimensiones de las partículas. Estas dimensiones varían mucho, por el contrario, en el segundo procedimiento; además, las partículas tienden entonces á adherirse y á formar hilos.

Están siempre formadas de pequeñas esferas muy perfectas de óxido de hierro. El análisis químico, deducido el oxígeno, demuestra que su composición es distinta de la del acero. El autor cree que provienen de una vaporización y no de una proyección.

La cuestión presenta un aspecto práctico en lo que concierne á la evaluación de la temperatura por perímetros ópticos, pues los vapores metálicos absorben las radiaciones emitidas por el metal fundido. Se extiende la cuestión evidentemente á los metales no ferrosos.

La industria de las materias nitrogenadas en Alemania.—Antes de la guerra, Alemania importaba anualmente por valor de 3 millones de marcos de géneros alimenticios y de forrages, lo que correspondería hoy día á una cifra enorme á consecuencia de la carestía de los géneros y de la baja del marco. Por eso Alemania trata de disminuir lo más posible sus importaciones; tiende con este objeto á aumentar el rendimiento de las tierras cultivadas por el uso intensivo de los abonos.

En lo que concierne á los abonos nitrogenados, para evitar las importaciones de salitre de Chile, se ha desarrollado mucho la fabricación sintética de los compuestos de nitrógeno.

Actualmente, como indica M. Muraour en *Chimie et Industrie*, las fábricas de cok y de gas pueden suministrar 110.000 toneladas de nitrógeno; las fábricas de cianamida, 100 000 toneladas; 300.000 toneladas es la producción de amoníaco por el procedimiento Haber. En resumen, Alemania está en tren de crear en su provecho un monopolio del nitrógeno á bajo precio.

En el mismo número de *Chimie et Industrie*, M. Camille Matignon, después de haber pasado revista á las diferentes fábricas alemanas productoras de abonos nitrogenados y demostrar el enorme esfuerzo efectuado para la creación de nuevas fábricas, termina diciendo:

La capacidad de producción total de las fábricas alemanas no se ha alcanzado ni mucho menos. Alemania por esta política del nitrógeno tan decidida, no solamente ha liberado su agricultura de los productos nitrogenados extranjeros y aumentado así grandemente la riqueza nacional, sino que también ha asegurado al mismo tiempo, para el porvenir, la defensa del país, mediante la posibilidad de producir pólvoras y explosivos en una proporción no sospechada hasta ahora.

El consumo total de Francia en pólvoras y explosivos estaba asegurado, durante los períodos más activos de la guerra, por 200 toneladas de nitrógeno combinado por día, correspondientes á un tonelaje anual de 60.000 toneladas. Alemania con sus 500.000 toneladas de nitrógeno combinado, aseguradas por sus industriales, podrá producir una cantidad de pólvoras y explosivos ocho veces mayor.

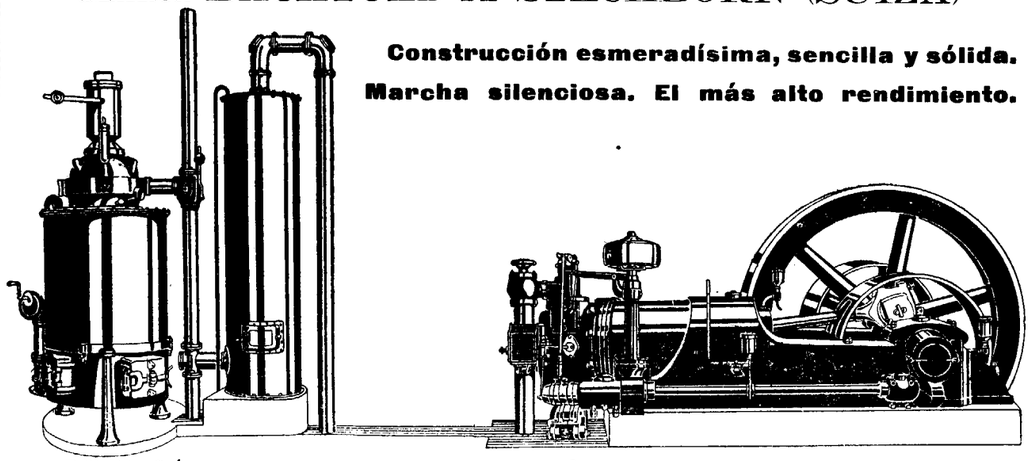
La industria minera en Argelia.—Considerando no solamente los productos minerales, sino también el conjunto de materias minerales, combustibles y productos metalúrgi-

SE HA PUESTO A LA VENTA EL
Anuario de Minería, Metalurgia, Electricidad y demás Industrias de España.
TOMO XXII. — 1922.
Contiene las señas de todos los ingenieros de España y el Escalafón del Cuerpo de Ingenieros de Minas del Estado, Sociedades mineras, metalúrgicas, electricistas, químicas, etc., etc.
Precio del Anuario: 8,50 ptas. en Madrid, 9,50 en provincias, y 12 en el extranjero, incluidos los gastos de envío certificado.

BASCULAS
ARCAS para caudales
PIBERNAT
Parlamento, 9, interior.—BARCELONA

MOTORES DE GAS POBRE Y SEMI DIESEL

MARCA BACHTOLD DE STECKBORN (SUIZA)



Construcción esmeradísima, sencilla y sólida.

Marcha silenciosa. El más alto rendimiento.

REGULACIÓN AUTOMATICA PERFECTA. — REFERENCIAS DE PRIMER ORDEN

Representante único para España: **Pablo Zenker, Madrid,** Mariana Pineda, 5.

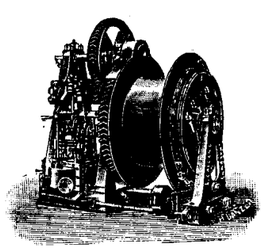
MAQUINARIA Y MATERIALES PARA INSTALACIONES DE LUZ ELÉCTRICA

MORENO Y C.ia (S. en C.), Ingenieros.

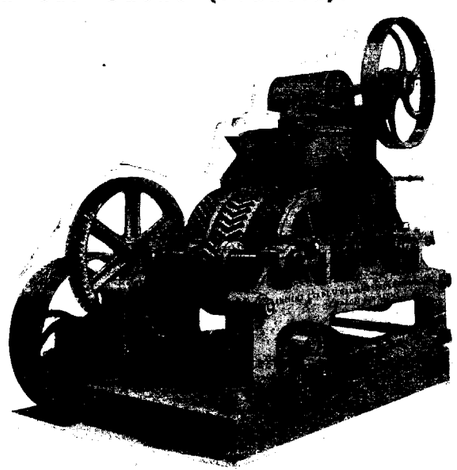
Carrera de San Jerónimo, núm. 44, MADRID

Representantes exclusivos para España de: **Anciens Etablissements GALLAND** Chalon-sur-Saône (Francia).

Material para minas, trabajos públicos, canteras, dragas, excavadoras, maquinaria para el tratamiento y beneficio de minerales.



Torno de extracción.



Prensa de aglomerados de carbón.

CABLES de ACERO y ABACÁ PARA MINAS

cos, resulta que el balance del movimiento comercial de Argelia es muy favorable á sus importaciones.

Este resultado proviene de que este país carece de explotaciones hulleras, fábricas metalúrgicas, yacimientos de petróleo, y cuenta con muy pocas fábricas de cal y de cementos. Importa principalmente de Francia, el hierro y el acero, el azufre para sus viñas, la cal y los cementos, y de los demás países los combustibles sólidos ó líquidos.

El balance comercial de esos diversos productos, ha dado para el primer trimestre del corriente año, las cifras de 32.865.000 francos para las importaciones y de 17.052.000 francos para las exportaciones, con un déficit comercial de 15.813.000 francos, equivalente casi al 50 por 100 de las importaciones realizadas.

El siguiente cuadro contiene los datos expresivos de las importaciones y exportaciones de materias minerales, realizadas en este país, en los tres últimos años:

	MILLONES DE FRANCOS		
	1921	1920	1919
Importaciones.....	157.993	267.698	105.543
Exportaciones.....	78.222	104.599	52.606

Ahora bien, los resultados que arrojaban las estadísticas, antes de la guerra, sobre este aspecto del comercio exterior argelino, eran los siguientes:

	MILLONES DE FRANCOS		
	1913	1912	1911
Importaciones.....	48.875	45.452	35.298
Exportaciones.....	51.567	47.058	40.156

Los datos siguientes son relativos á determinadas exportaciones minerales durante el primer trimestre de los tres últimos años:

	TONELADAS		
	1922	1921	1920
Fosfatos naturales.....	76.723	80.510	45.034
Mineral de hierro.....	140.080	226.153	174.058
Idem de plomo.....	1.671	2.551	2.319
Idem de zinc.....	9.513	6.300	110.441
Idem de antimonio.....	1.325	10	800

Subastas, concursos y adjudicaciones.—*Grúa flotante.*—El 1.° de Diciembre próximo venidero, se celebrará un concurso para la adquisición de una grúa flotante de 60 toneladas con destino á la Junta de Obras del puerto de Vigo. (*Gaceta* del 19 de Septiembre.)

Cemento portland.—El 30 del corriente se celebrará concurso para contratar el suministro de 500 toneladas de cemento portland artificial con destino á las obras del pantano de Foix. (*Gaceta* del 21 de Septiembre.)

Grúas de mano.—El 28 del corriente se celebrará un concurso para la adquisición de dos grúas de mano, de 500 kilogramos de fuerza, para el puerto de la Coruña. (*Gaceta* del 26 de Septiembre.)

Electrificación del Arsenal de la Carraca.—El 21 del corriente se celebrará en el Ministerio de Marina un concurso de proposiciones libres para contratar la electrificación del Arsenal de la Carraca. (*Gaceta* del 6 de Octubre.)

Ingersoll-Rand.—Con motivo de la ampliación de los talleres generales de la *Compañía de los Caminos de Hierro del Norte de España*, en Valladolid, le ha sido adjudicado á la *Compañía Ingersoll Rand*, en concurso público, el suministro de dos grupos motocompresores de 180 caballos cada uno, así como todo el herramental neumático: taladradoras, remachadoras, etc.

Personal.—En la sección correspondiente insertamos el concurso anunciado para la provisión de una plaza de profesor vacante en la Escuela de Ayudantes de Minas de Bilbao.

COMISION MIXTA PERMANENTE DE MINEROS Y FUNDIDORES DE PLOMO

La Comisión de mineros y fundidores de plomo celebra su sesión mensual el día 6 de Octubre de 1922, en el local del *Consejo de Minería*, á las cuatro y media de la tarde, bajo la presidencia del Ilmo. Sr. D. Adriano Contreras, con objeto de fijar los precios del plomo, plata y sus minerales para las entregas que de éstos se hagan en el mes corriente.

Concurrieron en representación de los fundidores: señores D. Joaquín González, D. Enrique Berenger, D. J. A. Gray; en representación de los mineros, D. Manuel Garrido, D. Fernando Ayuso. Asistió también el excelentísimo Sr. D. José Maestre; secretario, D. José Abbad.

El señor presidente dió cuenta á la Comisión mixta de los trabajos efectuados por los ingenieros designados para determinar los gastos de fabricación, y de las memorias correspondientes.

Dadas la extensión y complejidad de las mismas, la Comisión acordó expresar el deseo de que, á la brevedad posible, la misma Comisión formada por el inspector general señor Bárcena é ingeniero Sr. Arrojo, que recientemente han hecho el estudio en las fundiciones de Linares, sea designada también para que dichos señores se sirvan hacer el resumen de estas Memorias y formulen la propuesta que consideren plausible de los gastos medios de fusión y de desplatación en España, que se ha de presentar á la Comisión mixta en la reunión próxima del mes de Noviembre.

Se acuerda que el señor presidente se dirija á las representaciones consulares de Amberes, Hamburgo, Marsella, El Havre, Calais, Liverpool, Londres y Newcastle, pidiendo los siguientes datos relativos á los plomos en lingote importados de España:

Derechos de puerto y muelles.

Cantidades importadas en el primer semestre de este año.

Derechos arancelarios.

También propone el Sr. Maestre que se pida á Nueva York cuáles son los derechos arancelarios del plomo en lingote, y que se pregunte á la Embajada Española de Londres informe sobre las cotizaciones del plomo en dicho punto, es decir, á qué plomo se refiere la cotización oficial de la Bolsa, y qué significa la cotización de plomo inglés que publican los periódicos.

Se cambian impresiones sobre el aumento de 5 pesetas en el impuesto de transporte de plomo en barras, establecido por Real orden de 6 de Septiembre de 1922, y se acuerda dirigirse oficialmente al excelentísimo señor ministro de Hacienda por esta Comisión expresando que este aumento constituye un gravamen injusto y altamente perjudicial á la producción del país, puesto que favorece la exportación de los minerales.

Seguidamente se pasó á fijar los precios de la plata y el de los minerales de plomo.

De los datos examinados resulta:

Para el plomo. — Al contado, £ 24.2.8 6/7; á plazos £ 23.9.9 6/7; precio medio, £ 23.16.3 5/14, ó sea en decimales, £ 23,81.

Para la plata. — Al contado, peniques, 38,139; á plazos, peniques, 38,09; precio medio, peniques, 38,11.

Cambio medio de la libra en el mes de Septiembre, 28,95 pesetas.

Deducciones de mercado.—Por comisión, 1 por 100; por seguro, ½ por 100.

Por derechos de ría y ensayos. — 4 chelines por tonelada inglesa.

Fletes, 10 chelines por tonelada inglesa.

Gastos de muelle é impuesto de transporte, teniendo en cuenta el aumento de 5 pesetas en el impuesto, resultan 13,50 pesetas la tonelada métrica.

Con los expresados datos, se obtiene

$$\frac{(23{,}81 \times 0{,}985 - 0{,}70)\ 1.000}{1.016} - 13{,}50 = 634{,}80 \text{ pesetas}$$

los 1.000 kilogramos de plomo neto sobre muelle de Cartagena.

Gastos de desplatación, 60 pesetas la tonelada métrica.

Pérdida por tratamiento, 5 por 100.

Descuento por interés del dinero en tres meses, 1,375 por 100.

Con los anteriores datos, resulta para los 1.000 kilogramos de plomo contenido en el mineral sobre muelle de Cartagena,

$$(634{,}80 - 60)\ 0{,}95 \times 0{,}98625 = 538{,}55 \text{ pesetas.}$$

Precio de la plata:

$$\frac{(38{,}11 \times 0{,}9825 - 0{,}25)\ 1.000 \times 28{,}95}{31{,}10 \times 240} = 144{,}25 \text{ pesetas el kilogramo.}$$

El Sr. Garrido manifiesta que con motivo de la subida del impuesto de transporte que hoy asciende á 10 pesetas, no cree justo se aplique á la totalidad del plomo este impuesto, siendo así que una parte de la producción se consume en el país, é igual manifestación hace extensiva á los fletes.

Los señores fundidores alegaron que la mayor parte del plomo que se consume en España se transporta en régimen de cabotaje y tiene también un impuesto de transporte aunque más reducido y un flete generalmente más elevado; y por otra parte, la producción de plomo argentífero que se exporta representa por lo menos un tonelaje igual al consumo de plomo dulce en España; cuyo plomo argentífero que está gravado con el mismo impuesto de transporte tiene además el gravamen por derechos de Aduana de 10 pesetas oro, que no se descuentan al establecer los precios. Todo lo cual representará tal vez más que la otra diferencia, por cuyo motivo no se han tenido en cuenta ni una ni otra, en razón también á la dificultad de determinar con exactitud el porcentaje correspondiente.

Manifestó entonces el Sr. Garrido, que no está conforme con los argumentos expuestos por los señores fundidores:

1.° Que la exportación del plomo argentífero es una conveniencia del que lo exporta, por lo cual el Estado impone ese gravamen como protección á la industria, y no deben pagarlo los mineros.

2.° Que el exportador de plomo argentífero está beneficiado por la cotización del plomo inglés, que es superior al del plomo dulce extranjero, toda vez que á juicio de los mineros ese plomo es el argentífero español una vez desplatado en Inglaterra.

El Sr. Garay desea que se aporten documentos para demostrar que los exportadores de plomo argentífero venden sus plomos á la cotización del plomo inglés.

Después de discutidos estos puntos, no habiéndose llegado á una avenencia, quedó pendiente para ulterior resolución.

GASTOS DE FUSIÓN — Teniendo en cuenta los actuales precios de combustibles, se fijan en 94 pesetas los gastos de fusión por tonelada de mineral hasta el 65 por 100 de ley, con deducción de una peseta por tipo que exceda de dicha ley, y fracción á prorrata.

No habiendo más asuntos de que tratar, el señor presidente dispuso que la próxima sesión se celebre el día 8 de Noviembre próximo, miércoles, á las cuatro de la tarde, en el local de costumbre, y se levantó la sesión.

ANUNCIOS

ANTÁNDUBAS. Vallo de F. Vial.

CONSTRUCTORA MONTAÑESA
Básculas.—Balanzas.—Romanas
PUENTES-BASCULAS
Aparatos de pesar de todas clases.

ANÁLISIS de minerales, carbones, tierras, abonos, aguas, productos industriales, etc.
Laboratorio de Análisis del Dr. E. ORTEGA (Sucesor del Dr. Calderón).
(FUNDADO EN 1866)
Carretas, 14.—MADRID.—Teléfono 2.903.

MINERAL DE MANGANESO
Minas de Estopiñan (Huesca). T. SICART. Despacho:
Condal, 9, pral., 1.ª - BARCELONA

MOTOR DE GAS LANGEN Y WOLF de 20 HP. efectivos, nuevos, de ocasión, se vende.
Almirante Espinosa, 10 — SEVILLA.

LINGOTES ACERO S. M.
de 100 kg. á 27 toneladas, calidad según especificación.
Disponible 2.000 toneladas por mes.
Ch. van Moorsel.—14, rue Terre Neuve.—Bruxelles.

ECONOMIA
VIGAS de acero H Alas anchas y paralelas.
A. STEEN, Sta. Catalina, 8, Madrid.
Desde 14 × 14 hasta 100 × 30 cms.

Compagnie Belge des Mines, Minerais & Métaux.
Capital social: 10.000.000 de francos.
Domicilio social: 113, Avenue de France, AMBERES
Compra de minas. Compra y venta de toda clase de minerales de hierro, manganeso, cromo y de piritas, igualmente de aleacciones, tales como ferromanganeso, ferrocromo, ferrosilicio, silicomanganeso, Spiegel, etc.
Telegramas: «EYBEN - ANVERS»

MOTOR DIESEL
nuevo, marca Benz, 420 HP., para entrega inmediata, se vende en inmejorables condiciones.
Dirigirse á *Orueta Rezola y Odriozola Hermanos. Apartado 101. San Sebastián.*

Se venden en buen estado 6 calderas usadas tipo «Lancashire», 2,18 metros de diámetro y 5,25 de largo, con dos hogares. También se vende una caldera usada tipo «Cornish», 1,37 metros de diámetro y 3,96 metros de largo.
Minas de Aznalcollar. — Sevilla.

Por transformación de central se venden:
Un turbo generador de vapor sistema Oerlikón de 300 kilovatios, corriente continua á 500 voltios, con su condensador y accesorios.
Dos máquinas verticales de vapor sistema Beer, de 150 caballos cada una.
Para detalles dirigirse á *Sociedad «Minas de Barruelo», Serrano, 1, Madrid.*

MINERALES DE MANGANESO
Se compran grandes partidas, ofertas á la Sociedad Española de Carburos Metálicos.
Apartado 190, BARCELONA

Material nuevo, disponible, salvo venta sobre vagón Barcelona:
Un compresor de aire tipo A_5 de «LEFLAIVE ET CIE.», aspirando 10 m. c. 800 por minuto, comprimiéndolo á 7 kilos, fuerza 73 caballos.
Un motor marino tipo simplificado Semi Diesel de aceite pesado de 30 32 caballos (de la SOCIETE DES MOTEURS CHALEASSIERE).
Un compresor de alta presión hasta 60 kilogramos, pudiendo funcionar á mano ó con un motor eléctrico de 2 ½ caballos.
Para precios y condiciones de pago:
Dirigirse á *F. DURAND, Ingeniero, Apartado 176.— SEVILLA.*

INGENIERO DE MINAS
Muchos años de práctica en asuntos mineros, se ofrece para consultas, proyectos y direcciones.
Juan C. Andresen. — Príncipe de Vergara, 7, 2.°. — Madrid.

Sección mercantil.

SITUACION DE LOS MERCADOS DE MINERALES METALES Y COMBUSTIBLES

Cobre.—Las noticias que se reciben de los Estados Unidos acusan falta de actividad en el mercado indígena, y en cuanto á las ventas hechas al extranjero lo han sido también en moderada escala. En Londres, el mercado del *standard* apenas ha experimentado variación.

Se cotizan en Londres: el *standard*, de £ 63 á £ 63.5.0 al contado y de £ 63.15.0 á £ 64 á tres meses; el *best selected*, de £ 66 á £ 68; el electrolítico, de £ 71.10.0 á £ 72.10.0; las barras para alambre, á £ 72.10.0, y las chapas, á £ 94.

Estaño— América ha comprado bastante metal, y los precios han subido; cotizándose el *standard*, de £ 163.7.6 á £ 163.10.0 al contado, y de £. 164.10.0 á £ 164.12.6 á tres meses.

Plomo.—Importantes órdenes de compra dadas por los consumidores han contribuído al alza de los precios de este metal. Ha habido bastantes arribos de metal y no hay escasez de metal disponible.

Se cotiza el plomo español en Londres de £ 25.2.6 á £ 25.

Zinc.—Se cotizan las clases corrientes, de £ 32.10.0 á á £ 32.2.6.

Plata.—Mercado tranquilo, cotizándose la plata *standard* á 35 ⅜ peniques por onza al contado, y á 35 ¼ peniques á plazos.

Oro.—Se cotiza en Londres á 93 chelines 10 peniques por onza de oro fino.

Aluminio.—De 98 á 99 por 100, £ 93 para el consumo inglés y para la exportación.

Níquel, de 98 á 99 por 100, garantizado, £ 140 para el consumo inglés y para la exportación.

Antimonio.—Régulo, inglés, £ 32.10.0 á £ 35 por tonelada, marcas especiales, y £ 27 á £ 29.10.0 marcas ordinarias.

Paladio.—£ 11 á £ 12 por onza.

Bismuto.—10 chelines por libra.

Cadmio.—De 5/6 á 5/9 por libra.

Cromo.—6 chelines por libra.

Platino.—£ 25 por onza, nominal.

Cobalto.—10 chelines y 6 peniques á 11 chelines por libra.

Selenio.—8 chelines 6 peniques á 9 chelines por libra

Azogue.—£ 13.5.0 por frasco, nominal.

Arsénico blanco. — Por tonelada, £ 45 á £ 47, entregado en Londres.

Mineral de manganeso.—De la India, 14 ½ peniques por unidad en el Continente. Del Cáucaso, nominal.

Molibdenita.—De 85 por 100, á 32 chelines 6 peniques á 35 chelines.

Monacita.—De 9 á 10 por 100 de torina, de £ 5 á £ 6 por unidad en tonelada.

Bauxita.—De 60 á 70 por 100 Al_2O_3, 37 chelines y 6 peniques f. a. b. puerto francés, nominal.

Caolín.—De 30 chelines á 62 chelines y 6 peniques por tonelada f. a. b.

Carburo de calcio.—De £ 15 á £ 16 por tonelada.

Mineral de cromo. — Rhodesia y Nueva Caledonia (50 por 100), £ 5 á £ 6; De la India, 48 por 100, 75 chelines por tonelada c. i. f. puertos Reino Unido, nominal, pronto embarque.

Grafito.—De Madagascar, 80 á 85 por 100, 10 á 12 libras por tonelada c. i. f. puerto inglés.

Wolfram.—De 65 por 100, 12 chelines y 6 peniques á 13 chelines por unidad WO_3 en tonelada, nominal. *Scheelita*, de 14 á 15 chelines por unidad, en Inglaterra; 17 chelines y 6 peniques por unidad en el Continente.

Tungsteno en polvo.—1 chelín 9 peniques por libra nominal.

Ferro-tungsteno. — De 80 á 85 por 100, 1 chelín 5 peniques por libra de tungsteno contenido, nominal.

Ferro-silicio.—De 90 por 100, £ 32 por tonelada.

Ferro-vanadio.—De 35 á 40 por 100, 18 chelines por libra contenida de vanadio, nominal.

Ferro-manganeso.—£ 15 por tonelada para el consumo inglés; £ 14.10.0 á £ 14.15.0 para la exportación. *Spiegel*, de 18 á 20 por 100, £ 8.5.0; para exportación, £ 7 por tonelada f. a. b.

Ferro-molibdeno.—De 70 á 80 por 100, nominal.

Ferro-cromo.—70 por 100 sin carbono, 2 chelines y 10 peniques á 3 chelines por libra de aleación.

Latón:

Alambre, 1 s. 0 p. por libra.
Tubos, 11 3/4 peniques ídem.
Chapas, 11 1/2 peniques ídem.

Precios de Londres.

Telegramas (5 de Octubre) de la Casa *Bonifacio López, Bilbao:*

Cobre.—Cobre standard, al contado	£	68. 0.0
— Electrolítico		71. 5.0
— Best selected		66. 0.0
Estaño.—*Estrechos*, lingotes, al contado		163.10.0
— *Cordero Bandera* Inglés, lingotes		163.10 0
— — — barritas		164.10 0
Plomo español		25 2,5
Plata (Cotización por onza)		pen. 35 3/8
Sulfato de cobre		26 á 27
Régulo de antimonio, en panes	£	27 á 29
Aluminio en lingotillos dentados		105. 0.0
Mercurio, (Frasco de 75 libras)		18. 5.0

Telegramas (5 de Octubre) de la Casa *Miguel Pérez Fuentes*, Bilbao:

Estaño standard	£. 163.15. 0.	tonelada.
Estaño inglés "Cordero & bandera„	161. 0. 0.	—
Estaño "Straits„	164. 0. 0.	—
Cobre standard	66.10. 0.	—
Cobre electrolítico	69.10. 0.	—
Cobre "Wire Bars„	69.10. 0.	—
Cobre best selected	67. 0. 0.	—
Cobre chapas y barras	94. 0. 0.	—
Cobre (sulfato de)	26.10 á 27. 0. 0.	—
Zinc inglés (ordinario)	35. 5 0.	—
Zinc refinado	35.10. 0.	—
Zinc electrolítico	37. 0. 0.	—
Zinc chapas	37 á 38.	—
Antimonio régulo inglés	27 á 35.	—
Antimonio régulo chino ó japonés	25.10. 0.	—
Antimonio óxido inglés	35 á 40.10. 0.	—
Aluminio, lingotillos (exportación)	100. 0. 0.	—
Plomo inglés	26. 0. 0.	—
Niquel inglés (exportación)	140. 0. 0.	—
Ferromanganeso 76/80 por 100	14.10 á 14.15. 0.	—
Ferrosilíceo 45/50 por 100	10.15.0 á 11. 0. 0.	—
Mercurio (frasco de 75 libras)	18. 5. 0.	frasco.
Oro	93/- d.	onza.
Plata	35 3/8 d.	—
Platino	26. 0.0	—

Mercado siderúrgico español.

Precios de la *Central Siderúrgica:*

	Pesetas por 100 kilogramos
Redondos y cuadrados, según dimensiones	De 49 á 55
Pletinas y llantas, íd., íd.	De 49 á 60
Flejes, ídem, íd.	De 71 á 95
Angulos y T	54
Cortadillos para clavo	De 51 á
Idem para herraje	De 61 á 65
Pasamanos	60
Hierros y aceros trabajados al martinete	De 88 á 114
Vigas de 80 á 140 milímetros	50
Idem de 160 á 240 íd.	48
Idem de 250 á 320 íd.	52
Hierros en U de 80 á 140 milímetros.	52
Idem, íd., de 160 á 240 íd.	54
Chapas de 5 1/2 y más milímetros	De 55 á 57
Idem de 3 á 5 milímetros	61
Planos anchos de 201 á 600 × 6 milímetros y más	De 56 á 58
Chapas para calderas, sobreprecio	6
Idem forma circular, íd.	16
Idem otras, íd.	8

NOTA.—Los precios son al por mayor, neto, sobre vagón en las fábricas ó c. i. f. en cualquier puerto de España.

Salvo para chapas y planos, habrá escala de bonificaciones según consumo anual, de 1 á 3 por 100.

Lingote de hierro.—Lingote de hierro núm. 1, 240 pesetas tonelada, s/v. fábrica, para pedidos desde 10 toneladas y 250 pesetas tonelada s/v. fábrica, para pedidos de menor cantidad.

Precios del azogue en España.—340 pesetas por frasco, en Almadén; 341 sobre vagón Almadenejos. (A deducir los descuentos comerciales que ascienden á 3 1/2 por 100 más la bonificación según cantidad). Los pedidos han de dirigirse al Consejo de Administración de las Minas de Almadén y Arrayanes, calle de Zorrilla, 27, Madrid.

REVISTA MINERA, METALÚRGICA Y DE INGENIERÍA

IMPRENTA DEL SUCESOR DE E. TEODORO
Glorieta de Santa María de la Cabeza, núm. 1. —Madrid, Tel. 552.

AÑO LXXIII MADRID 16 DE OCTUBRE DE 1922 NUM 2.852

REVISTA MINERA METALURGICA Y DE INGENIERIA

SUMARIO

Seccion científico industrial: Algunas ideas sobre la génesis de los carbones. — Refino electrolítico del cobre. Procedimiento para separar la plata de los fangos argentíferos.—**Sección oficial. — Variedades:** Los criaderos de azufre de Chile.—Los títulos de ingenieros industriales del Ejército.—La electricidad en las minas inglesas.— Subastas, concursos y adjudicaciones. — Personal —**Sección mercantil:** Situación de los mercados de metales, minerales y combustibles.— Anuncios.

Sección científico-industrial.

ALGUNAS IDEAS SOBRE LA GÉNESIS DE LOS CARBONES

VIII

De cuanto se ha expuesto en el artículo anterior se deduce que en una misma cuenca el grado de antracitación de las capas debe ser tanto más elevado, cuanto mayor sea la profundidad á que se encuentran. Esta conclusión, conocida con el nombre de *ley de Hill*, aunque confirmada por la observación en la generalidad de los casos, no es rigurosamente exacta, como lo ha demostrado el estudio de la cuenca de Commentry. Otro tanto ha sucedido en la cuenca del Sur de Gales, en la que como hacen notar Straham y Pollard (1) el espesor del recubrimiento de las capas de carbón graso es mucho mayor que el de las de antracita, lo cual no obsta para que limitándonos á la zona de las antracitas resulte de carácter casi general la conclusión de Becke y Joseph, de que las capas inferiores son más antracitosas que las superiores. White señala que de veinte casos por él estudiados sólo en uno se ha observado un pequeño aumento de la proporción de materias volátiles; en dos no se apreció ninguna variación y en los restantes se observó una pérdida de 0,6 por 100 de materias volátiles por cada 30 metros de profundidad, y en América, de 34 casos, se ha observado en 29 un decrecimiento medio de 0,38 por 100 de materias volátiles por cada 30 metros de profundidad.

Gracht establece que en Helenaveen el decrecimiento de materias volátiles es de 0,53; en Helden, de 0,8; en Baarlo, de 0,62, y en Westfalia, de 0,51 para los carbones de gas y 0,71 para los de cok por cada 30 metros de aumento de la profundidad.

Resulta, por tanto, que si al profundizar un pozo se cortan varias capas, se encontrarán hullas cada vez menos grasas, circunstancia muy digna de tenerse en cuenta, pues revela la poca importancia que debe darse á los certificados de procedencia que tanto se prodigan para garantizar la calidad de los carbones

Análogamente, en la serie hullera belga, que alcanza 3.000 metros de espesor, se observa, según Haug, que la hulla magra y antracitosa se halla en la parte inferior, y las capas van enriqueciéndose en hidrocarburos á medida que ascienden en la serie, enriquecimiento también comprobado, según se ha indicado, en la orilla derecha del Rhin, en los depósitos westfalienses. Sin embargo, no debe darse al grado de antracitación de Strahan, es decir, á la relación $\frac{\text{carbono}}{\text{hidrógeno}}$, un carácter tan general que pueda motivar errores de gran importancia cuando de él se trate de deducir, á falta de otros datos, la edad del tramo que comprenda una capa; el examen del cuadro con que terminábamos nuestro art. 2.° nos convencerá de ello. Gruner recuerda también á este propósito que las hullas de Escocia son secas de llama larga, aunque pertenecen á la formación hullera inferior, y, en cambio, podemos citar las hullas de Tineo y Tormaleo, en Asturias, que son verdaderas antracitas, á pesar de pertenecer á los tramos hulleros más altos de la serie, y lo mismo acontece en la mayor parte de los manchones carboníferos de León (1).

Pero no es sólo con la profundidad con lo que varía el grado de antracitación, sino que éste está íntimamente ligado al plegamiento sufrido por los estratos, y es así como dentro de la misma capa el carbón presenta cambios notables en su composición. En Asturias, como hizo ya notar el sabio maestro D. Luis Adaro, según se marcha de Norte á Sur se encuentran sobre las mismas zonas estratigráficas, y aun sobre las mismas capas, hullas lignitosas en Arnao y Ferroñes, secas en Siero, semigrasas de gas en Langreo, grasas de cok y fragua en Mieres y Turón, magras en Aller y Quirós, antracitosas en Aller y Lena y verdaderas antracitas en Campomanes, Pajares y Tineo. Por considerarlo muy instructivo, tomamos de la obra ya citada del Sr. Adaro no sólo el cuadro siguiente, sino también los comentarios que sobre los resultados consignados en él hizo este geólogo.

Procedencia.	Materias volátiles.	Característica.	Clasificación.
Lieres	45,50	82,50	Hulla lignitosa.
Llovera (Siero)	41,15	70,00	Id. seca.
San Martín del Rey	38,80	63,40	Semigrasa de gas.
Santa Bárbara	32,35	47,80	Id. gas, cok, fragua.
Pico Luvio	28,57	40,00	Grasa de gas y fragua.
Longalendo Turón	24,60	32,70	Id. de fragua y cok.
Boó-Aller	22,65	29,67	Semigrasa de cok.
Boratambio-Idem	17,71	21,52	Id. de vapor.
Bárcena-Lena	14,46	16,90	Magra de vapor.
Nembra-Aller	10,69	11,97	Antracitosa de vapor
Cordal de Pajares	7,02	7,55	Id. negra, brillanto.
Cordal de Murias	4,50	4,74	Id. gris, irisante.

«En ese cuadro aparecen, de arriba abajo: todos los términos de la serie hullera, desde el combustible cuya característica se acerca á 90 por 100, divisoria de los lignitos, hasta la antracita, cuya característica casi iguala al pequeño contenido en materias volátiles. Pues

(1) *The coals of South Wales with special reference to the origin and distribution of anthracite.*

(1) Adaro: *Los carbones nacionales y la marina de guerra*, pág. 128.

bien; esos análisis los hemos practicado con muestras tomadas de la misma capa de carbón, la núm. 12 del tramo inferior de la cuenca, conocida, por su potencia y beneficioso laboreo, con el nombre de «Generala», que se la dió en las primeras explotaciones de San Martín del Rey y del Villar y que se extiende por la cuenca á medida que se van conociendo las relaciones estratigráficas. Y confirma este hecho, que pudiera ser reforzado con otros ejemplos, cómo en Asturias, exactamente lo mismo que en otras regiones de accidentada estructura, las muestras que en el plano general caracterizan las diversas calidades de hulla, se esfuman á través de las montañas marcando una variación gradual de composición en sentido aproximado á la dirección axial de los grandes anticlinales; y, si alguna vez sufren bruscas interrupciones, es cuando las capas atraviesan los principales ríos, en prueba de que los accidentes hidrográficos son denunciadores de las grandes fallas, quiebras y hundimientos que el terreno ha sufrido, bien posteriormente á la formación de los depósitos hulleros».

Otro tanto sucede en la cuenca de Espiel y Belmez en la que existen hullas de todas clases, desde las más grasas y bituminosas que predominan en su centro, entre Belmez y Peñarroya, hasta la más secas y antracitosas, sin salir del mismo grupo de capas. Al NO. de Peñarroya son antracitosas, en el grupo de el *Antolín* grasas y muy limpias, las semigrasas de llama larga abundan entre Belmez y Espiel, en cuyo último punto se hacen más secas y pulverulentas.

En la mina *Santa Rosa*, de esta cuenca, hemos tenido ocasión de comprobar el tránsito gradual y progresivo de hulla seca á grasa, al mismo tiempo que se observaba un mayor desprendimiento de grisú. La variación de calidad del carbón aumentó de intensidad después de atravesar una falla que determinó un pequeño salto de la capa hacia el Sur, y cuyo cruce nos obligó á adoptar grandes precauciones á causa del importante desprendimiento de grisú: hubo caña de barreno que se convirtió en un verdadero surtidor, costando mucho trabajo su taponamiento á causa de la presión del gas.

El conocimiento que tenemos de esta cuenca, en la que hemos trabajado durante algunos años, nos permite extender á ella las conclusiones del Sr. Adaro respecto de la cuenca asturiana.

Análogas observaciones han sido hechas en las cuencas extranjeras respecto á la influencia de los trastornos estratigráficos sobre la composición de los carbones. Puede establecerse con carácter general que en las proximidades de una falla se observa una pérdida de materias volátiles y de las propiedades coquizantes del carbón de una capa. Así, dos muestras del Sur de Gales, procedentes la primera de una zona sin accidente estratigráfico apreciable, y la segunda de otra zona muy dislocada de la misma capa, suministraron aquella 23,4 por 100 de materias volátiles y ésta 18,9 por 100; también se comprobó en esta segunda muestra una concentración, un aumento de la proporción de cenizas.

Sin embargo, y aunque la dislocación de los estratos determina una disminución de materias volátiles, se incurriría en un gran error si se creyese que ésta es la única causa de antracitación de las capas. Ejemplo: en Bélgica se presentan las capas íntimamente plegadas, y á pesar de ello distan mucho de aproximarse á las antracitas, lo cual no obsta para que, según hemos indicado, en las cuencas de Bélgica y Westfalia se observe una disminución más ó menos regular de materias volátiles á medida que se desciende en la serie estratigráfica. Del mismo modo el estudio de la cuenca de Kent ha permitido á Galloway establecer las conclusiones siguientes: 1.ª, que existe una gradual y prácticamente uniforme disminución de materias volátiles en la profundidad; 2.ª, que no existe relación entre la disminución de materias volátiles y la proporción de cenizas; 3.ª, que cuanto más profundas se presentan las capas, á igualdad de las demás condiciones, más se aproxima su composición á la de las antracitas; y 4.ª, que la ocurrencia casual de una capa que contenga mayor proporción de materias volátiles que otra ú otras superiores á ella no destruye la primera de estas cuatro proposiciones; la razón de dicha anomalía hay que buscarla en otras causas que estudiamos más adelante.

Pero todos los efectos estudiados son consecuencia en su mayor parte de la acción del calor y de la presión sobre las capas de carbón y están íntimamente ligados á la importancia de estos factores durante el fenómeno de la hullificación. Su estudio bien merece capítulo aparte.

JUAN SÁNCHEZ Y ARBOLEDAS,
Ingeniero de Minas.

REFINO ELECTROLÍTICO DEL COBRE. PROCEDIMIENTO PARA SEPARAR LA PLATA DE LOS FANGOS ARGENTÍFEROS

Nota presentada á la *Sociedad Española de Física y Química*

POR

JOSÉ MARÍA FERNÁNDEZ LADREDA

En la fábrica de metales de Lugones (Asturias), que lleva trabajando veinte años en la electrolisis del cobre, encontré en el año 1920, cuando me encargué de su dirección, 60 toneladas aproximadamente de fangos con una riqueza media, cuando secos, de 5 por 100 de plata y 0,08 por 100 de oro; me propuse extraer de ellos los metales preciosos, estudiando un método rápido, con reducido gasto en mano de obra é instalación, no exigiendo materias primas costosas y que al propio tiempo proporcionara una plata de pureza no inferior á 99 por 100 por la simple fusión en crisol. Era obligado en mí proceder de tal manera; la escasa cantidad de fangos electrolíticos que se producen anualmente en España, donde no existe en la actualidad más instalación funcionando que la de esta fábrica, da carácter accidental á este tratamiento. La separación de los metales preciosos es sólo una parte del problema general en la metalurgia del tratamiento de fangos argentíferos, y quizás el día en que baje el precio de aquellos metales sea más acertado á estas fábricas vender los fangos á las industrias que abarcan el problema general (separación del selenio, níquel, arsénico, antimonio, etc.), que efectuar en ellas el beneficio de la plata y oro que contengan, y, por último, la abundante bibliografía sobre la materia en cuestión de que pude disponer, llevó á mi ánimo el convencimiento de que en este problema tan difícil, á mi juicio el más difícil entre todos los de la metalurgia del cobre, hay bastante poco hecho y queda muy extenso campo para ulteriores progresos. El método que vamos á describir, completamente original en cuanto se refiere á su aplicación á los fangos argentíferos, fué utilizado por el ingeniero alemán Ziervogel en 1841 para extraer la plata de las matas cuprosas del Mansfeld (1), y le tenemos aplicado en una fabricación diaria de 15 á 20 kilogramos de plata, en nuestra fábrica, con excelentes resultados, llevando ya obtenidos 500 kilogramos de plata en lingote, de pureza 980 á 990 milésimas, libre de antimonio, por la simple fusión en crisol con nitrato sódico y bórax; debemos consignar aquí nuestro reconocimiento al ingeniero de Minas francés Sr. Sagasán, que, presente unos días en esta fábrica y muy conocedor de cuanto hace referencia á la metalurgia del cobre, nos proporcionó enseñanzas de inestimable valor y nos sirvió de guía al iniciar nuestros trabajos, así como también á nuestro director gerente, conde de Santa Bárbara de Lugones, que no nos escatimó medio alguno para poder salir airosos de los estudios que emprendimos.

En la escala de descomposición de los sulfatos con la temperatura se colocan, como es sabido, por el orden siguiente los de hierro, cobre y plata:

Primero que se descompone:

$$SO_4Fe = SO_3 + FeO = SO_2 \div FeO + O.$$

Segundo que se descompone:

$$SO_4Cu = SO_3 + CuO = SO_2 + CuO + O. \quad (A).$$

Ultimo que se descompone:

$$SO_4Ag_2 = SO_3 + Ag_2O = SO_2 + Ag_4O + O. \quad (B)$$

Si pues los fangos argentíferos que contienen sulfatos de hierro y cobre, así como la plata al estado metálico, se someten á la acción del calor, será posible descomponer los sulfatos y el ácido sulfúrico en vapores ó la mezcla de sulfuroso y oxígeno, actuará sobre la plata, solubilizándola al estado de sulfato, siendo preciso regular la temperatura del horno para mantenerla entre los límites que señalan las reaciones (A) y (B).

$$2Ag + SO_2 + O\ (\text{aire}) = SO_4Ag_2$$

Este es el fundamento del método que nosotros aplicamos, y una vez la plata al estado de sulfato y los metales hierro y cobre al de óxidos, fácil es separar la plata por lavados con agua caliente, acidulada ó no con sulfúrico y precipitación después, en el líquido que lleva la plata disuelta, de este metal con cobre metálico.

La existencia del protóxido de cobre en la masa sometida á la tostión es altamente perjudicial, porque es capaz de precipitar la plata metálica, en el momento de los lavados con agua caliente; su formación tiene lugar, sin embargo, á causa de la reducción del óxido cúprico por los gases reductores del horno, y en particular el sulfuroso, y es menester tener sumo cuidado al conducir la operación, de prolongar la oxidación: hasta total transformación del protóxido en bióxido, lo que se reconoce tratando en una cápsula de porcelana una pequeña muestra con agua caliente y observando el momento en que desaparecen las partículas brillantes de plata metálica, señal de la no existencia del protóxido de cobre en la masa.

Una vez solubilizada la plata, para separarla de los óxidos metálicos pueden seguirse dos procedimientos

Primero, lavado con agua caliente; segundo, lavado con agua caliente acidulada con ácido sulfúrico.

El segundo aumenta la solubilidad del sulfato de plata de modo notable, según hizo presente Rammelsberg; pero nosotros hemos podido observar que la pureza de la plata precipitada es mucho mayor cuando se prescinde del ácido sulfúrico, y por ello seguimos en nuestra fábrica el primero; el ácido sulfúrico disuelve, en efecto, las sales básicas que se encuentran en la masa tostada, y con el cobre se presenta, impurificando la plata precipitada, un compuesto básico de antimonio, formando una capa negruzca, constituída por antimonio y cobre, que exige un refino final en el horno de reverbero básico, mientras que la supresión del ácido sulfúrico nos da siempre la plata, libre del compuesto antimonioso indicado; cierto que en tal disolución del antimonio juegan papel importante la proporción del ácido sulfúrico, la temperatura y el tiempo de permanencia del líquido ácido en contacto con la masa tostada; pero en todo caso la supresión del ácido simplifica el refino de la plata obtenida y evita tener presentes todos esos factores al efectuar la disolución del sulfato de plata, obtenido en la tostión.

Como ya hizo presente Ziervogel, refiriéndose á las masas cuprosas argentíferas, no es posible solubilizar el total de la plata en la primera tostión y nosotros hicimos experiencias agregando á la masa, al introducirla en el horno, bisulfato potásico, sulfato cúprico y ácido sulfúrico; el máximo de plata solubilizada fué de 70 por 100, y en nuestro método, realizando la primera tostión, utilizando únicamente el sulfato cúprico contenido en los fangos, llegamos á solubilizar por término medio el 60 por 100 de la plata; la segunda tostión se lleva á cabo transformando el óxido cúprico en sulfato mediante el ácido sulfúrico; puede realizarse sobre los fangos antes de separar de ellos la plata solubilizada en la primera tostión, obteniendo así de una vez el 90 por 100 de la plata total, ó, como verificamos nosotros en la fábrica, sobre el residuo que queda después de aquella separación; preferimos el segundo sistema por las razones siguientes:

1.ª Los fangos argentíferos son primera materia de gran valor; hay, pues, que tener muy en cuenta el interés del capital que representan, y el mejor sistema de tratamiento será aquel que con mayor rapidez dé una

(1) "Schnabel„, páginas 694-695.

parte importante del total de metales preciosos en ellos contenidos.

2.ª El primer sistema obliga á llevar á cabo la segunda tostión, sobre un volumen mayor de materia que aquel que empleamos nosotros, con el consiguiente aumento en el consumo de ácido sulfúrico.

En la fábrica hemos conseguido separar en la primera tostión el 60 por 100 de la plata; en la segunda, el 32 por 100, y nosotros llevamos á cabo una tercera en las mismas condiciones que las anteriores, obteniendo un 4 á 5 por 100 más, quedando finalmente un residuo, aproximadamente el 32 por 100 de la materia tratada, que contiene el resto de la plata, antimonio, y en el que el oro está concentrado á veinte veces próximamente la proporción primitiva y que hemos de utilizar después para separar dicho metal.

Los fangos argentíferos de que disponíamos en la fábrica contenían una proporción de granalla de cobre importante, y este material, muy útil para fabricar el sulfato cúprico, del que se consumen cantidades crecidas en electrolisis, le separábamos mediante tamizado. Utilizando el agua á presión y un tamiz de latón de malla de un milímetro cuadrado, aproximadamente, recogimos nosotros en tal forma el 20 por 100 del peso total de fangos tratados al estado seco.

El sulfato cúprico arrastrado por las aguas de este tamizado y el procedente de la precipitación de la plata, se hace pasar sobre cubas guarnecidas de hierro, para separar el cobre de cemento que, llevado al horno de refino, proporciona nuevamente ánodos para la electrolisis.

La plata de cemento obtenida por simple fusión en crisol con el 2 por 100 de nitrato sódico y 2 por 100 de bórax, proporciona un metal de pureza 99 por 100, no conviniendo ya á los intereses de la fábrica llevar más lejos la purificación, mediante copelación ó refino en horno de reverbero, de magnesia.

La tostión, que es, sin duda alguna, la operación más delicada, debe efectuarse en un horno de reverbero que asegure la temperatura del rojo sombra y que permita la fácil oxidación de toda la masa. Cada quince minutos debe removerse el conjunto, procurando hacer el cambio de las partes que están en la región más fría á la más caliente del horno, y viceversa; el final de la operación se reconoce, con un poco de práctica, á simple vista por el cambio de color de la materia (al amarillo); pero de modo preciso puede determinarse, tratando una pequeña muestra en cápsula de porcelana, con agua caliente y observando la desaparición del color azul del sulfato cúprico, así como ya anteriormente indicamos la no presencia de la plata metálica precipitada por el cobre imperfectamente oxidado; una gota de ácido clorhídrico dará en la solución un abundante precipitado.

La materia tostada se tritura en un molino, para reducir las matas que se forman en la tostión y facilitar la disolución del sulfato de plata; puede utilizarse un molino de bolas. Nosotros empleamos, con excelente resultado, una trituradora de piñones procedente de la fábrica de explosivos de La Manjoya, recogiendo la materia pulverulenta en espacio herméticamente cerrado.

(Se continuará.)

Sección oficial.

Real orden dictando disposiciones sobre primas á los carbones que se embarquen.

Ilmo. Sr.: Visto el Real decreto de 11 de Septiembre último prorrogando la vigencia del promulgado en 16 de Junio sobre la concesión de una prima á los carbones minerales de producción nacional que se embarquen por los puertos españoles, y en cuyo art. 4.º se establece que por este Ministerio se dictarán las disposiciones precisas para su cumplimiento,

S. M. el Rey (q. D. g.) se ha servido ordenar:

1.º Que para sustituir las guías de circulación desde el momento en que los carbones minerales han sido exceptuados del impuesto del 3 por 100 sobre el producto bruto, deberán presentar los interesados, con las certificaciones de Aduanas, una copia jurada del libro-registro de talones de ferrocarril, en la que se detallen los asientos, número y folio del libro en que constan, correspondiente á las partidas para las que se solicitan las primas.

2.º Las minas de explotación quedan obligadas á registrar en los libros mencionados todas las expediciones de carbón, debiendo consignarse en cada asiento el número de la expedición, su fecha, el punto de destino, nombre del consignatario, número de toneladas, clase de carbón, número del talón de ferrocarril, número del vagón y las observaciones que sean necesarias.

3.º Los libros-registros que deberá llevar cada mina son dos: uno exclusivamente destinado á las expediciones con derecho á prima, y el otro para todas las restantes facturaciones; ambos serán presentados en la Jefatura de Minas del distrito, la cual consignará en su primera hoja el objeto del libro, número de folios de que consta y los rubricará y sellará con las formalidades de costumbre.

4.º Los libros-registros de talones se llevarán al día, arrastrando las sumas de carbón facturado desde su comienzo y estarán siempre á disposición de los ingenieros de la Jefatura de Minas del distrito y de los funcionarios del Negociado de Combustibles minerales, ó los que designe el ministro de Fomento.

5.º Con objeto de facilitar las comprobaciones que ha de llevar á efecto el personal de la Administración pública siempre que lo disponga la Dirección general de Minas, Metalurgia é Industrias navales, los explotadores de minas de carbón presentarán en las Jefaturas de Minas, al mismo tiempo que los libros-registradores, una declaración de la existencia de las distintas clases de carbón, y después le comunicarán regularmente la producción mensual clasificada, En todo momento los mismos mineros prestarán á los funcionarios de la Administración cuantas facilidades y noticias sean exigidas para comprobar la existencia, la producción y las salidas del carbón, según los asientos de los libros.

6.º Las dietas, remuneraciones é indemnizaciones devengadas por aquellos funcionarios con motivo de la comprobación de los datos consignados por los mineros en los documentos que presenten para la percepción de las primas, correrán á cargo de éstos, y si no los satisfacieran puntualmente, se deducirá su importe del de las primas que les corresponda percibir.

7.º Cualquier inexactitud comprobada en las declaraciones y relaciones que se presenten, anulará para el infractor el derecho á acogerse en lo sucesivo á los beneficios de las primas, quedando obligado á reintegrar el duplo de todas las percibidas con anterioridad.

De Real orden lo digo á V. I. para su conocimiento y demás efectos. Dios guarde á V. I. muchos años. Madrid, 7 de Octubre de 1922.—*Argüelles.*—Señor director de Minas, Metalurgia é Industrias navales.

Real decreto sobre abono de honorarios á los funcionarios del Estado por el ramo de Guerra.

A propuesta del ministro de la Guerra, de conformidad con el dictamen de la Comisión permanente del Consejo de Estado y de acuerdo con Mi Consejo de Ministros,

Vengo en decretar lo siguiente:

Art. 1.º Los funcionarios del Estado, Provincia ó Municipio que en virtud de su título profesional y siendo ajenos al Ejército intervengan como peritos terceros en las expropiaciones forzosas promovidas por el ramo de Guerra, tienen derecho al cobro de sus honorarios como tales peritos, independientemente del sueldo oficial que disfruten.

Art. 2.º Que en las mencionadas expropiaciones corresponde al ramo de Guerrra, con cargo á su presupuesto, el abono de los honorarios á que el precedente artículo alude; y

Art. 3.º Que el art. 39 del Reglamento para la aplicación al ramo de Guerra en tiempo de paz, de la ley del 10 de Enero de 1879, sobre expropiación forzosa, aprobado por Decreto de 10 de Marzo de 1881, se considerará adicionado con el párrafo siguiente: «Los honorarios que dicho tercer perito devengue en esta tasación, así como el papel sellado en que se han de extender las hojas, y cualquier otro gasto que en ellas se ocasione, serán satisfechos por el ramo de Guerra, abonándose su importe en la forma prevenida en el art. 51 del citado Reglamento.»

Dado en Palacio á 31 de Agosto de 1922.—ALFONSO.—El ministro de la Guerra, *José Sánchez Guerra.*

Concurso de una plaza de ingeniero auxiliar.

Para cumplir lo dispuesto por Real orden de fecha 18 de Septiembre último,

Esta Dirección general anuncia concurso para proveer una plaza de auxiliar facultativo adscrito á la Sección de Minas y Metalurgia de este Ministerio, que sin aumento de personal en la plantilla del Cuerpo asigna á dicha Sección el presupuesto vigente.

Y debiendo el auxiliar facultativo en quien recaiga el nombramiento, colaborar, con arreglo á las necesidades del servicio, en la redacción del *Boletín Oficial de Minas y Metalurgia, Colección Legislativa de Minas* y demás publicaciones encomendadas á la Sección, así como en la recopilación de datos acerca de la legislación minera en el extranjero, podrán solicitar de esta Dirección general tomar parte en este concurso, durante el plazo de veinte días, incluso los festivos, contando desde el de la publicacion de este anuncio, los ingenieros de Minas, auxiliares facultativos en servicio activo, y será nombrado para ocupar dicha plaza el solicitante que, á juicio de esta Dirección general, deba desempeñarla por sus conocimientos de idiomas extranjeros, singularmente el francés y el inglés ó alemán, y por los trabajos y publicaciones originales ó traducidas de que sea autor referentes al ramo de Minas.

Madrid, 3 de Octubre de 1922.—El director general, *R. de Viguri.*

Orden de la Dirección general de Minas sobre provisión de plazas de celadores.

El Excmo. Sr. Ministro de Fomento, con fecha 3 del corriente, comunica á esta Dirección general la Real orden siguiente:

«Ilmo. Sr.: Examinado el expediente instruído para proveer por concurso seis plazas de aspirantes á celadores de Minas, con sujeción al anuncio publicado en la *Gaceta de Madrid* del día 7 de Enero último, en cumplimiento de Real orden de la misma fecha:

Vista la propuesta del Consejo de Minería:

Resultando que las Cortes, al votar el presupuesto vigente, han tenido á bien, en uso de su soberanía, no conceder los créditos que hubieran sido necesarios para realizar un aumento en las plantillas del Cuerpo de Celadores de Minas:

Resultando que el movimiento de escala de dicho Cuerpo ofrece tal lentitud que suelen transcurrir, en general, varios años sin que se produzca vacante alguna, por lo cual, de concederse derecho á ingresar á los seis aspirantes propuestos por el Consejo de Minería, los que ocupan los últimos lugares permanecerían larguísimo tiempo en expectación de destino y no ingresarían al servicio del Estado en las condiciones más favorables para desempeñarlo:

Considerando que de aceptarse íntegra la propuesta del Consejo de Minería, se crearían derechos en perjuicio de los muchos futuros ayudantes facultativos de Minas entorpeciéndose, además, la libertad que hoy existe á la Administración para organizar del modo que estime más conveniente al interés público el ingreso en el Cuerpo de Celadores:

Considerando, finalmente, que el objeto principal de la Real orden que dispuso anunciar este concurso era evitar las dilaciones que en la provisión de las escasas vacantes que ocurren se presentan en la práctica y que ese plausible fin puede conseguirse, sin los inconvenientes antes señalados, reduciendo el número de los aspirantes á quienes se reconozca derecho á ingresar en el Cuerpo,

S. M. el Rey (q. D. g.), á propuesta de esa Dirección general, y como resolución al concurso anunciado en la *Gaceta de Madrid* de 7 de Enero último, ha tenido á bien disponer:

1.º Que se conceda derecho á ocupar las dos primeras vacantes de celadores de Minas de tercera, oficiales de Administración de tercera clase, con el sueldo anual de 3 000 pesetas, á los aspirantes propuestos en primero y segundo lugar por el Consejo de Minería, que son los Sres. D. Ricardo Guardiola y D. Jerónimo Sánchez Arboledas; y

2.º Que se declare nula la convocatoria del concurso en lo referente á las cuatro plazas restantes y sin derecho alguno adquirido á los otros cuatro aspirantes propuestos por el Consejo de Minería.

De Real orden lo digo á V. I. para su conocimiento y efectos. Dios guarde á V. I. muchos años. Madrid, 3 de Octubre de 1922.—*Argüelles.*—Señor director general de Minas, Metalurgia é Industrias navales.»

Lo que esta Dirección general ha acordado hacer público para conocimiento de los interesados en este concurso, quienes podrán recoger los documentos que presentaron para tomar parte en el mismo, en la Sección de Asuntos generales y de Personal, todos los días laborables, de diez á una. Dios guarde á V. S. muchos años. Madrid, 3 de Octubre de 1922.—El director general, *R. de Viguri.*—Señor jefe de la Sección de Asuntos generales y de Personal de esta Dirección.

Variedades.

Los criaderos de azufre de Chile.—Chile suministra más de 20.000 toneladas de azufre por año. Es uno de los cuatro principales productores del mundo, siendo los otros tres Sicilia, el Japón y la Costa del golfo, de los Estados Unidos de América. Acerca de los criaderos chilenos ha publicado un artículo el *Engineering and Mining Journal-Press* de Nueva York, extractado por la *Revue Universelle des Mines*.

Los yacimientos se encuentran en picos volcánicos que jalonan los Andes desde la altura de Arica hasta la Tierra de Fuego, pero que son particularmente numerosos desde Arica á Coquimbo, en una longitud de más de 1.200 kilómetros.

El Chillán, á la altura de Concepción, está todavía en actividad; sin embargo, las únicas señales de volcanismos son, en general, manantiales calientes y fumarolas; así el penacho de vapor de Ollague es bien conocido de todos los viajeros de Chile; algunos volcanes, tales como Piedra Parada y Juncalito, están completamente apagados. Casi por todas partes la actividad solfatárica se prolonga todavía á la época actual. Los gases que se desprenden por las fisuras de las montañas contienen SO^2, SH^2 y vapor de agua; cuando se aproximan á la superficie, la diferencia de temperatura y de presión y la presencia de oxígeno libre da lugar á las reacciones:

$$2\,SH^2 + O^2 = 2\,H^2O + S^2$$
$$2\,SO^2 + 4\,SH^2 = 3\,S^2 + 4\,H^2O.$$

El azufre impregna las tobas próximas y rellena también á veces las grietas de las rocas. La riqueza de los criaderos depende de la relación entre la abundancia de los vapores sulfurosos desprendidos y la rapidez de acumulación de las materias que impregnan las capas. La proporción media en azufre de los yacimientos explotados es de 50 por 100 y alcanza localmente 75 por 100.

La explotación, entregada á contratistas, se hace sin ningún método. Las condiciones climatéricas son desfavorables; la altitud varía de 4 á 6.000 metros; en varias minas, la temperatura no pasa nunca de 4°,6 y algunas excavaciones son sistemáticamente sostenidas por pilares de hielo.

Los transportes, por medio de llamas, son costosos.

Los procedimientos de refino (simple destilación para la cual se emplean 600 kilogramos de *yareta*, por tonelada de mineral), son primitivos; se les prefiere á procedimientos más perfeccionados (extracción por vapor), porque dan mitad flor de azufre y mitad azufre fundido (el primero vale f. o. b. Arica 50 dólares por tonelada y el segundo 27 dólares solamente), mientras que los otros procedimientos no dan más que azufre fundido.

El costo medio f. a. b. Arica es de 23 dólares y el beneficio 15 dólares por tonelada.

Los criaderos, cuyos tonelajes se pueden evaluar, contienen las siguientes cantidades de mineral:

Localidades.	Toneladas de mineral.	S %	Toneladas de azufre.
Monte Tacora	1.500.000	50	750 000
Monte Chupiquina	530.000	60	318.000
Distrito Ollague	2.000.000	75	1.500.000
Salar de Azufrera	1.000.000	60	600 000
Piedra Parada	500.000	50	250 000
TOTAL	5.530.000	62	3.418.000

Parece seguro, ya que los yacimientos de Sicilia y el Japón se agotan rápidamente, que Chile está llamada á establecer en plazo no lejano una explotación intensa de sus importantes reservas.

Los títulos de ingenieros industriales del Ejército.—Como era de esperar, el Real decreto de la Presidencia, de fecha de 11 de Septiembre último, que apareció en nuestro número del 16, ha dado lugar á observaciones y quejas por parte de los ingenieros industriales, sobre todo en lo tocante al ejercicio de funciones oficiales y desempeño de cargos civiles correspondientes por ley á estos ingenieros. Imparcialmente creemos que dichos reparos están justificados, y es natural que el Instituto de Ingenieros Civiles los haya hecho suyas en el siguiente escrito razonado y correctísimo, presentado al Sr. Presidente del Consejo de Ministros por los señores marqués de Alonso Martínez y Casanova, en representación de aquel:

«Excelentísimo Señor:

El Instituto de Ingenieros Civiles de España ha visto con sorpresa la publicación del Real decreto de 11 de Septiembre de 1922 por el que se equiparan en todos sus derechos y atribuciones, tanto en la esfera privada como en la oficial civil, pero no así en la oficial militar, los títulos correspondientes á dos carreras que por su finalidad, la duración de los estudios y la naturaleza de los mismos, son esencialmente diferentes.

El Instituto de Ingenieros Civiles de España, integrado por las especialidades de Ingenieros Agrónomos, de Caminos, Canales y Puertos, Industriales, de Minas y de Montes, bajo la presidencia honoraria de S. M. el Rey (q. D. g.), no cumpliría con la misión que sus Estatutos le han fijado, si no hiciese patente ante V. E. que tales especialidades son las únicas que la vigente ley de Instrucción pública admite en la esfera civil y que dicha Ley declara que los títulos correspondientes á tales carreras se otorgarán á quienes hubiesen sido graduados en las Escuelas ó Facultades correspondientes, y recíprocamente que en cada Escuela ó Facultad se cursarán los estudios relativos al título que dicha Escuela otorgue.

En cada una de las cinco Escuelas de Ingenieros Civiles han de cursarse, por tanto, los estudios que corresponden á su título, y no se explica cómo el obtenido en la Academia de Artillería pueda igualarse en conocimientos y derechos al de Ingeniero Industrial civil, cuando los planes de estudios de una y otra carrera son diferentes y distinta su finalidad, y cuando en la carrera civil se exigen ocho años de estudios orientados únicamente hacia la técnica industrial, en la Academia de Artillería solamente se exigen seis años, en los que predominan los estudios militares.

No pretende este Instituto rebajar con sus afirmaciones el prestigio de que justamente goza el Cuerpo de Artillería, solamente afirma que la profesión de artillero, si tiene algunos puntos de contacto con la de ingeniero civil, es distinta de ésta; y ni sería justo que los ingenieros civiles pretendiesen derechos militares por la analogía de sus estudios con los de algunos de estas carreras, ni lo es que los artilleros pretendan derechos civiles correspondientes á una profesión que dedica largo tiempo al estudio de industrias que, como los hilados y tejidos, la molinería, los ferrocarriles, la aerotecnia, la tintorería y los estampados, la fabricación de materias colorantes y de perfumes, la cerámica, la impresión, etc., etc., no pueden ser, ni son en país alguno, especialidad del artillero.

Ciertamente, las leyes de Presupuestos de 1893 y 1895 declaran el deber y, como consecuencia, el derecho de los jefes y oficiales del Ejército y la Armada á que se les expida el *título profesional correspondiente* civil ó militar para el ejercicio de sus profesiones en trabajos particulares; pero en ninguna de ellas se declara que tal título sea el de ingeniero civil, sino el profesional correspondiente, sin que en modo alguno puedan tales títulos ser de cualquiera de las especialidades de ingeniero civil, como no puede expedirse á los jefes y oficiales de Infantería el título de abogado, fundándose en que alguno de sus estudios tiene marcado carácter jurídico y en que ejercen en la esfera militar funciones de jueces, fiscales y defensores.

El Ministerio de la Guerra ha juzgado, sin duda, oportuno que el título profesional de los artilleros sea el de ingeniero industrial del Ejército, dando con ello lugar á una lamentable confusión de profesiones; pero aun con este título creemos que ni el Cuerpo de Artillería ni ningún otro Cuerpo militar pretendan ocultar tras el título de ingeniero civil su verdadera profesión, como nosotros ostentamos con orgullo nuestro título sin pretender confundirlo con otro alguno. Lo contrario sería una competencia efectuada á la sombra de las confusiones derivadas de la analogía del título al mismo tiempo que un desvío de la propia profesión que estamos seguros no puede sentir el Cuerpo de Artillería.

Titúlense, pues, los artilleros ingenieros industriales del Ejército; pero no se intente confundir este título con el de ingeniero industrial civil, como se hace en el Real decreto que motiva esta exposición, puesto que si las leyes reconocen á los jefes y oficiales del Ejército y Armada el derecho á la expedición de su título profesional, éste no puede ser el de otra carrera civil, cualquiera que sea la elevación de sus estudios.

El Instituto de Ingenieros Civiles no puede creer que sea aspiración unánime del Cuerpo de Artillería la ocultación de su verdadera profesión tras un título civil, ni el desempeño de los cargos oficiales propios de las carreras civiles, y había adquirido la certeza, confirmada por la armonía con que trabajaron unidos en el pasado Congreso de Ingeniería los ingenieros de los ramos civil y militar, de que los ingenieros militares y artilleros defenderían siempre el derecho á ejercer su profesión en trabajos particulares, pero sin aspirar nunca á los destinos civiles, desarrollándose así aquél memorable Congreso en un ambiente de compañerismo que tan bien supo resumir el jefe del Estado español al expresar su satisfacción en el Congreso de Ingeniería por la unión de los ingenieros de las industrias de la páz y de los de la guerra. El Instituto de Ingenieros Civiles tiene la satisfacción de que no haya brotado de ninguna de sus Asociaciones algo que pudiera empañar esa unión y cree poder tener la seguridad de que tampoco es el quebranto de esa armonía el deseo de los Cuerpos militares. Por ello suplica á V. E. que, en cumplimiento de los artículos 29 y 31 de la Ley de 30 de Junio de 1895, se deje en suspenso el Real decreto de 11 de Septiembre de 1922, hasta que hayan informado sobre el mismo las Juntas superiores ó consultivas de los diferentes Cuerpos civiles y militares, la Academia de Bellas Artes de San Fernando, las Juntas consultivas de Guerra y Marina y el Consejo de Estado en pleno, como preceptúan dichas disposiciones, á la vez que nos permitimos manifestar á V. E. que, por lo que hace al caso que actualmente nos ocupa, podrían arrojar gran luz los informes del Cuerpo de Ingenieros militares y de la Real Academia de Ciencias.

El Instituto de Ingenieros Civiles confía en que ante la justicia de su petición y recordando la fraternidad que reinó en el mencionado Congreso Nacional de Ingeniería, el propio Cuerpo de Artillería hará pública su manifestación de que quiere ostentar su título profesional sin aspirar á confundirlo con el de carrera civil alguna, y mucho menos á desempeñar los cargos civiles que las disposiciones administrativas reservan á los ingenieros industriales civiles en sus Escuelas, en los Cuerpos facultativos de Ferrocarriles y de Hacienda y en el Ministerio de Trabajo, Comercio é Industria.

Dios guarde á V. E. muchos años.

Madrid, 9 de Octubre de 1922.—El presidente del Instituto de Ingenieros Civiles, presidente de la Asociación de Ingenieros Agrónomos, *Marqués de Alonso Martínez*.—Por el presidente de la Asociación de Ingenieros de Caminos, Canales y Puertos, *Pedro P. Alarcón*.—El presidente de la Asociación de Ingenieros Industriales, *Manuel Casanova*.—Por el presidente de la Asociación de Ingenieros de Minas, *José Abbad*.—El presidente de la Asociación de Ingenieros de Montes, *S. Cuesta*.

Excmo. Sr. Presidente del Consejo de Ministros.»

La electricidad en las minas inglesas.—El siguiente cuadro da la potencia eléctrica utilizada en las minas inglesas durante los dos últimos años, según las publicaciones oficiales:

	1919	1920
Superficie.		
Caballos-vapor	441.606	461.954
Tanto por ciento de aumento con relación al año anterior	5,96	4,61
Interior.		
Caballos-vapor	587.321	618.868
Tanto por ciento de aumento con relación al año anterior	7,06	5,37
Total		
Caballos-vapor	1.028.927	1.080.822
Tanto por ciento de aumento con relación al año anterior	6,58	5,04

UTILIZACIÓN DE LA POTENCIA ELÉCTRICA

Número de minas que utilizan la electricidad	1.504

SE HA PUESTO A LA VENTA EL

Anuario de Minería, Metalurgia, Electricidad y demás Industrias de España.

TOMO XXII. — 1922.

Contiene las señas de todos los ingenieros de España y el Escalafón del Cuerpo de Ingenieros de Minas del Estado, Sociedades mineras, metalúrgicas, electricistas, químicas, etc., etc.

Precio del Anuario: 8,50 ptas. en Madrid, 9,50 en provincias, y 12 en el extranjero, incluidos los gastos de envío certificado.

BASCULAS

ARCAS para caudales

PIBERNAT

Parlamento, 9, interior.—BARCELONA

BOLETIN
núm. 324.

SOCIEDAD ESPAÑOLA DE ELECTRICIDAD

Brown Boveri.

MADRID

Gran Vía, 21 y 23. Teléfono 1842, Apartado 695.

TURBINAS DE VAPOR SISTEMA BBC CON TRENES DE ENGRANAJES

(Continuación).

En prolongación al alternador se encuentra un tren de engranajes que reduce la velocidad de 3.000 á 500 revoluciones por minuto, velocidad á la cual este grupo suministra 750 caballos para accionar una transmisión.

minuciosa ha comprobado que no ha habido el menor desgaste después de 12.000 horas de servicio no interrumpido.

9. Para una fábrica de aceite y de materias grasas.

Un turbo-grupo de corriente trifásica con engranajes reductores: potencia, 360 kilovatios; tensión, 5.000 voltios; frecuencia, 50 períodos. La turbina gira á 5.500 revoluciones por minuto; el alternador á 1.000 vueltas.

Las características del vapor son las siguientes: presión 14 kilogramos por centímetro cuadrado efectivos á una

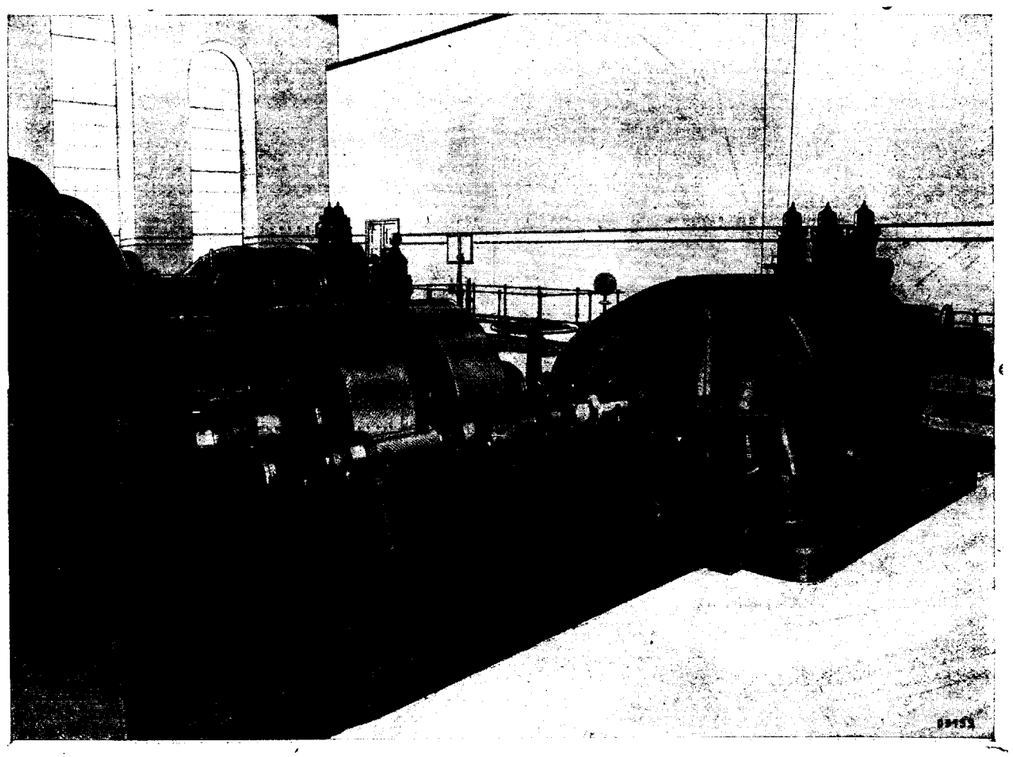


Fig. 1.

Turbo-grupo de instalación, núm. 1.
Turbo-grupo de corriente continua con engranajes
Potencia: 1.600 kilovatios (Carter abierto)

Esta combinación de una turbina, que acciona primeramente una generatriz por accionamiento directo y en segundo lugar una transmisión por intermedio de un engranaje reductor de velocidad, ha dado resultados completamente satisfactorios. La dirección de la fábrica en cuestión nos ha confirmado la perfecta marcha de las máquinas de este grupo y especialmente del engranaje. Una inspección

temperatura de 330° C. Esta turbina está prevista para una toma de vapor de 2.000 kilogramos hora á una presión absoluta de 4 kilogramos por centímetro cuadrado. La turbina trabaja con condensación por superficie estando suministrada el agua necesaria á 27° C., por un refrigerante.

(Se continuará).

Superficie.		
Extracción	52.965	caballos.
Ventilación	80.309	—
Transporte	47.411	—
Estrío y lavaderos	77.783	—
Varias	203.486	—
TOTAL	461.954	caballos.
Interior.		
Transporte	257.049	caballos.
Desagüe	279.612	—
Motores transportables	62.214	—
Diversos	19.963	—
TOTAL	618.868	caballos.

En 1920 la electricidad ha provocado nueve accidentes mortales en las minas inglesas. Además ha sido causa parcial de otros dos accidentes: una explosión de grisú ocasionada por una chispa de motor de corriente continua y el arranque inopinado de una descalzadora de disco.

Se han publicado en Inglaterra nuevas instrucciones concernientes á los ensayos de continuidad de los conductores subterráneos, que deben hacerse frecuentemente bajo la dirección de un personal especializado.

Estas instrucciones condenan el empleo, en el ensayo de conductores ó de racores de débil resistencia, de ohmmetros ú otros instrumentos utilizados para la medida de fuertes resistencias. Un ensayo de continuidad de un cable armado no puede hacerse por medio de la corriente de servicio, á causa del peligro de las chispas. No es recomendable además, utilizar una corriente débil y un galvanómetro sensible unido á un solo extremo del cable. En fin, como es difícil y lento efectuar el ensayo de un extremo al otro de un cable largo, ó de una red completa, se preconiza hacer la medida á intervalos frecuentes de un punto á otro del cable por medio de la disposición siguiente:

Se une en serie un acumulador de dos voltios, un amperímetro y un reóstato regulable; este circuito está provisto de dos puntas de contacto.

Para comprobar la conductividad de un racor ó adaptador se aplican las puntas á este racor y se regula el reóstato por una corriente normal tipo. La comparación de esta medida con una medida idéntica efectuada sobre la misma longitud de cable sin racor proporciona el resultado buscado.

El reóstato puede ser calibrado de manera que indique la resistencia aproximada de la junta.

Este ensayo puede efectuarse sin interrumpir el servicio y no ofrece ningún peligro.

Subastas, concursos y adjudicaciones.—*Grúas eléctricas.* - El día 10 de Noviembre próximo venidero se celebrará un concurso para adjudicar el suministro de tres grúas eléctricas con destino á la Junta de Obras del Puerto de Valencia. (*Gaceta* del 7 de Octubre.)

Personal.—Ha sido nombrado profesor de la Escuela de Ayudantes de Minas de Mieres, el ingeniero primero D. Miguel Durán, que servía en el Distrito minero de Oviedo.

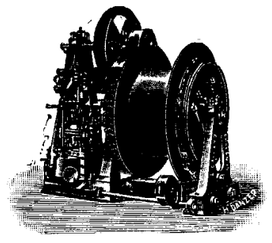
—Ha sido destinado al Distrito minero de Palencia el ingeniero auxiliar D. Rafael Velarde.

MORENO Y C.ia (S. en C.), Ingenieros.

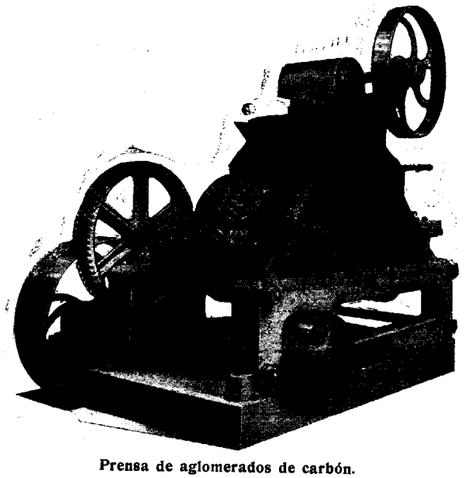
Carrera de San Jerónimo, núm. 44, MADRID

Representantes exclusivos para España de: **Anciens Etablissements GALLAND**
Chalon-sur-Saône (Francia).

Material para minas, trabajos públicos, canteras, dragas, excavadoras, maquinaria para el tratamiento y beneficio de minerales.



Torno de extracción.



Prensa de aglomerados de carbón.

CABLES de ACERO y ABACÁ PARA MINAS

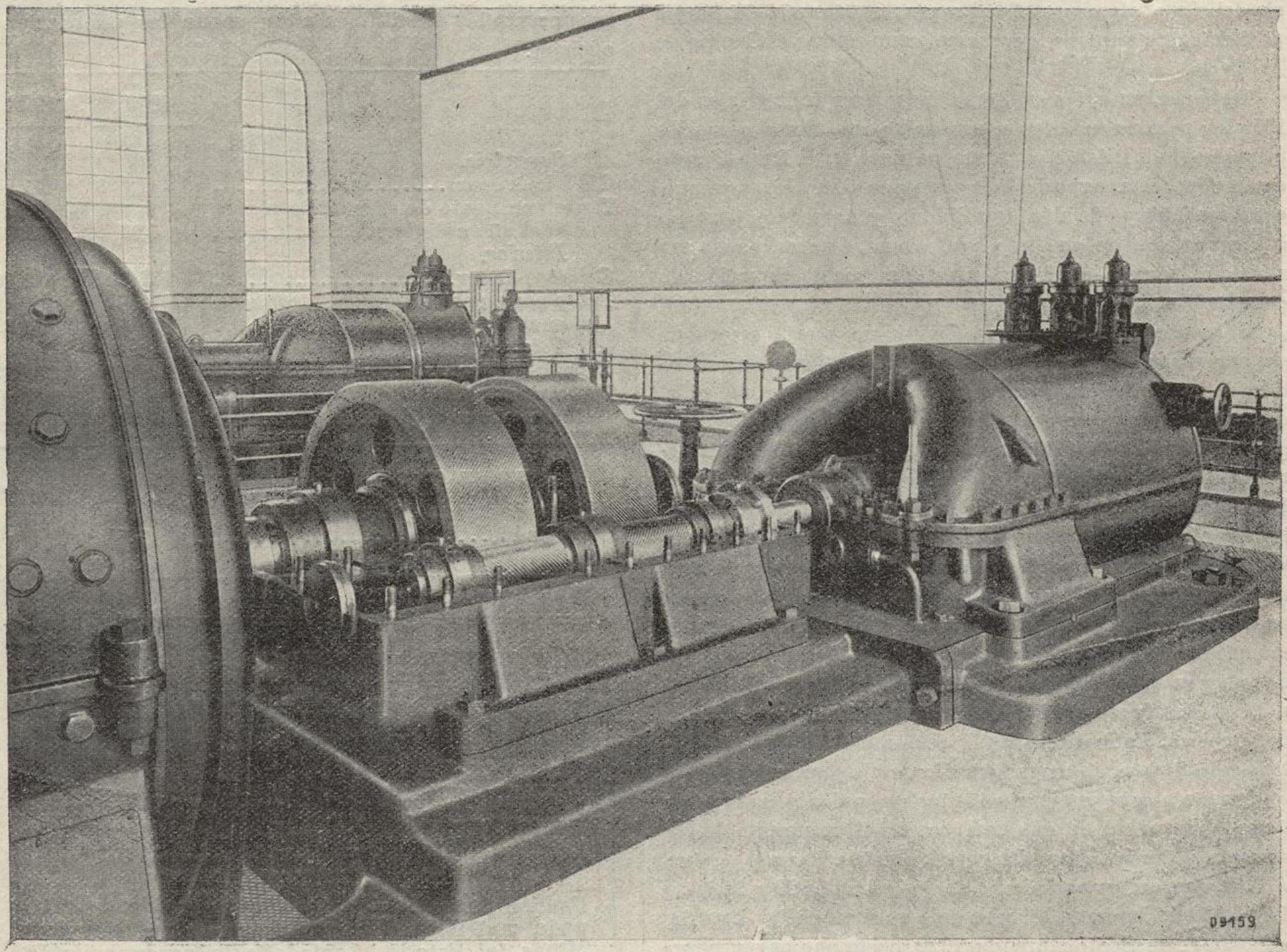


Fig. 4

Turbo-grupo de instalación, núm. 1.

Turbo-grupo de corriente continua con engranajes
Potencia: 1.600 kilovatios (Carter abierto)

—Ha sido nombrado, en virtud de concurso, ingeniero auxiliar D. Ramón Arancibia.

—En la Sección correspondiente insertamos el concurso anunciado para proveer una plaza de ingeniero auxiliar en la Sección de Minas del Ministerio de Fomento.

ANUNCIOS

SANTANDER Calle de P. Vial.

CONSTRUCTORA MONTAÑESA
Básculas.—Balanzas.—Romanas
PUENTES-BASCULAS
Aparatos de pesar de todas clases.

ANÁLISIS de minerales, carbones, tierras, abonos, aguas, productos industriales, etc.
Laboratorio de Análisis del Dr. E. ORTEGA (Sucesor del Dr. Calderón).
(FUNDADO EN 1866)
Carretas, 14.—MADRID.—Teléfono 2.903.

MINERAL DE MANGANESO
Minas de Estopiñan (Huesca). T. SICART. Despacho:
Condal, 9, pral., 1.ª—BARCELONA

MOTOR DE GAS LANGEN Y WOLF de 20 HP. efectivos, nuevos, de ocasión, se vende.
Almirante Espinosa, 10.—SEVILLA.

LINGOTES ACERO S. M.
de 100 kg. á 27 toneladas, calidad según especificación.
Disponible 2.000 toneladas por mes.
Ch. van Moorsel.—14, rue Terre Neuve.—Bruxelles.

Compagnie Belge des Mines, Minerais & Métaux.
Capital social: 10.000.000 de francos.
Domicilio social. 113, Avenue de France, AMBERES
Compra de minas. Compra y venta de toda clase de minerales de hierro, manganeso, oromo y de piritas, igualmente de aleacciones, tales como ferromanganeso, ferrooromo, ferrosilicio, silicomanganeso, Spiegel, etc.
Telegramas: «EYBEN-ANVERS»

L. M. KOHLER
INGENIERO DE MINAS (HOLANDÉS)
CONSULTAS, ESTUDIOS Y PROYECTOS MINEROS
18 años de práctica en España.
MADRID. Alfonso XII, 44, pral.—Teléfono M. 2263.

CALDERAS DE VAPOR EN VENTA
Cuatro, acuotubulares con trescientos metros de superficie cada una.
Francisco López.—Ronda de Atocha, 21 duplicado, MADRID

MINERALES DE MANGANESO
Se compran grandes partidas, ofertas á la Sociedad Española de Carburos Metálicos.
Apartado 190, BARCELONA

Material nuevo, disponible, salvo venta sobre vagón Barcelona:

Un compresor de aire tipo A_5 de «LEFLAIVE ET CIE.», aspirando 10 m. c. 800 por minuto, comprimiéndolo á 7 kilos, fuerza 73 caballos.

Un motor marino tipo simplificado Semi-Diesel de aceite pesado de 30-32 caballos (de la SOCIETE DES MOTEURS CHALEASSIERE).

Un compresor de alta presión hasta 60 kilogramos, pudiendo funcionar á mano ó con un motor eléctrico de 2 ½ caballos.

Para precios y condiciones de pago:

Dirigirse á *F. DURAND, Ingeniero, Apartado 176.—SEVILLA.*

Sección mercantil.

SITUACION DE LOS MERCADOS DE MINERALES METALES Y COMBUSTIBLES

De *El Financiero:*

Bilbao, 8 de Octubre de 1922.

Consideración preliminar. — En los diferentes mercados de metales se ha notado, en general, en estos últimos días una mayor demanda, que nos indica un aumento en el consumo por parte de las industrias. Este aumento no es grande, ni muchísimo menos; pero partiendo del estado de crisis industrial tan grande, al que estamos ya acostumbrados, y observando y comparando con algún detalle la marcha de las industrias en las naciones, se ve que ésta acusa una mejoría lenta, pero bien orientada. En el pedido de hierros es donde más se nota el estado de las fábricas y construcciones.

Entre las naciones, da la nota dominante Norteamérica, el país de mayores recursos materiales. Se nota en aquella gran nación el aumento en la demanda de carbones, hierros y la mayor parte de los metales, y un aumento en la producción muy señalado.

Alemania, aunque trabaja mucho y, sobre todo, se lanzó resueltamente al trabajo en cuanto terminó la guerra, ha dado una apariencia mayor todavía por las ventajas momentáneas y fáciles adquiridas por la baja del marco; lo cual, en un momento dado, le permitió competir con los mercados de todas las naciones y una posición ventajosa sobre ellas, pero ficticia en parte, y cuyos malos resultados, á la larga, había de nótar; ahora los está notando cada vez más, y los precios de sus productos suben de un modo fabuloso: su cambio, el marco no puede bajar más, con lo cual le quedan los inconvenientes de haber bajado su moneda, y se le han terminado las ventajas.

Carbones nacionales y extranjeros.—La nota dominante en España respecto á carbones, no solamente en estas últimas semanas, sino hace varias, ha sido, como saben los lectores, la lucha de las Empresas asturianas para que no se firme el Tratado con Inglaterra. Después de la Asamblea y reuniones en Oviedo y demás poblaciones de aquella provincia, y de las notas dadas á la Prensa por aquella Junta y el ministro de Hacienda, y de las protestas de los exportadores de frutas de Valencia y Murcia, y de las reuniones de hulleros y siderúrgicos, y de nuevos estudios é informes de la Junta permanente de Aranceles y Junta de Protección á la industria nacional, parece, según dice la Prensa, que el Gobierno va á firmar el Tratado, con la rebaja para la hulla de derechos de importación aplicada á un millón de toneladas. Parece que el Tratado se va á firmar por un año, en vez de tres, como defendían muchos.

Los últimos precios, por tonelada y sobre vagón, son en Asturias:

Cribados y galletas, de 50 á 52 pesetas; granzas, á 43; menudos, de 33 á 35; cok metalúrgico, de 56 á 65 pesetas.

En Inglaterra sigue firme el mercado, pero los pedidos de Norteamérica ya no aumentan. Los últimos precios por tonelada inglesa de 1.015 kilos y franco bordo, son:

Cribados almirantazgo, á 29 chelines; otros cribados, de 25 á 28; menudos, de 16 á 20; cok metalúrgico, á 30 chelines.

Minerales de hierro y hierros.—No se ve variación sensible en el mercado de minerales de hierros de Vizcaya ni en los del Sur de España. Parece que se ha notado alguna mayor demanda estos últimos días y que se han hecho algunos contratos. De Argelia, Túnez y Marruecos continúan saliendo varios cargamentos para Inglaterra y Alemania.

En el mercado de hierros de Inglaterra se ha notado estos días mayor firmeza por el aumento de los pedidos de América. La cotización de la fundición Cleveland núm. 1 es 97 chelines en fábrica; la del núm. 3, 95, y núm. 4, 90 chelines por tonelada. También en Bélgica hay bastantes pedidos; el precio de la tonelada de fundición es 240 francos. En Norteamérica aumenta bastante la producción de lingote de hierro. En Alemania suben los precios rápidamente.

La fundición Hematites se paga, aproximadamente, á 30.000 marcos tonelada, y las demás clases de fundición, poco menos.

Cobre y estaño.—Ha habido alguna flojedad en el mercado de cobre algunos días, quedando últimamente más firme. Los precios en Londres son los mismos: Standard, 66 libras tonelada; Best-Selected, 66, y Electrolítico, 70.

Respecto al estaño, ha habido bastante demanda y se han hecho muchas compras para Norteamérica, en donde se ve que está aumentando el consumo de este metal en las fábricas y talleres.

La cotización ha aumentado dos libras aproximadamente por tonelada en Inglaterra, siendo, por consiguiente, de 164 libras, tanto para la clase Standard como para el estaño Straits.

Plomo y zinc.—El mercado de plomo en Londres sigue con gran firmeza, y se han hecho bastantes compras; la cotización ha aumentado naturalmente y ha quedado la tendencia firme.

El plomo inglés se cotiza á 26 libras; el español, á 24,15 libras.

En París, los 100 kilos en lingote se venden á 165 francos, y en tubos, á 230.

También respecto al zinc sigue la demanda, sobre todo de los Estados Unidos, donde está aumentando el consumo y disminuyen los *stocks*. Alemania no exporta porque consume toda su producción por ahora. Es el mercado más firme entre los metales desde hace varias semanas, y las cotizaciones últimas son las más grandes habidas hace muchos meses. La del zinc corriente es de 33 libras tonelada; refinado, 36; electrolítico, 37, y en chapas, 38.

Otros metales.—El aluminio se cotiza en Londres, en lingotes, para la exportación, á 100 libras tonelada; el níquel, á 140, acusando una baja con relación á la semana anterior.

El frasco de mercurio de 75 libras de peso, á 13 libras en Londres; en Almadén, ese mismo frasco, equivalente á 34½, se vende á 310 pesetas en mina. Las clases de antimonio se cotizan entre 27 y 35 libras. En los demás metales no ha habido variación.—E. ALVAREZ MENDILUCE, ingeniero de Minas.

Cobre.—Se cotizan en Londres: el *standard*, de £ 62.10.0 á £ 62.12.6 al contado y de £ 63.2.6 á £ 63.5.0 á tres meses; el *best selected*, de £ 66 á £ 68; el electrolítico, de £ 71.5.0 á £ 72; las barras para alambre, á £ 72, y las chapas, á £ 96.

Estaño.—Se cotiza de £ 166.0.0 á £ 166.5.0 en el mercado de Londres.

Plomo.—Se cotiza el plomo español en Londres á £ 26.

Zinc.—Las clases corrientes se cotizan en Londres de £ 33 á £ 32.7.6.

Plata.—Se cotiza á 35 3/16 peniques al contado, y á 35 1/16 peniques á plazos.

Oro.—Se cotiza en Londres á 93 chelines 4 peniques por onza de oro fino.

Aluminio.—De 98 á 99 por 100, £ 93 para el consumo inglés y para la exportación.

Níquel, de 98 á 99 por 100, garantizado, £ 140 para el consumo inglés y para la exportación.

Antimonio.—Régulo, inglés, £ 32.10.0 á £ 35 por tonelada, marcas especiales, y £ 27 á £ 29.10.0 marcas ordinarias.

Paladio.—£ 11 á £ 12 por onza.

Bismuto.—10 chelines por libra.

Cadmio.—De 5/6 á 5/9 por libra.

Cromo.—6 chelines por libra.

Platino.—£ 22 por onza, nominal.

Cobalto.—10 chelines y 6 peniques á 11 chelines por libra.

Selenio.—8 chelines 6 peniques á 9 chelines por libra

Azogue.—£ 13.0.0 por frasco, nominal.

Arsénico blanco. — Por tonelada, £ 45 á £ 47, entregado en Londres.

Mineral de manganeso.—De la India, 14 ½ peniques por unidad en el Continente. Del Cáucaso, nominal.

Molibdenita.—De 85 por 100, á 32 chelines 6 peniques á 35 chelines.

Monacita.—De 9 á 10 por 100 de torina, de £ 5 á £ 6 por unidad en tonelada.

Bauxita.—De 60 á 70 por 100 Al_2O_3, 36 chelines f. a. b. puerto francés, nominal.

Caolín.—De 30 chelines á 62 chelines y 6 peniques por tonelada f. a. b.

Carburo de calcio.—De £ 15 á £ 16 por tonelada.

Mineral de cromo. — Rhodesia y Nueva Caledonia (50 por 100), £ 5 á £ 6; De la India, 48 por 100, 75 chelines por tonelada c. i. f. puertos Reino Unido, nominal, pronto embarque.

Grafito.—De Madagascar, 80 á 85 por 100, 10 á 12 libras por tonelada c. i. f. puerto inglés.

Wolfram.—De 65 por 100, 12 chelines y 6 peniques á 13 chelines por unidad WO_3 en tonelada, nominal. *Scheelita,* de 14 á 15 chelines por unidad, en Inglaterra; 17 chelines y 6 peniques por unidad en el Continente.

Tungsteno en polvo.—1 chelín 9 peniques por libra nominal.

Ferro-tungsteno. — De 80 á 85 por 100, 1 chelín 5 peniques por libra de tungsteno contenido, nominal.

Ferro-silicio.—De 90 por 100, £ 32 por tonelada.

Ferro-vanadio.—De 35 á 40 por 100, 18 chelines por libra contenida de vanadio, nominal.

Ferro-manganeso.—£ 15 por tonelada para el consumo inglés; £ 14.10.0 á £ 14.15.0 para la exportación. *Spiegel,* de 18 á 20 por 100, £ 8.5.0; para exportación, £ 7 por tonelada f. a. b.

Ferro-molibdeno.—De 70 á 80 por 100, nominal.

Ferro-cromo.—70 por 100 sin carbono, 2 chelines y 10 peniques á 3 chelines por libra de aleación.

Latón:

Alambre, 1 s. 0 p. por libra.
Tubos, 11 3/4 peniques ídem.
Chapas, 11 1/2 peniques ídem.

Precios de Londres.

Telegramas (11 de Octubre) de la Casa *Bonifacio López, Bilbao:*

Cobre.—Cobre standard, al contado	£	62.15.0
— Electrolítico		71. 5.0
— Best selected		66. 0.0
Estaño.—*Estrechos,* lingotes, al contado		166. 0.0
— *Cordero Bandera* Inglés, lingotes		166. 2.5
— — — barritas		167. 2 5
Plomo español		26 0.0
Plata (Cotización por onza)	pen.	35 3/16
Sulfato de cobre		26. 0.0
Régulo de antimonio, en panes	£	27 á 29
Aluminio en lingotillos dentados		105. 0.0
Mercurio, (Frasco de 75 libras)		18. 5.0

Telegramas (11 de Octubre) de la Casa *Miguel Pérez Fuentes,* Bilbao:

Estaño standard	£. 166. 5. 0.	tonelada.
Estaño inglés "Cordero & bandera„	165.10. 0.	—
Estaño "Straits„	166 15. 0.	—
Cobre standard	66.10. 0.	—
Cobre electrolítico	69.10. 0.	—
Cobre "Wire Bars„	69.10. 0.	—
Cobre best selected	67. 0. 0.	—
Cobre chapas y barras	96. 0. 0.	—
Cobre (sulfato de)	26.10. 0.	—
Zinc inglés (ordinario)	88. 0 0.	—
Zinc refinado	86. 0. 0.	—
Zinc electrolítico	87. 0. 0.	—
Zinc chapas	87.10.0 á 88 10.0.	—
Antimonio régulo inglés	27 á 35.	—
Antimonio régulo chino ó japonés	25.10. 0.	—
Antimonio óxido inglés	35 á 40.10. 0.	—
Aluminio, lingotillos (exportación)	100. 0. 0.	—
Plomo inglés	26. 0. 0.	—
Niquel inglés (exportación)	140. 0. 0.	—
Ferromanganeso 76/80 por 100	14.10 á 14.15. 0.	—
Ferrosilíceo 45/50 por 100	12. 0. 0.	—
Mercurio (frasco de 75 libras)	18. 5. 0.	frasco.
Oro	93/1 d.	onza
Plata	35 1/4 d.	—
Platino	23 á 26.	—

Mercado siderúrgico español.

Precios de la *Central Siderúrgica:*

	Pesetas por 100 kilogramos
Redondos y cuadrados, según dimensiones	De 49 á 55
Pletinas y llantas, íd., íd.	De 49 á 60
Flejes, ídem, íd.	De 71 á 95
Angulos y T	54
Cortadillos para clavo	De 51 á
Idem para herraje	De 61 á 65
Pasamanos	60
Hierros y aceros trabajados al martinete	De 88 á 114
Vigas de 80 á 140 milímetros	50
Idem de 160 á 240 íd.	48
Idem de 260 á 320 íd.	52
Hierros en U de 80 á 140 milímetros.	52
Idem, íd., de 160 á 240 íd.	54
Chapas de 5 y más milímetros	De 55 á 57
Idem de 3 á 5 milímetros	61
Planos anchos de 201 á 600 × 6 milímetros y más	De 56 á 58
Chapas para calderas, sobreprecio	6
Idem forma circular, íd.	16
Idem otras, íd.	8

NOTA.—Los precios son al por mayor, neto, sobre vagón en las fábricas ó c. i. f. en cualquier puerto de España.

Salvo para chapas y planos, habrá escala de bonificaciones según consumo anual, de 1 á 3 por 100.

Lingote de hierro.—Lingote de hierro núm. 1, 240 pesetas tonelada, f/v. fábrica, para pedidos desde 10 toneladas y 250 pesetas tonelada f/v. fábrica, para pedidos de menor cantidad.

Precios del azogue en España.—340 pesetas por frasco, en Almadén; 341 sobre vagón Almadenejos. (A deducir los descuentos comerciales que ascienden á 3 por 100 más la bonificación según cantidad). Los pedidos han de dirigirse al Consejo de Administración de las Minas de Almadén y Arrayanes, calle de Zorrilla, 27, Madrid.

REVISTA MINERA, METALÚRGICA Y DE INGENIERÍA

IMPRENTA DEL SUCESOR DE E. TEODORO
Glorieta de Santa María de la Cabeza, núm. 1. — Madrid. Tel. 552.

REVISTA MINERA
METALURGICA Y DE INGENIERIA

SUMARIO

Seccion científico industrial: Refino electrolítico del cobre. Procedimiento para separar la plata de los fangos argentíferos. Explosivos de seguridad.—**Sección oficial.**—**Variedades:** El dividendo de Riotinto.—Influencia de la temperatura sobre la antifricción.—Técnicos del Instituto de Comercio é Industria.—Observaciones acerca de la "fotohidrografía„.—La economía en la industria y la jornada de doce horas en los Estados Unidos.—Las obras de puertos.—El impuesto de los vehículos mecánicos de mercancías.—Fabricación intensiva del ácido sulfúrico.—El mercado de mineral de hierro.—La mano de obra extranjera en las minas de carbón francesas.—Personal.—**Bibliografía.**—**Sección mercantil:** Situación de los mercados de metales, minerales y combustibles.—Anuncios.

Sección científico-industrial.

REFINO ELECTROLÍTICO DEL COBRE. (1) PROCEDIMIENTO PARA SEPARAR LA PLATA DE LOS FANGOS ARGENTÍFEROS

Nota presentada á la *Sociedad Española de Física y Química*

POR

JOSÉ MARÍA FERNÁNDEZ LADREDA

La instalación para disolución y precipitación de la plata fué proyectada por el ingeniero Sr. Sagasán, con vistas á su utilización ulterior para fabricar sulfato cúprico. Por ello tiene, para el caso de los fangos argentíferos, un exceso de cubas de precipitación de plata sobre el que realmente se precisa; consiste en una cuba cilíndrica de madera forrada de plomo, en la que se calienta el líquido de ataque, y está colocada á 2,5 metros del suelo; el agua llevada en esta cuba, á 90° por la mezcla con vapor, pasa á disolver el sulfato de plata de los fangos tostados, que se vierten en una cuba rectangular de madera, forrada interiormente de plomo y situada á 0,50 metros más baja que la anterior; es muy importante, para facilitar la disolución y evitar la formación de motas, extender los fangos sobre la superficie del agua y no verter ésta sobre aquéllos; se utilizan espátulas de madera para la agitación del conjunto; con el fin de evitar que las aguas de disolución arrastren consigo fangos al entrar en las cubas de precipitación, el líquido de esta cuba, dejado reposar cinco minutos, pasa á una segunda cuba, como la anterior, que se llama de depósito; está situada 0,50 metros más baja, y de ella el líquido pasa al sistema de cubas de precipitación, en las que se suspenden «almas de cobre» como las empleadas en las cubas de electrolisis, y en las que la plata precipita; el líquido que sale de estas cubas y que contiene el sulfato cúprico, pasa á otras idénticas, guarnecidas de hierro, en las que se obtiene el cobre de cemento (2).

La plata precipitada, recogida con espátulas de cobre, se hace pasar á través de un tamiz de latón con malla de un milímetro cuadrado, por el agua á presión y se recoge con una doble tela de saco colocada sobre una cuba, que recoge el líquido, del que puede separarse el cobre por cementación. En el mismo horno que se utiliza para la tostión, se seca, introducida en crisoles de tierra refractaria, y una vez seca, se funde y cuela en lingotera metálica, dando, según varias veces hemos indicado, la plata de riqueza 980 á 990 milésimas, libre de antimonio.

El residuo de fangos que deja esta operación se seca, y en una cuba de madera, de gran superficie, forrada de plomo, se mezcla con ácido sulfúrico, para formar el sulfato cúprico y seguir la serie de operaciones del primer tratamiento; la proporción de ácido que nos ha dado mejor resultado es la siguiente:

100 kilogramos fangos, 32 litros ácido á 38° Beaumé y 10 litros agua.

Los fangos conviene pasarlos al molino antes de la operación anterior.

El residuo que dejan los fangos después de separar la plata esta segunda vez se trata nuevamente por ácido sulfúrico diluído.

100 kilogramos fangos, 20 litros ácido á 38° Beaumé y 8 litros agua, y se les hace seguir por tercera vez la serie de operaciones ya indicadas.

DIARIO DE UNA OPERACIÓN EN LA FÁBRICA DE METALES

Horno en marcha continua.—Dos turnos tratando fangos, el turno de la noche conservando el horno y secando fangos.

Fangos tostados en las diez y seis horas, 350 kilogramos, sobre materia al salir del horno.

Número de cargas, tres; personal, tres hombres; el de la noche no especializado.

Taller de disolución y precipitación de la plata.—Duración del trabajo, ocho horas.

Se trata en ellas los 350 kilogramos que entrega el horno, en tres operaciones.

Primera operación.—115 kilogramos fangos, 550 litros agua; pasada esta agua, conforme se detalló, se les da un segundo lavado con la misma cantidad de agua caliente.

Tiempo que dura la operación, dos horas.

Segunda operación.—Sin retirar las fangos anteriores se tratan otros 115 kilogramos en las mismas condiciones que en la operación anterior.

Tercera operación.—Sin retirar los fangos de los anteriores tratamientos, se cargan en la cuba el resto de los correspondientes al día, y se tratan por agua caliente, dando tres lavados en vez de dos.

Al final de esta operación se limpia la cuba de los fangos para comenzar al siguiente día, con nueva cantidad de materia, la misma serie de operaciones.

Analizados los líquidos de los diferentes lavados, hemos obtenido el resultado siguiente:

Fangos de primera tostión.—Plata total, 5,02 por 100. Plata solubilizada, 3 por 100.

115 kilogramos de fangos contienen 3,45 kilogramos *Ag* al estado disuelto.

Líquido primer lavado, 20 c. c. *ClAg* 0,149 gramos *Ag*, en los 500 litros 2,80 kilogramos.

(1) Véase el número anterior.

(2) La instalación completa puede verse funcionar en la fábrica de Metales, Sociedad Industrial Asturiana, Lugones (Asturias).

Líquido segundo lavado, 20 c. c. *ClAg* 0,0266 gramos *Ag*, en los 500 litros 0,50 kilogramos.

Total en los dos lavados, 3,30 kilogramcs.

Los 0,15 restantes, ó sea el 4 por 100, es arrastrado en su mayor parte por el tercer lavado general.

Aproximadamente, una parte de sulfato de plata se disuelve en 90 de agua hirviendo, de forma que para la cantidad de plata solubilizada en los fangos hay aún exceso de agua con los 1.000 litros utilizados en las dos operaciones.

Personal necesario en este taller.—Un hombre en la caldera, uno en la disolución del sulfato de plata. Dos hombres en las maniobras generales.

Producción diaria.—11 kilogramos de plata; este taller tiene margen suficiente para tratar en las ocho horas 500 kilogramos de fangos, con una producción de plata de 15 kilogramos en la primera tostión.

Fusión de la plata.—El lavado y tamizado de la plata precipitada se efectúa, conforme se ha indicado, por los dos obreros asignados á las maniobras generales; una vez seco el precipitado, se obtienen por cada 20 kilogramos 19 aproximadamente de plata.

Personal.—Un octavo hombre ó una hora.

Consumo de combustible.—En el horno que efectúa la tostión oxidante, media tonelada para 300 kilogramos de fangos.

En la caldera: para calentar el agua de disolución, 400 kilogramos para 300 de fangos.

Por circunstancias especiales de nuestra fábrica, preferimos obtener el cobre de cemento á fabricar sulfato cúprico, lo que, sin duda alguna, es más conveniente; procediendo conforme á nuestro sistema, se pierde el ácido sulfúrico y el hierro, obteniendo un cemento á 80 por 100 de cobre y dando un rendimiento en el taller de 25 kilogramos de cobre por 100 de fangos; fabricando sulfato cúprico se podrían obtener 120 kilogramos por cada 100 de fangos tratados, con economía de hierro y ácido sulfúrico y solamente un pequeño aumento en el consumo de combustible.

Creemos quedan suficientemente detallados nuestros trabajos, que nos permiten entregar al mercado plata de gran pureza, y que han de ser de utilidad para los que se dediquen á la electrollsis del cobre; continuando nuestros estudios sobre los metales preciosos, estamos actualmente investigando lo referente al oro, que hemos de dar á conocer en un próximo trabajo.

(Laboratorio químico de la Fábrica de Metales de Lugones.)

OBRAS QUE PUEDEN CONSULTARSE

Ulke, *Modern Electrolytic Copper Refining.*—Addicks, *Copper Refining.*—Hofman, *Metallurgy of Copper.*—Aldrich, *Transactions of the American Electrochemical Society*, vol. XXVIII, pág. 119.—Schnabel, *Métallurgie de l'Argent.*

EXPLOSIVOS DE SEGURIDAD (1)

Hace cuarenta y cinco años, aproximadamente, que llamó la atención de los ingenieros y de los hombres de ciencia el peligro que presenta el empleo de los explosivos en presencia del grisú. Mucho más recientemente intervino á su vez el factor polvo de carbón.

En 1877 se creó una Comisión francesa del grisú y este ejemplo fué seguido por todos los países productores de hulla.

La primera estación de ensayos de Europa fué la de Neunkirchen, en el Sarre; vinieron después las de Liévin, en Francia; de Altofts, en Inglaterra; de Pittsburg, en los Estados Unidos; de Babitz, en Austria; de Gelsenkirchen, en Westfalia; de Frameries, en Bélgica, y de Montluçon, en Francia.

No citamos más que los principales lugares de experiencias, pero esta enumeración basta para demostrar cómo todos los países carboneros se interesan por la cuestión. Su importancia es, además, enorme, si se considera que los accidentes debidos al grisú, son más bien catástrofes en la generalidad de los casos.

Las estaciones de ensayos están constituídas por galerías artificiales en la superficie, galerías en las cuales se realizan atmósferas grisuosas y polvorientas. En su extremidad se encuentra un mortero de hierro colado provisto de una cavidad axial cilíndrica comparable á los barrenos de mina. Colocado el explosivo en esta cavidad, se hace la pega, siguiendo diferentes procedimientos, por cargas crecientes; la carga más fuerte que no inflame la atmósfera, después de un número determinado de pruebas, se denomina *carga límite*.

Los trabajos de Mallard y Le Chatelier en 1888, establecieron el principio, tan importante, del retraso de la inflamación del grisú; el contacto con una temperatura de 650° no produce inflamación sino después de una duración notable; si la temperatura aumenta, la duración necesaria para producir la inflamación disminuye. En conclusión, la Comisión francesa del grisú estima que puede ser considerado como explosivo de seguridad, aquél cuya temperatura de detonación no pase de 2.200° en condiciones normales.

El Dr. Heise, director, después del Dr. Winklaus, de la estación de Gelsenkirchen, emitió la teoría de que la seguridad está en razón inversa de la fuerza rompedora. Si tal teoría fuera exacta, la pólvora negra, que es lenta, sería un explosivo muy seguro, mientras que el fulminato de mercurio, de extrema viveza, presentaría grandes peligros. La inversa es precisamente la verdad: la pólvora negra enciende el grisú con gran facilidad; el fulminato de mercurio no lo inflama.

Bélgica posee las minas más grisuosas del mundo entero. Tiene, además, el monopolio de los desprendi mientos instantáneos. Más que ningún otro país, se encuentra interesada en el descubrimiento de un explosivo cuyo peligro sea, si no nulo, por lo menos lo más reducido posible.

(1) Memoria de M. Hoornaert, presentada al *Congrès scientifique de l'Association des Ingénieurs de Liége*, y publicada por la *Revue Universelle des Mines*.

La solución teórica de problema tal es prácticamente imposible. Se conoce demasiado poco el mecanismo de la inflamación del grisú á diversas temperaturas, el papel de los contenidos progresivas de grisú y polvos, solos ó mezclados, y la influencia de las presiones.

Es cierto, por ejemplo, que un explosivo que da al estallar el barreno tal presión y tal temperatura, no obrará lo mismo que el que diera, á igual temperatura, una presión más fuerte ó más débil. La explosibilidad del grisú varía con la presión y se debe tener en cuenta esta última si se quiere tener en cuenta la ley del retardo de la inflamación.

Existe, además, la enorme incógnita del modo de descomposición de los explosivos en el momento de la detonación. Este modo de descomposición debería, sin embargo, á primera vista, deducirse de la sola teoría química.

Tomemos un ejemplo muy sencillo; la pólvora negra. Se debería tener:

$$2\,KNO^3 + S + 3\,C = K^2S + N^2 + 3\,CO^2$$

Pero según las experiencias de Bunsen y Schisckoff, los productos de descomposición contienen, no un cuerpo sólido, sino nueve: el sulfato, el carbonato, el hiposulfito, el sulfuro y el sulfocianuro de potasa; además del nitrato potásico, del carbono y del azufre que no hayan reaccionado, y, por fin, del carbonato amónico. Del mismo modo, en lugar de dos gases, se encuentran seis: nitrógeno, ácido carbónico, óxido de carbono, oxígeno, hidrógeno é hidrógeno sulfurado.

Está fuera de duda que, sea la naturaleza de los cuerpos, sean sus proporciones, difieren sensiblemente según la marcha de la descomposición, la cual es regulada por circunstancias en extremo numerosas y que sería inútil explanar aquí. Tampoco se puede dudar que los análisis darían resultados muy diferentes si fuese posible conocer el estado de los productos en diversas fases de los fenómenos que se suceden en la explosión del barreno, sin contar las reacciones secundarias, perfectamente puestas en evidencia, que se realizan cuando los gases de la explosión llegan al aire libre y encuentran la atmósfera. Esto es particularmente cierto para los explosivos suboxidados.

Si las fórmulas de descomposición de la pólvora negra son tan distintas en la práctica, de la que parece dar la ecuación química, aunque sólo hay en presencia algunos elementos sencillos, júzguese lo que será cuando se trate de los explosivos de seguridad que contienen hasta ocho ó nueve componentes, algunos de los cuales son muy complejos.

Se comprende desde luego que una temperatura *calculada* puede ser muy sensiblemente distinta de las temperaturas *reales*, de tal suerte que su sola consideración podría conducir en la práctica á sorpresas terribles. A título de ejemplo, los 2.200° citados anteriormente como un límite seguro, parece indicar una ausencia de peligro para el empleo de la pólvora negra que no da más que de 1.800° á 2.000°, cuando este explosivo debe ser proscrito severamente, como lo ha demostrado la experiencia, de todos los tajos grisuosos.

Ante las incertitudes de la teoría en presencia de los elementos del problema, tan múltiples que casi desafían las fórmulas, todos los países han emprendido experiencias prácticas, limitándose casi siempre á buscar experimentalmente la seguridad de los diversos tipos, sin poder determinar para ninguno de ellos las causas de que proceden los resultados. Hemos visto anteriormente el principio de las galerías de ensayos.

El nitrato de amoníaco es el único explosivo suboxidado cuya temperatura de detonación (1.050°) sea realmente inferior á los límites que parecen peligrosos. Su empleo se ha generalizado ampliamente y entra en proporciones considerables en los explosivos de seguridad, en donde se le encuentra asociado á la vez con cuerpos que le refuerzan sirviéndole de excitadores, tales como el trinitrotoluol y la nitroglicerina, y con otros de propiedades explosivas moderadas ó aun de propiedades refrigerantes y extintivas.

El empleo de las sales hidratadas fué igualmente preconizado, muy especialmente el del sulfato de magnesia de siete moléculas de agua y el del sulfato de sosa de 10 moléculas. La volatilización del agua absorbe las calorías que rebasan el límite de seguridad y es lo mismo con la volatilización y la descomposición de los sulfatos, elementos inertes.

Este principio de absorción de fuerza y de calor por adición de un cuerpo neutro fué realizado igualmente por la presencia de productos muy diversos, entre los cuales citaremos el cloruro sódico.

El retraso de la inflamación del grisú hace intervenir á la vez dos elementos: el de la temperatura y el del tiempo. Será, por consiguiente, permitido aumentar la temperatura dentro de ciertos límites, disminuyendo la duración en una proporción correspondiente, sin que el explosivo se haga más peligroso, y esto es en suma el principio de muchos de los tipos actuales.

El conjunto de los fenómenos sucesivos ó concomitantes que se producen en la explosión de un barreno está formado de disociaciones, de recombinaciones y de cambios de calor, con características particulares según el conjunto de condiciones que acompañan al tiro, según se considere el período de presión en el taladro ó de depresión en la atmósfera exterior.

No es posible determinar fórmulas generales y se debe examinar bien y sucesivamente todos los elementos del problema.

La llama producida por un explosivo tiene una importancia grande y puede ser considerada desde el punto de vista de su duración, de su longitud y de su temperatura.

La fotografía demuestra que la pólvora negra da una llama muy larga, muy durable y que sabemos que no es extremadamente caliente, mientras que la dinamita da una llama corta que se apaga pronto y de temperatura alta. La una por su longitud y su duración y la otra por su temperatura elevada, inflaman fácilmente el grisú. Entre las dos se encuentran los explosivos llamados de seguridad, cuya llama es intermedia en todo. Si se observan con atención las fotografías de las llamas, se comprueba entre otros fenómenos, el nota-

ble en extremo de las inflamaciones secundarias. Estas pueden ser debidas, bien á reacciones tardías de trozos de explosivos proyectados fuera, bien al recalentamiento contra las paredes por anulación de la energía cinética de los gases de descomposición todavía combustibles y que se encuentran bruscamente en presencia del oxígeno del aire. Se debe tener, por consiguiente, gran prudencia en calcular las fórmulas, de tal manera que el explosivo total sea peroxidado y que la combustión sea lo más completa posible desde el principio.

La temperatura provocada por la explosión es función de la naturaleza de las reacciones químicas y también de su instantaneidad, es decir, de la viveza, y se ha comprobado que no se puede establecer relación entre el grado de seguridad del explosivo y esta temperatura, á menos, entiéndase bien, que no rebase ciertos límites excesivos.

Los aparatos destinados á medir las calorías desprendidas y á calcular así las temperaturas teóricas, especialmente el calorímetro de Bichel, no darán, por consiguiente, sino indicaciones aproximadas, útiles sin duda, pero de ningún modo decisivas. Se opera, además, en condiciones enteramente diferentes de la práctica, es decir, con una densidad de carga muy débil.

La viveza por su parte, cuya influencia era erróneamente considerada como principal por Heise, se medirá, por ejemplo, con el cronógrafo Le Boulanger por la pega de una fila de cartuchos yuxtapuestos. Pero aquí igualmente no se pueden obtener más que resultados relativos y que dependerán especialmente del diámetro de los cartuchos y de las condiciones de tiro. Así es que la viveza ó rapidez de propagación de la explosión, aumentará con los explosivos antigrisuosos al mismo tiempo que el diámetro; éste hasta unos 30 ó 40 milímetros aproximadamente; y aumentará igualmente si los cartuchos en lugar de encontrarse dispuestos al aire libre sobre una superficie plana, se hallan enterrados á una cierta profundidad. Este resultado es muy natural si se considera que todo obstáculo opuesto á la libre expansión de los gases aumenta la presión y la temperatura, y activa, por consiguiente, las reacciones.

La viveza comprobada en el cronógrafo es sensiblemente menor que la que existe en el barreno, en el cual un atacado enérgico hace, en cierto modo, detonar el explosivo bajo su propio volumen. Si el atacado aumenta á la vez la instantaneidad de la descomposición, y, por consiguiente, el calor local, tiene la ventaja inmensa de imponer á los gases producidos un trabajo considerable de dislocación de las rocas. De esta suerte, las energías disponibles bajo una forma cualquiera se encuentran utilizadas, en gran parte, en la producción de trabajo producido y sólo le queda al gas que llega á la atmósfera una temperatura y una fuerza viva reducidas al mínimo. El ideal sería que éste mínimo fuese cero. El atacado deberá, por consiguiente, ser siempre lo más perfecto posible, tanto desde el punto de vista de la seguridad como desde el punto de vista del rendimiento.

Este no se evalúa bien más que por la práctica. Sin duda que existen aparatos de medida de fuerza y especialmente los bloques de plomo de Trauzl. Estos bloques están constituídos por cilindros de 200 milímetros de diámetro y 200 milímetros de altura, en el eje de los cuales se ha horadado una imitación de barreno.

Recibido en este taladro el explosivo que hay que examinar, puesto el taco y calado por una armadura exterior de hierro, se provoca la explosión, cuyo resultado es agrandar la capacidad interior y darle la forma de una pera invertida.

Se admite aproximadamente que el aumento de volumen hueco, medido por introducción de agua, debe ser proporcional á la fuerza del explosivo. Esta evaluación es interesante, pero constituye una aproximación, y no es permitido asimilar el ensanchamiento del plomo, cuerpo blando, á la dislocación de las rocas. La influencia considerable de la viveza no interviene ya con su valor.

La densidad de carga, es decir, la relación entre el volumen del explosivo y la capacidad del taladro, tiene una gran importancia. Si se supone el atacado hecho siempre en idénticas condiciones, esta densidad, ya lo hemos visto, influye no solamente en la velocidad de la explosión, en las presiones y las temperaturas resultantes, sino también en la naturaleza y en la proporción de los productos de la descomposición. Numerosos ensayos se han hecho para determinar la influencia de esta densidad. Se ha llegado á muy serios resultados, pero estos resultados, como se podrá presumir, son diferentes según la naturaleza del explosivo, de tal suerte que no es posible fijar una densidad óptima sino precisando al mismo tiempo á qué tipo se refiere.

En un orden de ideas muy próximo, debemos hacer intervenir la cuestión de la sección de las galerías. En una sección ancha los gases que salen del barreno encontrarán un campo fácil á su repartición, es decir, á su enfriamiento, mientras que en una sección estrecha éstos gases pueden ponerse violentamente en contacto con paredes irregulares, y llegar á inflamaciones ó explosiones secundarias extremadamente peligrosas. En una misma galería, tal barreno dirigido según el eje de la galería puede ser menos peligroso que tal otro, lateralmente colocado, cuyos gases vayan á chocar con una pared ó un saliente de importancia.

No podemos despreciar la naturaleza de las rocas desde el punto de vista de su capacidad calorífica, es decir, desde el punto de vista de su poder de absorción de las calorías. Su resistencia podrá intervenir también, puesto que consume energía, pero se puede admitir que esta influencia no es considerable, ya que, para una roca más dura, se utiliza un explosivo más violento ó una carga mayor.

Es bien sabido que el procedimiento de fabricación y especialmente el orden de las mezclas y la finura de las materias primeras intervienen grandemente en los resultados obtenidos. Tal explosivo que es de seguridad con una carga límite de 900 gramos para un tamizado muy fino, puede encender el grisú con 300 gramos, si las materias primeras se encuentran en granos más voluminosos.

Existían antes de la guerra tres explosivos rigurosamente idénticos de fórmula, y cuya seguridad no era la misma, sin que hubiese otra explicación más que una fabricación diferente, ó un grosor de granos desigual. Si se supone un tipo constituído de cuatro elementos *A*, *B*, *C*, *D*, tiene alguna importancia mezclarles en el orden *A*, *B*, *C*, *D*, ó en el orden *D*, *C*, *B*, *A*, etcétera.

Ya hemos dicho anteriormente cuanto debía recomendarse no utilizar explosivos suboxidados, desde el punto de vista de las llamas secundarias.

Estos mismos explosivos son por lo demás susceptibles de dar óxido de carbono cuyas propiedades nocivas son demasiado conocidas.

Precisa que digamos aquí algo sobre el empleo de los detonadores. El mismo explosivo, en las mismas condiciones, detonará de maneras muy diversas según el número del detonador empleado.

Felizmente la tendencia á los detonadores fuertes se ha generalizado desde hace algunos años y está fuera de duda que tiene por resultado disminuir los fondos de barrenos sin romper, y dar explosiones más limpias, más francas, más semejantes entre sí y de mayor rendimiento. Un error bastante general consiste en creer que las dinamitas gomas, tan violentas, se contentan con detonadores medios. Su estado de plasticidad exige, por el contrario, un sacudimiento inicial más fuerte que el que podría bastar á explosivos pulverulentos.

No hablaremos más que de pasada de la influencia de la temperatura que existe en las galerías subterráneas. La atmósfera grisuosa se inflamará necesariamente más pronto si su temperatura propia es más elevada; pero aquí se trata de una influencia bastante débil y que parece permitido despreciar.

No se ha encontrado todavía explosivo de seguridad absoluta, es decir, que pueda detonar en todas las condiciones, sin atacar, en galerías grisuosas ó polvorosas y en cantidad cualquiera, sin inflamar la atmósfera. No se ha llegado sino á determinar, para cada tipo, en qué límites es seguro; es decir, cuál es la carga máxima que puede ser utilizada sin peligro en condiciones normales. Esta indicación de la carga límite se encuentra en contradicción con todas las teorías que tratan de establecer la seguridad de un explosivo en función de sus elementos propios; es decir, por ejemplo, de su viveza, de su temperatura, etc. La explicación del límite de carga se encuentra en el hecho de que un aumento de la cantidad de explosivo prolonga el contacto de los gases de descomposición con el grisú y los polvos, no permite un enfriamiento bastante rápido de estos gases, cuya proporción acrecida no encuentra una proporción semejante de elementos refrigerantes, y aumenta, en cambio, la intensidad de los choques sobre las paredes; es decir, la transformación de energía de movimiento en energía de calor.

En suma; la seguridad verdadera se mediría por la diferencia entre la duración del retardo de la inflamación y la duración que dé lugar al enfriamiento de los gases á una temperatura en la cual el grisú no se encienda.

La media de las cargas utilizadas en Bélgica se establece alrededor de 300 gramos. Los ensayos hechos por la estación de Frameries llevan el tiro hasta 900 gramos, y así es que los explosivos clasificados en primer lugar son definidos por este límite que la práctica no alcanza sino en casos absolutamente excepcionales.

La estación de Frameries, que existe desde hace una veintena de años, ha estudiado sucesivamente el problema en todos sus aspectos. La pega se efectúa en una atmósfera que contiene de 7,5 á 8 por 100 de grisú, ó bien por metro cúbico de aire 75 á 100 gramos de polvos de 21 por 100 de materias volátiles. Esto no representa el tanto por ciento máximo alcanzado á veces, pero ha parecido suficiente limitarse á esta cifra. Tanto más peligrosos cuanto más tenues, los polvos aumentarán igualmente el riesgo cuanto más ricos sean en materias volátiles, mejor repartidos en la atmósfera y más próximos en abundancia de la proporción indicada. Para aproximarse á la práctica, el aire de la galería de experiencias recibe, bien sea grisú, bien polvos, ó bien su mezcla en proporción conveniente.

Esta estación de experiencias había encontrado en sus comienzos 13 explosivos que se consideraban como de seguridad, basándose tanto en la teoría como en la ausencia aparente de peligro en la práctica. Los ensayos hechos con estos explosivos han demostrado que no permiten como límite más que la carga límite irrisoria de 69 gramos, mientras que actualmente se llega á 900 gramos de una manera absolutamente corriente.

Algunos medios han sido preconizados, si no para ser sustituídos, por lo menos para ser superpuestos á la seguridad propia de los explosivos. Encontramos en esta categoría el riego delante del barreno, cuyo objeto es á la vez abatir el polvo para suprimir una causa de inflamación y crear una zona refrigerante para absorber las llamas ó simplemente las calorías del explosivo. De la misma manera, hay la eliminación del polvo por absorción de las partículas sólidas por medio de ventiladores, y lo mismo la esquistificación ó esquistación de la galería en una cierta longitud para dispersión de polvos inertes que forman una cortina extintora, análogamente á la tela metálica de las lámparas. En reemplazo de esta esquistación de la atmósfera, se ha preconizado en seguida el depósito de una cierta cantidad de polvos inertes é incombustibles en una plancheta dispuesta en el orificio del barreno. La explosión dispersa estos polvos en forma de nube, y la esquistación se obtiene por una preparación más sencilla. Esto es lo que se denomina el atacado exterior.

Se llega á ello actualmente por un procedimiento mucho más perfecto, debido, sobre todo en lo que concierne á las modalidades, al sabio director de la Galería de Frameries, M. Lemaire. Numerosas observaciones indicadas aquí, están desarrolladas ampliamente en los estudios publicados por M. Lemaire y por su eminente predecesor en Frameries, M. Watteyne.

Este procedimiento consiste en rodear el cartucho de explosivo de una vaina compuesto de fluoruro de calcio extintivo, el cual se volatiliza en el momento de la explosión, apagando, en gran parte, las llamas antes de que se pongan en contacto con la atmósfera exterior

y colocando así el remedio al lado del mal. Todo ello sin que la fuerza útil se halle disminuída sino en algunas unidades por ciento. Perfeccionando su procedimiento M. Lemaire ha llegado á hacer esa envoltura sólida, con la composición aproximada de 50 por 100 de fluoruro de calcio extintor y de 50 por 100 de yeso aglomerante.

La eficacia de la vaina de seguridad se ha demostrado que es asombrosa. Su empleo aumenta la carga límite del explosivo en proporciones que no se podían presumir; de tal modo que la seguridad se encuentra prácticamente, no ya duplicada, no ya multiplicada por sí misma, sino llevada de un golpe á su máximo absoluto, al menos para los barrenos normales, de los que se tiene una larga práctica.

No ha entrado nunca en el pensamiento de nadie substituir la seguridad de la vaina por la que es propia del explosivo. Estos dos elementos deben superponerse, nunca reemplazarse.

Es de desear que se llegue á una envoltura tal que sea imposible separarla del explosivo sin hacer éste inutilizable. El resultado se obtendrá, bien desgarrando el papel que aisla la vaina del explosivo, bien por la supresión pura y simple de este papel, ó bien por un procedimiento cualquiera que solidarice el conjunto de una manera absoluta; todas las soluciones que permiten al obrero eliminar el elemento seguridad son imperfectos. Se puede objetar, sin duda, el conocimiento que el trabajador debe tener del peligro á que una imprudencia expone á él mismo y á sus camaradas. Esta consideración es muy fuerte. El autor de esta nota está, sin embargo, persuadido de que es preciso buscar en lo posible la seguridad que no dependa del obrero, la seguridad á la que no pueda afectar ninguna negligencia: la seguridad *automática*. Está, sobre todo, persuadido desde que fué testigo, hace veinte años, en el interior de una mina, de una imprudencia cometida, cuyo autor no era, además, ignorante del peligro, imprudencia que no tuvo, por milagro, graves resultados.

Resultados sorprendentes han coronado tantos esfuerzos. Las explosiones de grisú y de polvos que hacían precedentemente tantas víctimas, las catástrofes que llevaban el duelo á cuencas enteras, han desaparecido completamente. No hay ejemplo, desde hace mucho tiempo, de un solo accidente de grisú debido al explosivo empleado según las prescripciones reglamentarias y este resultado es muy natural, si se considera que los tipos en uso han sido probados en condiciones mucho más duras que las de la práctica. En las galerías de ensayos, los explosivos dan bocazo sin que sus calorías sean absorbidas por ningún trabajo de dislocación y estas calorías llegan en gran abundancia á una atmósfera preparada al máximum de inflamación.

No se puede sin duda afirmar que, porque 20 tiros no hayan demostrado peligro, el siguiente deba obrar del mismo modo. Pero si se considera la insistencia de las pruebas y la exageracion buscada de las circunstancias desfavorables de los ensayos, puede afirmarse con seguridad, que al pasar al dominio de la práctica, no debe tenerse aprehensión respecto á lo que el golpe 21 ocasione.

El elemento de seguridad prácticamente total aportado por los explosivos especiales, no ha sido pagado, por los hulleros, por una carga nueva que grave su precio de coste. Los explosivos antigrisuosos han sido siempre muy económicos, no estando afectado su precio de venta en Bélgica sino por un coeficiente de 2,5 á 3 con relación á los precios anteriores á la guerra.

Está permitido actualmente, bajo condiciones bien determinadas, dar barrenos en categorías de minas en las cuales el explosivo estaba anteriormente prohibido; está permitido también en la capa. Estas facilidades, así como la necesidad de compensar, en cierta medida, los efectos del alza de los jornales y de la jornada de trabajo reducida, han conducido á una amplia generalización de los explosivos. Actualmente, y tomando una media para todos los países, el precio de coste de la hulla comprende, por tonelada, 0,40 francos de explosivos, lo que es despreciable.

Es bien evidente que no se podría, aunque la seguridad costara más cara, soñar en hacer economías á sus expensas. Pero es preciso reconocer que se obtiene bien barata, casi por nada.

Existen actualmente en Bélgica, en uso corriente, una quincena de explosivos *S. G. P.* (seguridad, grisú, polvos), cuya carga límite varía de 250 á 900 gramos, por término medio 800 gramos. Su potencia está evaluada comparativamente á un patrón que comprende 75 por 100 de nitroglicerina y 25 por 100 de kieselguhr; se denomina *peso equivalente*.

Los explosivos *S. G. P.* tienen una potencia que representa de 55 á 72 por 100, media 63 por 100, de la de este patrón.

Una nueva categoría acaba de aparecer, la de *S. G. P. C.* (seguridad, grisú, polvos, capas) pero no ofrece todavía más que algunos tipos recientes de que sería prematuro hablar.

Sin duda, y ya lo hemos dicho antes, no existen todavía tipos que puedan detonar sin peligro, cualquiera que sean las condiciones y sobre todo las cargas. Pero si se consideran los progresos enormes realizados en bien pocos años, si se tiene en cuenta la ciencia y los medios adquiridos, se tiene derecho á vislumbrar, en un porvenir muy próximo, la creación de un explosivo de seguridad *absoluta*.

Los grandes principios que deben presidir su nacimiento están establecidos.

Sección oficial.

Real decreto sobre establecimiento de Comités paritarios.

EXPOSICIÓN

Señor: La tramitación y resolución de los conflictos que á diario se suscitan entre patronos y obreros con motivo de las condiciones económicas y jurídicas del contrato de trabajo han determinado en algunos casos la necesidad del nombramiento de Comisiones paritarias encargadas de poner término á huelgas y *lock outs*, con facultades en otros de intervenir posteriormente en la ejecución de los convenios adoptados y en la interpretación de las cláusulas en ellos contenidas.

Todo esto implica un régimen de organización contractual en el que debe ser normal y recomendable el predominio de lo que las representaciones de patronos y obreros convengan, sin que al Poder público le incumban facultades dirimentes, salvo en aquellos especiales casos en que para la mayor eficacia de las soluciones perseguidas las mismas partes sometan expresamente á la resolución de las autoridades las diferencias ó discrepancias existentes.

Solamente á título de esa previa conformidad y mientras una ley de Contrato de trabajo no determine otra cosa, será lícito al Poder público dirimir por su propio fuero las discrepancias entre patronos y obreros relativas á las condiciones del trabajo.

Tales razones aconsejan que en lugar de disposiciones aisladas, referidas concretamente á la solución momentánea de determinados conflictos, se promulguen reglas de carácter general que sirvan de base á la aplicación que de ellas se haga en cada caso concreto.

Reiteradas aspiraciones sometidas á este Ministerio por organizaciones patronales y obreras; la experiencia adquirida en esta clase de asuntos y el caudal de antecedentes suministrados por el Instituto de Reformas Sociales constituyen una base de indudable eficacia para los fines que se persiguen.

Debe haber dos categorías distintas de Comités paritarios: los «permanentes», que constituyan una garantía de normalidad en las relaciones entre patronos y obreros, y los «circunstanciales», que sirvan lo mismo en aquellas zonas industriales donde no existan con carácter fijo y sea necesaria su actuación, que en casos caracterizada y notoriamente determinados por resoluciones del Poder público. A esto obedece la distinción que en el proyecto de Decreto se establece entre dichas dos órdenes de Comités paritarios.

Sin que los preceptos que se proponen constituyan fórmula definitiva que, á juicio del ministro que suscribe, debe buscarse en el orden legislativo, lo mismo en cuanto afecta á las normas para la contratación del trabajo — asunto que en cumplimiento de disposiciones de este Ministerio está estudiando el Instituto de Reformas Sociales—como en lo relativo á la organización y funcionamiento de las Asociaciones obreras y patronales, es indudable que la reglamentación de los Comités paritarios ha de constituir una facilidad indudable para la más eficaz, rápida y completa resolución de determinados conflictos entre el capital y el trabajo.

Por las razones expuestas, el ministro que suscribe tiene el honor de someter á la aprobación de V. M. el adjunto proyecto de Real decreto.

Madrid, 5 de Octubre de 1922.—Señor: A L. R. P. de V. M., *Abilio Calderón Rojo*.

REAL DECRETO

De acuerdo con Mi Consejo de Ministros y á propuesta del ministro de Trabajo, Comercio é Industria,

Vengo en decretar lo siguiente:

Art. 1.º Por el Ministerio de Trabajo é Industria y por las autoridades provinciales ó delegados regionales que del mismo dependen podrá acordarse de oficio, ó á instancia de partes interesadas, el establecimiento de Comités paritarios para resolver circunstancial ó permanentemente los conflictos entre el capital y el trabajo de determinadas industrias ó ramos de la producción

Art. 2.º Los Comités podrán ser de dos clases: «permanentes» y «circunstanciales», según la competencia y tiempo á que deba referirse su actuación. Los Comités permanentes sólo podrán establecerse por Real orden.

Art. 3.º Para determinar las características de cada Comité paritario se tendrán en cuenta las grandes categorías del trabajo, á saber: Agricultura, Comercio, Industria, Minas y Transportes.

Art. 4.º Dentro de cada categoría de trabajo el régimen paritario se establecerá por industrias y por grupos ú oficios ó profesiones. Podrá tener carácter local ó regional, ó bien constituírse por Empresas de más de 500 obreros, dependientes ó empleados, según lo recomienden la estructura y las necesidades de cada profesión.

Art. 5.º El Comité paritario se compondrá de igual número de patronos y de obreros del grupo ú oficio respectivo ó de la Empresa. La disposición que determine el establecimiento del mismo señalará el número de representantes de cada grupo ú oficio, teniendo en cuenta la diversidad ó importancia de los factores que lo constituyen.

Art. 6.º Como elementos asesores, pero sin voto, del Comité paritario podrán formar parte del mismo representaciones de carácter técnico, bien designadas por las partes, cuando ellas así lo establecieren, bien á propuesta de las mismas designadas por las autoridades ó por el Ministerio de Trabajo, Comercio é Industria.

El ministro, en todo caso, podrá designar técnicos para que intervengan á título consultivo en la Comisión paritaria.

Art. 7.º Cuando la constitución del Comité paritario se pida por parte interesada, ó cuando el ministro de Trabajo, Comercio é Industria lo crea oportuno, podrá éste disponer la práctica de una información pública, previa á la creación del Comité, oyéndose á las Asociaciones profesionales, patronales y obreras, en su defecto á los gremios respectivos y á las Corporaciones oficiales que se estime oportuno, calificadamente el Instituto de Reformas Sociales.

Art. 8.º En la disposición creando un organismo paritario se determinarán:

1.º El grupo ó el número y clases de grupos y oficios que haya de comprender. Esos grupos podrán subdividirse con posterioridad á la creación ó incorporarse otros nuevos dentro de la correspondiente clase.

2.º El número de vocales obreros y patronos y sus suplentes que hayan de constituirlo. Tanto los representantes patronos como los obreros habrán de pertenecer necesariamente, y en activo, á la industria ó trabajo correspondiente.

Art. 9.º Los organismos paritarios permanentes se renovarán cada dos años.

Art. 10. Será presidente el que designen las diversas representaciones por unanimidad, debiendo ser necesariamente ajeno á la profesión. Cuando no hubiese acuerdo, lo designará el Ministerio de Trabajo, Comercio é Industria, á propuesta del Instituto de Reformas Sociales.

Art. 11. El presidente sólo tendrá voto dirimente en el caso de que previamente lo acepten así, por unanimidad, todos los vocales que integran el Comité paritario. En su defecto, su intervención será meramente conciliatoria y de exhortación á la avenencia.

Art. 12. Los Comités paritarios podrán acordar por unanimidad, antes de deliberar y resolver sobre cualquier asunto de su competencia, que la discordia entre ellos existente sea resuelta á título de arbitraje por una autoridad, organismo oficial ó por el Ministerio de Trabajo, Comercio é Industria.

Art. 13. La elección de los representantes patronales y obreros en los Comités paritarios de carácter circunstancial se hará por las autoridades que intervengan en su nombramiento, de acuerdo con las representaciones autorizadas de patronos y obreros á quienes afecte el conflicto planteado.

Art. 14. La elección en los organismos paritarios de ca-

rácter permanente se acomodará á las reglas siguientes:

A) Tendrán derecho á elegir vocales las Asociaciones profesionales, obreras ó patronales, dentro de su respectiva representación, que estén legalmente constituídas.

B) Se entenderán Asociaciones patronales las profesionales constituídas exclusivamente por patronos de grupo ó grupos de trabajo de la demarcación á que se refiera el organismo paritario.

C) Se considerarán Asociaciones obreras las Asociaciones profesionales constituídas exclusivamente por obreros del oficio ú oficios ó grupos de trabajo de la demarcación á que se refiera el organismo paritario.

D) Podrán ser elegidos para formar parte de los Comités, Consejo, Juntas ó Asociaciones, los socios de las respectivas Asociaciones, sean varones ó mujeres.

E) Tendrán derecho electoral los miembros de las respectivas Asociaciones, y servirá de censo el registro de socios de las mismas.

Las votaciones se efectuarán en Junta general de la Asociación, celebrada conforme á sus Estatutos ó Reglamentos, y con la presencia de un delegado de la autoridad.

F) Cuando no existieren Asociaciones, los patronos y los obreros interesados en la constitución del Comité paritario designarán sus respectivos representantes en reuniones separadas celebradas con arreglo á la ley de 15 de Junio de 1880, regulando el ejercicio del derecho de reunión.

La votación será secreta y por papeleta, levantándose acta del número de votantes y de los votos obtenidos por cada candidato. Resultará elegido el que obtenga mayor número y complete la parte de representación en el respectivo grupo en el Comité paritario.

Art. 15. En la disposición estableciendo el Comité paritario se determinarán las facultades circunstanciales ó permanentes que le incumban.

Art. 16. Los acuerdos de los Comités serán ejecutivos, salvo las reglas que se determinen en la disposición que los establezca, por acuerdo de la mayoría absoluta de los vocales que los constituyan.

Art. 17. Por el Ministerio de Trabajo, Comercio é Industria se dictarán las oportunas disposiciones reglamentando las contenidas en el presente Decreto.

Dado en Palacio á 5 de Octubre de 1922.—ALFONSO.—El ministro de Trabajo, Comercio é Industria, *Abilio Calderón Rojo*.

Real decreto de Fomento disponiendo que para lo sucesivo rijan en los Distritos mineros las plantillas de ingenieros, auxiliares, escribientes-delineantes y celadores de Minas.

EXPOSICIÓN

Señor: Dispuesto por la vigente ley de Presupuestos que las plantillas de ingenieros, auxiliares, escribientes delineantes y celadores de Minas correspondientes á los Distritos mineros, se fijen mediante Real decreto, con sujeción á las disponibilidades que resulten, teniendo en cuenta el personal consignado por virtud de la misma para cada uno de los Cuerpos respectivos y el adscrito á las Dependencias centrales y Escuelas de Ayudantes,

El ministro que suscribe tiene el honor de someter á la aprobación de V. M. el siguiente proyecto de Decreto.

Madrid, 18 de Octubre de 1922.—Señor: A L. R. P. de V. M., *Manuel de Argüelles*.

REAL DECRETO

De acuerdo con Mi Consejo de Ministros y á propuesta del de Fomento,

Vengo en decretar lo siguiente:

Artículo 1.° Para lo sucesivo regirán en los Distritos mineros las plantillas de ingenieros, auxiliares, escribientes-delineantes y celadores de Minas que á continuación se expresan.

Almería.

Un ingeniero jefe, jefe del Cuerpo.
Cinco ingenieros subalternos.
Dos auxiliares.
Un escribiente-delineante.
Dos celadores de Minas.

Badajoz.

Un ingeniero jefe, jefe del Cuerpo.
Un ingeniero subalterno.
Un auxiliar.
Un escribiente-delineante.

Baleares.

Un ingeniero jefe, jefe del Cuerpo.
Un ingeniero subalterno.
Un auxiliar.

Barcelona.

Un ingeniero jefe, jefe del Cuerpo.
Tres ingenieros subalternos.
Dos auxiliares.
Un escribiente-delineante.
Un celador de Minas.

Cáceres.

Un ingeniero jefe, jefe del Cuerpo.
Un ingeniero subalterno.
Un auxiliar.
Un escribiente-delineante.

Ciudad Real.

Un ingeniero jefe, jefe del Cuerpo.
Cuatro ingenieros subalternos.
Dos auxiliares.
Un escribiente-delineante.
Dos celadores de Minas.

Córdoba.

Un ingeniero jefe, jefe del Cuerpo.
Seis ingenieros subalternos.
Dos auxiliares.
Dos escribientes-delineantes.
Dos celadores de Minas.

Coruña.—Lugo.

Un ingeniero jefe, jefe del Cuerpo.
Dos ingenieros subalternos.
Un auxiliar.
Un escribiente-delineante.

Granada.

Un ingeniero jefe, jefe del Cuerpo.
Dos ingenieros subalternos.
Un auxiliar.
Un escribiente-delineante.

Guadalajara.—Soria.—Cuenca.

Un ingeniero jefe, jefe del Cuerpo.
Tres ingenieros subalternos.
Un auxiliar.
Un escribiente-delineante.

Guipúzcoa.—Alava.—Navarra.

Un ingeniero jefe, jefe del Cuerpo.

Tres ingenieros subalternos.
Dos auxiliares
Un escribiente-delineante.

Huelva.

Un ingeniero jefe, jefe del Cuerpo.
Cinco ingenieros subalternos.
Dos auxiliares.
Un escribiente-delineante.
Un celador de Minas.

Jaén.

Un ingeniero jefe, jefe del Cuerpo.
Tres ingenieros subalternos.
Un auxiliar.
Un escribiente-delineante.
Un celador de Minas.

León.

Un ingeniero jefe, jefe del Cuerpo.
Cinco ingenieros subalternos.
Dos auxiliares.
Un escribiente-delineante.
Dos celadores de Minas.

Lérida.—Tarragona.

Un ingeniero jefe, jefe del Cuerpo.
Tres ingenieros subalternos.
Un auxiliar.
Un escribiente-delineante.

Madrid.—Avila.—Segovia.—Toledo.

Un ingeniero jefe, jefe del Cuerpo.
Tres ingenieros subalternos.
Un auxiliar.
Un escribiente-delineante.

Málaga.

Un ingeniero jefe, jefe del Cuerpo.
Dos ingenieros subalternos.
Un auxiliar.
Un escribiente-delineante.

Murcia.—Albacete.

Un ingeniero jefe, jefe del Cuerpo.
Cuatro ingenieros subalternos.
Dos auxiliares.
Un escribiente-delineante.
Un celador de Minas.

Orense.—Pontevedra.

Un ingeniero jefe, jefe del Cuerpo.
Un ingeniero subalterno.
Un auxiliar.

Oviedo.

Un ingeniero jefe, jefe del Cuerpo.
Ocho ingenieros subalternos.
Cuatro auxiliares.
Dos escribientes-delineantes.
Cinco celadores de Minas.

Palencia.—Burgos.—Valladolid.

Un ingeniero jefe, jefe del Cuerpo.
Cuatro ingenieros subalternos.
Un auxiliar.
Un escribiente-delineante.
Dos celadores de Minas.

Salamanca.—Zamora.

Un ingeniero jefe, jefe del Cuerpo.
Un ingeniero subalterno.
Un auxiliar.

Santander.

Un ingeniero jefe, jefe del Cuerpo.
Cuatro ingenieros subalternos.
Dos auxiliares.
Un escribiente-delineante.
Un celador de Minas.

Sevilla.—Cádiz.—Canarias.

Un ingeniero jefe, jefe del Cuerpo.
Cinco ingenieros subalternos.
Dos auxiliares.
Un escribiente-delineante.
Un celador de Minas.

Teruel.

Un ingeniero jefe, jefe del Cuerpo.
Tres ingenieros subalternos.
Un auxiliar.
Un escribiente-delineante.
Un celador de Minas.

Valencia.—Alicante.—Castellón.

Un ingeniero jefe, jefe del Cuerpo.
Dos ingenieros subalternos.
Un auxiliar.
Un escribiente-delineante.

Vizcaya.

Un ingeniero jefe, jefe del Cuerpo.
Seis ingenieros subalternos.
Dos auxiliares.
Dos escribientes delineantes.
Un celador de Minas.

Zaragoza.—Huesca.—Logroño.

Un ingeniero jefe, jefe del Cuerpo.
Tres ingenieros subalternos.
Un auxiliar.
Un escribiente-delineante.
Un celador de Minas.

Art. 2.° Cuando resulten disponibles para el servicio de los distritos más ingenieros jefes que el número de aquéllos, podrá destinarse además del jefe del distrito otro ingeniero de la categoría de jefes del Cuerpo, que hará las veces de segundo jefe, á los distritos mineros en que el número de ingenieros subalternos sea igual ó superior á cinco.

Si, por el contrario, el número de jefes disponibles para el servicio de los distritos fuera inferior al de éstos, podrá destinarse como jefes á los ingenieros primeros en aquellos distritos en que el número de ingenieros subalternos sea igual ó inferior á dos.

Art. 3.° Por el Ministerio de Fomento se dictarán las disposiciones aclaratorias y complementarias que sean necesarias para la adaptación de las plantillas que anteriormente se consignan.

Dado en Palacio á 18 de Octubre de 1922.—ALFONSO.—El ministro de Fomento, *Manuel de Argüelles*.

Variedades.

El dividendo de Riotinto.—Esta Compañía, que no había repartido dividendo alguno á las acciones ordinarias desde Abril de 1920, declara ahora un dividendo de 10 chelines por acción, menos impuestos, á dichas acciones, á cuenta de las utilidades del ejercicio de 1922.

Las acciones preferentes perciben su dividendo fijo semestral, ó sea 2 chelines y 6 peniques por acción.

He aquí un cuadro de los dividendos á cuenta y complementarios declarados á las acciones ordinarias desde 1910:

AÑOS	A cuenta.	Complementario.	TOTAL
1910	25	25	50
1911	22·6	30	52 6
1912	40	50	90
1913	40	35	75
1914	»	35	35
1915	20	35	55
1916	40	55	95
1917	45	45	90
1918	30	20	50
1919	20	20	40
1920	»	»	»
1921	»	»	»
1922	10	»	»

Influencia de la temperatura sobre la antifricción. — El *Memorial de Ingenieros del Ejército* suministra los siguientes datos acerca de las precauciones que es menester adoptar al aplicar antifricción sobre cojinetes.

Un metal bueno puede resultar completamente inútil para cojinetes, por haberlo calentado excesivamente ó por colarlo demasiado caliente ó demasiado frío, especialmente cuando la base de la aleación es plomo; la temperatura influye menos sobre las aleaciones en que la base es el estaño.

Para mantener las temperaturas á la elevación conveniente se introduce en el metal fundido un tubo de hierro en cuyo interior hay un par termo-eléctrico conectado con un milivoltímetro dividido en grados centigrados, es decir, un pirómetro Le Chatelier ó semejante.

Una disposición automática en relación con el milivoltímetro regula el gasto de gas y, por consiguiente, la temperatura.

Otro modelo de soldador está calentado eléctricamente y la temperatura se regula en él por un cuerpo interpuesto en el circuito y sumergido en el baño, el cual, hasta una cierta temperatura, es conductor y por encima de ella no da paso á la corriente.

Técnicos del Instituto de Comercio é Industria.—Han sido nombrados, por Reales órdenes del Ministerio del Trabajo, secretarios técnicos del *Instituto de Comercio é Industria* D. Luis Olariaga, D. Francisco Bernis, D. Emilio Miñana y D. Aurelio Rodríguez Bruna, que se encargarán, respectivamente, de la secciones de Comercio exterior, Comercio interior, Enseñanza é Industrias, y D. Lorenzo Víctor Paret, que desempeñará el cargo de secretario general.

Los nombres que anteceden, conocidos en el mundo económico, son garantía de que en el Instituto se hace sitio á la competencia. Esta vez el criterio de elección ha sido el reconocimiento de la capacidad técnica de los elegidos, y por ello hay que felicitar al ministro del Trabajo y esperar una labor provechosa del nuevo organismo.

Observaciones acerca de la «Fotohidrografía».—Ante el Instituto Franklin ha dado cuenta el coronel Lester Jones de algunos experimentos de fotografía submarina efectuados desde aeroplanos. Es cierto que se han obtenido fotografías de objetos situados á profundidades de 10 á 12 metros, pero no puede recomendarse el procedimiento como práctico, porque sus resultados son demasiado inciertos; quizá con los perfeccionamientos incesantes de la fotografía se alcancen consecuencias más satisfactorias.

Parece á primera vista lógico, que los bancos de poca profundidad se acusen en fuerte contraste con las aguas profundas que los rodean, puesto que los rayos de luz que de ellos emanan atraviesan espesores de agua más pequeños. También era de esperar que los escollos á flor de agua aparecerían claramente en la placa, por ser de distinto color que las superficies próximas. En uno y otro caso los resultados no correspondieron á las esperanzas; áreas en que el fondo era uniforme aparecieron como salpicadas de escollos, que no eran tales, sino vegetaciones ó manchas de distinto color que el resto. En cambio, bajos señalados en las cartas hidrográficas no aparecieron en las fotografías. Las condiciones en que se encuentra la superficie del agua afectan, naturalmente, á la visibilidad de los objetos sumergidos, así como las condiciones de la luz del día y la altura del sol sobre el horizonte.

En resumen, son tantas las condiciones necesarias para obtener una buena *hidrofotografía*, que no se puede reputar por bueno tal procedimiento de observación.

La economía en la industria y la jornada de doce horas en los Estados Unidos.—En el Congreso reunido en Providencia (Rhode Island), bajo el nombre de *National Conference of Social Work*, en Junio último, M. Hoover ha tratado con suma competencia la cuestión de las economías en la industria, y discutido sobre todo el problema de la producción en cantidad de los artículos industriales, de la jornada de doce horas, de la utilización intermitente de la mano de obra, etc.

El *Engineering News-Record* examina las ideas expuestas por M. Hoover en sus discursos y la eficacia de los resultados

Con el objeto de poder llegar á la producción máxima, el citado ingeniero es favorable á la reducción de la jornada de doce horas, todavía en vigor en los Estados Unidos, en numerosas industrias y especialmente en la metalurgia. El presidente de los Estados Unidos, M. Harding, ha convocado recientemente á los directores de la siderurgia americana para instarles, desde el punto de vista social, á abolir la jornada de doce horas, aplicada todavía á un 15 ó 20 por 100, por lo menos, del personal de la metalurgia. Colocándose únicamente desde el punto de vista social, es como el presidente Harding da este paso, con el cual concuerdan hoy día los consejos de ilustres ingenieros, tales como M. Hoover.

ORENSTEIN Y KOPPEL
Arthur Koppel S. A.
MADRID
Grandes existencias. Suministros rápidos y garantizados.

Fábricas destinadas exclusivamente á la construcción de
Material para ferrocarriles mineros,
LOCOMOTORAS
de vapor y de motor de explosión para servicio en galerías.
PALAS DE VAPOR Y EXCAVADORAS
Tenemos toda clase de modelos funcionando en España.

Este expone que la fatiga humana conduce á las mismas conclusiones que las consideraciones humanitarias y sociales, y que si es verdad que algunos trabajos de guardería pueden, desde el punto de vista industrial, ser prolongados sin perjuicio, durante veinticuatro horas diarias, seis días por semana, otros trabajos deben tener, por el hecho de la fatiga, un límite con frecuencia inferior á ocho horas, y aún á veces igual á cuatro horas.

Desde el punto de vista de la vida de familia, de la cultura intelectual, del reposo y del porvenir de la raza, es como el sociólogo debe colaborar con el ingeniero para la realización progresiva de las necesidades indicadas por el presidente Harding y por M. Hoover.

Las obras de puertos.—El director general de Obras públicas, Sr. Gálvez Cañero, ha facilitado á la Prensa la siguiente nota:

El Consejo de ministros, á propuesta del de Fomento y de acuerdo con el dictamen del Consejo de Obras públicas, ha resuelto que el crédito de 18 millones de pesetas, que figura en el Presupuesto vigente para subvencionar á Juntas de Obras de Puertos y Comisiones administradoras de los mismos, se distribuya en la forma siguiente:

Bilbao, 2.000 000; Mundaca, 30.000; Santander, 900.000; Ribadesella, 80.000; Gijón, 1.100.000; Avilés, 400.000; El Ferrol, 150.000; La Coruña, 500 000; Pontevedra, 150.000; Vigo, 1.100.000; Huelva, 1.100 000; Sevilla, 1.400.000; Cádiz, 900.000; Algeciras, 150 000; Málaga, 450.000; Almería, 500.000; Cartagena, 400.000; Alicante, 400.000; Valencia, 1.400.000; Castellón, 300.000; Tarragona, 300 000; Barcelona, 2 200 000; Palma de Mallorca, 200.00.; Santa Cruz de Tenerife, 600.000; Denia, 40 000; La Luz y Las Palmas, 850.000; San Esteban de Pravia, 400.000.

El crédito de 5.000.000 de pesetas para obras en curso de ejecución por contrata ó por administración, que figura también en el Presupuesto actual, se distribuirá en el presente ejercicio en la siguiente forma:

La Luz y Las Palmas, 36.500; Palma de Mallorca, 60.000; Pontevedra, 160.500; Ribadesella, 168.000; Castellón, 250.000; Tarragona, 250.000; La Coruña, 150.000; El Ferrol, 100.000; Málaga, 100.000; Santander, 100.000; Cádiz, 200.000; Alicante, 250.000; Almería, 300.000; Bilbao, 200.000; Barcelona, 200.000; Gijón, 325.000; Vigo, 400.000; Sevilla, 250.000; Avilés, 150.000; Algeciras, 200.000; Huelva, 200.000; Valencia, 200.000; Cartagena, 400.000; Tenerife, 300.000 y Denia, 50.000 pesetas.

El impuesto de los vehículos mecánicos de mercancías.—Se ha publicado la Real orden disponiendo que, á partir del día 1.° de Abril de 1923, la tarifa de patentes del apartado *E)* del Real decreto de 11 de Mayo de 1920, relativa á los vehículos con tracción mecánica dedicados á transportes de efectos desde cualquier punto en el interior de las poblaciones á las estaciones de ferrocarril, ó de tranvía interurbano, ó muelles de embarque y viceversa, ó por carreteras ó caminos ordinarios, sea cualquiera la distancia, quedará modificada en la forma siguiente:

Vehículos de una tonelada de carga, 150 pesetas.
Idem de dos toneladas de carga, 2,50.
Idem de tres toneladas de carga, 500.
Idem de cuatro toneladas de carga, 800.
Idem de más de cuatro toneladas de carga, 1 600.

A los remolques se aplicarán, según la carga máxima que puedan transportar, patentes por valor del 25 por 100 del importe de las fijadas anteriormente para los vehículos tractores.

Los tipos de la anterior escala serán bonificados en 25 por 100 para los vehículos tractores.

Los tipos de la anterior escala serán bonificados en 25 por 100 para los vehículos á que se refieren, cuando lleven cámaras neumáticas en las ruedas.

A los vehículos de que se trata se les aplicará durante el actual ejercicio económico la siguiente tarifa:

Vehículos de una tonelada de carga, 125 pesetas.
Idem de dos toneladas de carga, 225.
Idem de tres toneladas de carga, 400.

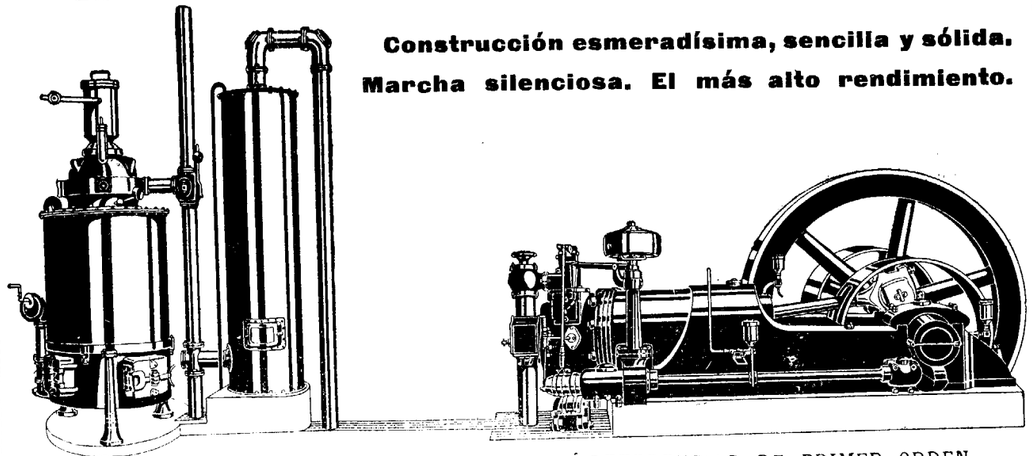
Fabricación intensiva del ácido sulfúrico. — La producción de ácido sulfúrico, que nunca ha llegado á tres kilogramos por día y por metro cúbico de cámaras, se ha elevado progresivamente hasta 9 y 10 kilogramos y á veces más. Este resultado se ha obtenido por perfeccionamientos sucesivos aportados á los aparatos; *glovers* más potentes, substitución del tiro natural por el tiro forzado, y del vapor por agua fría pulverizada, etc. Al aumento de producción no ha correspondido, ciertamente, una disminución proporcional del precio de costo porque los gastos de conservación de las cámaras resultan fuertemente elevados á causa del rápido desgaste del plomo bajo la acción de la producción intensiva, que destruye de 4 á 5 veces más rapidamente las cámaras. El plomo es, en efecto, tanto más rápidamente destruído, cuanto más abundantes son los productos nitrosos y cuanto más elevada es la temperatura, condiciones que se encuentran en una marcha intensa. Importa por consiguiente remediar esta situación. El procedimiento objeto de las patentes Gaillard, de que trata *Chimie et Industrie*, aportará el remedio deseado. Utiliza para la fabricación torres de plomo troncocónicas cuyo mayor diámetro se encuentra en la parte superior. Estas torres no tienen guarnecidos interiores y en la parte superior está enfriada por una capa de agua corriente. Estas torres están provistas de un turbo-dispersador de ácido, gracias al cual queda asegurado el enfriamiento de las pa-

SE HA PUESTO A LA VENTA EL
Anuario de Minería, Metalurgia, Electricidad y demás Industrias de España.
TOMO XXII. — 1922.
Contiene las señas de todos los ingenieros de España y el Escalafón del Cuerpo de Ingenieros de Minas del Estado, Sociedades mineras, metalúrgicas, electricistas, químicas, etc., etc.
Precio del Anuario: 8,50 ptas. en Madrid, 9,50 en provincias, y 12 en el extranjero, incluidos los gastos de envío certificado.

BASCULAS
ARCAS para caudales
PIBERNAT
Parlamento, 9, interior.—BARCELONA

MOTORES DE GAS POBRE Y SEMI DIESEL

MARCA BACHTOLD DE STECKBORN (SUIZA)



Construcción esmeradísima, sencilla y sólida.

Marcha silenciosa. El más alto rendimiento.

REGULACIÓN AUTOMATICA PERFECTA. — REFERENCIAS DE PRIMER ORDEN

Representante único para España: **Pablo Zenker, Madrid,** **Mariana Pineda, 5.**

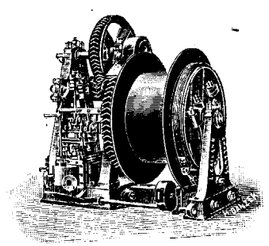
MAQUINARIA Y MATERIALES PARA INSTALACIONES DE LUZ ELÉCTRICA

MORENO Y C.ia (S. en C.), Ingenieros.

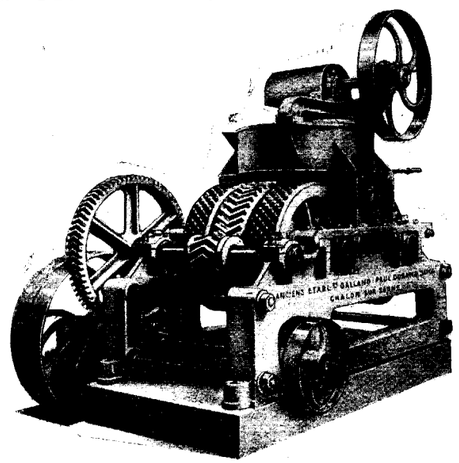
Carrera de San Jerónimo, núm. 44, MADRID

Representantes exclusivos para España de: **Anciens Etablissements GALLAND** Chalon-sur-Saône (Francia).

Material para minas, trabajos públicos, canteras, dragas, excavadoras, maquinaria para el tratamiento y beneficio de minerales.



Torno de extracción.



Prensa de aglomerados de carbón.

CABLES de ACERO y ABACÁ PARA MINAS

redes y que evita el desgaste del plomo, cualquiera que sea la intensidad de las reacciones. Las proyecciones de ácido comunican, además, á los gases un enérgico movimiento de rotación que determina una agitación racional; de donde aceleración de las reacciones. El empleo de este aparato simplifica mucho la construcción de las instalaciones á consecuencia de la supresión de los costosos aparatos necesarios para la pulverización del agua. El agua necesaria para las reacciones es simplemente agregada al ácido de 50-52° que llega por el turbo-dispersador.

El autor cita un ejemplo de aplicación del procedimiento que permite realizar la fabricación intensiva del ácido sulfúrico con un aparato poco costoso y de gastos de entretenimiento muy reducidos siendo el desgaste del plomo prácticamente nulo.

La mano de obra extranjera en las minas de carbón francesas.—Respondiendo á una pregunta escrita del diputado M. Raoul Evrard, el ministro del Trabajo ha declarado que de los datos suministrados por el Servicio de Minas resulta que el número total de los obreros ocupados en las minas de hulla en los trabajos del interior es de 135.676. En este número la mano de obra extranjera figura por 26.609 unidades. El cuadro siguiente da estas cifras por distritos mineralógicos. Número de obreros ocupados en los trabajos del interior:

Distritos mineralógicos.—Béthune: Extranjeros, 5.645. En total, 39.263.

Donai: Extranjeros, 10.747. Total, 44.371.

Nantes: Extranjeros, 10. Total, 334.

Burdeos: Extranjeros, 1. Total, 384.

Nancy: Extranjeros, 79. Total, 756.

Saint-Etienne: Extranjeros, 3.691. Total, 15 513.

Lyon: Extranjeros, 1.989. Total, 8 877.

Clermont-Ferrand: Extranjeros, 901. Total, 6.120.

Tolosa: Extranjeros, 1.359. Total, 7.734

Marsella: Extranjeros, 821. Total, 2.586.

Alais: Extranjeros, 1.206. Total, 9.738.

Total de extranjeros: 26.609. En totalidad: 135.676.

La proporción es, por consiguiente, *para el interior* de un 20 por 100, aproximadamente, de obreros extranjeros, la mayor parte polacos, puesto que el número de estos últimos pasa de 20.000.

El mercado de mineral de hierro.—*L'Echo des Mines* dedica á este asunto las siguientes consideraciones:

El consumo de mineral de hierro aumenta rápidamente en Europa, lo que es el mejor indicio de la reconstitución de la industria metalúrgica. Pero no hay que hacerse demasiadas ilusiones respecto de las cifras, porque se había descendido tanto el año último, que no es muy difícil ver este año las expediciones duplicadas; se está lejos cuando menos de las cifras de 1920, y sobre todo, de las de 1913 para España y Suecia.

En el mercado europeo, Francia, Suecia y España son las que dan el tono. Ya hemos señalado que las explotaciones francesas del primer semestre del año habían excedido en 1.700.000 toneladas de las del mismo período de 1921. En Suecia se tiene lo mismo habiendo las exportaciones por Lulea, Nykoping y Narvik (Noruega) alcanzado la cifra de 2.718.284 toneladas contra 2.097.779 toneladas durante el primer semestre de 1921. Las expediciones de España se han más que duplicado de un año á otro; solamente Inglaterra ha recibido durante los ocho primeros meses del año, 1.644.471 toneladas de mineral español contra 523.254 toneladas en 1921, y 488.523 toneladas de mineral argelino contra 286 203 toneladas. Argelia sigue, por consiguiente, el movimiento con empuje.

En otro tiempo era Inglaterra el más fuerte comprador de mineral de hierro, pero actualmente es Alemania que durante el primer semestre ha recibido 2.366.602 toneladas de mineral sueco y 1.100.000 toneladas de mineral francés, sin hablar del mineral canadiense (Wabana), marroquí (Melilla) y español.

La tendencia que acabamos de señalar se mantiene en todos los países durante el tercer trimestre que acaba de terminar. Pero los precios, á pesar de la gran demanda, no han aumentado. El Briey permanece á 15 francos la tonelada como máximo; el Rubio á 22 pesetas f. o. b. ó 24 chelines cif., y el sueco fosforoso de 28 á 30 chelines cif.

En Francia la nueva tarifa 13-113 ha comenzado á funcionar, lo que ha ocasionado una ligera reducción de los gastos de transporte de los minerales. Pero esto no es todavía suficiente y es preciso llegar rápidamente, sobre todo para la exportación, á la aplicación pura y simple del coeficiente 1,218 á todas las tarifas anteriores á la guerra, extendidas á Alsacia Lorena, como ha pedido M. Thédore Laurent en su memoria al Consejo Superior de los Ferrocarriles.

Personal.—En la vacante producida por pase á situación de *supernumerario* del ingeniero segundo D. Valentín Vallhonrat, ha ascendido á ingeniero segundo D. Francisco Fontanals y Pérez, é ingresa en el Cuerpo, con la categoría de ingeniero tercero, D. Tomás Cordón.

— Ha sido declarado en situación de *supernumerario* el ingeniero tercero D. Jesús Díez del Corral.

COMEDORES DE CARIDAD MONTERO

Calle del Pacífico, núm. 48.

Como en años anteriores, el día 1.° de Noviembre tendrá lugar la apertura de estos Comedores.

Todos los días hasta el mes de Abril y á las doce de la mañana, se servirán hasta *doscientas* raciones de pan y comida sana y bien condimentada á otros tantos necesitados.

Estas raciones, completamente gratuitas, serán despachadas, ya para consumirlas dentro del local, ya para llevarlas cada cual á su casa ó donde más les convenga, á los portadores de vales que se entregarán y distribuirán entre los verdaderos necesitados, entre los que por pudor ocultan su miseria y no entre los profesionales explotadores de la caridad pública y privada.

Madrid, 17 de Octubre de 1922.

Bibliografía.

TRAITE GENERAL DE COMMERCE DES MINERAIS & METAUX, par R. Pitaval, Ingénieur Civil des Mines.—Seconde Edition entièrement remaniée et mise au point.—Editeur, Publications R. Pitaval, 7, rue d'Offémont, Paris 17.e—Un fort volume de 1.250 pages in 8.°- raisin avec belle reliure.—1922.—Prix, 100 Frs.

El buen éxito de la primera edición de esta obra, aparecida durante la guerra y agotada en poco tiempo, indica que responde á una necesidad y llena un vacío. Se halla, en efecto, contenida en este libro, respecto á metales y productos minerales, toda clase de datos prácticos, como centros de producción y de salida, calidades y análisis de los productos, defectos ó impurezas que hay que evitar, marcas de fábrica, métodos de cobro y de venta, fórmulas, tipos de contrato, cotizaciones usuales en el pasado y en el presente, porvenir de mercados, etc.

Con este tratado, los ingenieros, negociantes é industriales, aun los menos al corriente de los hábitos comerciales, pueden darse cuenta del valor mercantil de un mineral,

producto mineral ó metálico, y al mismo tiempo saben cómo y dónde se vende y se compra.

Sobre estas bases, se consagra un capítulo especial á cada uno de los metales y productos minerales que son actualmente objeto de transacciones en el mundo. Estadísticas de producción, consumo, exportaciones, importaciones y precios, permiten conocer la evolución de los mercados de los diversos países.

Complétase la obra con capítulos generales acerca de la práctica del comercio de minerales y metales: consideraciones generales, transportes, fletes, seguros, comercio de chatarras y otros metales viejos y materias usadas, desmuestres, análisis, reglamentos, contratos á plazos, cambios, arbitrajes, etc. Y termina con un estudio sobre el valor de una mina y los medios de llegar á la valuación de un criadero, según el estado de su laboreo.

El *Traité général de commerce des minerais et métaux*, de M. Pitaval, puede decirse que es, salvo en lo voluminoso, el vademécum ó breviario de los negociantes y corredores de metales y minerales y de todos los que venden y compran metales, productos minerales, combustibles y aleaciones.

ANUNCIOS

SANTANDER Calle de F. Vial.

CONSTRUCTORA MONTAÑESA
Básculas.—Balanzas.—Romanas
PUENTES-BASCULAS
Aparatos de pesar de todas clases.

ANÁLISIS de minerales, carbones, tierras, abonos, aguas, productos industriales, etc.
Laboratorio de Análisis del Dr. E. ORTEGA (Sucesor del Dr. Calderón).
(FUNDADO EN 1866)
Carretas, 14.—MADRID.—Teléfono 2.903.

MINERAL DE MANGANESO
Minas de Estopiñan (Huesca). T. SICART. Despacho:
Condal, 9, pral., 1.ª — BARCELONA

ECONOMIA
VIGAS de acero H Alas anchas y paralelas.
A. STEEN, Sta. Catalina, 8, Madrid.
Desde 14 × 14 hasta 100 × 30 cms.

MINERALES DE MANGANESO
Se compran grandes partidas, ofertas á la Sociedad Española de Carburos Metálicos.
Apartado 190, BARCELONA

AYUNTAMIENTO CONSTITUCIONAL DE PAMPLONA
El Excmo. Ayuntamiento de esta Capital anuncia la venta, mediante concurso, de las siguientes cantidades de tubería de fundición de enchufe y cordón de 450 m/m de diámetro, procedente de Pont-á Mousson:
160 tubos de 4 metros de longitud útil cada uno.
Una llave de paso del mismo diámetro.
Un codo al cuarto íd. íd.
Una T. de 450 por 200 m/m de diámetro.
Una T. de íd. por 150 íd. de íd.
Una T. de íd. por 50 íd. de íd.
Se admitirán proposiciones hasta 15 del próximo mes de Noviembre con sujeción á las bases que para dicho concurso de venta se hallarán de manifiesto en la Secretaría municipal hasta la indicada fecha.
Pamplona, 7 de Octubre de 1922.—El alcalde, *Tomás Mata y Lizaso*.

MOTOR DE GAS LANGEN Y WOLF de 20 HP. efectivos, nuevos, de ocasión, se vende.
Almirante Espinosa, 10 — SEVILLA.

SE VENDE
Sonda Ingersoll-Rand modelo *G 4*, capaz para llegar hasta 200 m. de profundidad, con todos sus accesorios, en muy buen estado de servicio.
Grupo moto bomba, seminuevo, 50 HP., gasto 60 m.³ por hora á 90 m. de altura.
Informará el Director de la *Compañía Mallorquina de Electricidad*, Palma de Mallorca.

LINGOTES ACERO S. M.
de 100 kg. á 27 toneladas, calidad según especificación.
Disponible 2 000 toneladas por mes.
Ch. van Moorsel.—14, rue Terre Neuve.—Bruxelles.

Compagnie Belge des Mines, Minerais & Métaux.
Capital social: 10.000.000 de francos.
Domicilio social: 113, Avenue de France, AMBERES
Compra de minas. Compra y venta de toda clase de minerales de hierro, manganeso, cromo y de piritas, igualmente de aleacciones, tales como ferromanganeso, ferrocromo, ferrosilicio, silicomanganeso, Spiegel, etc.
Telegramas: «EYBEN - ANVERS»

Sección mercantil.

SITUACION DE LOS MERCADOS DE MINERALES METALES Y COMBUSTIBLES

Cobre.—En el mercado del *standard*, la subida de la libra esterlina ha tenido una influencia desfavorable y los precios han perdido 15 chelines al contado y 12 chelines y 6 peniques á plazos.

Se cotizan en Londres: el *standard*, de £ 61.17.6 á £ 62 al contado y de £ 62.12 6 á £ 62.15.0 á tres meses; el *best selected*, de £ 65 á £ 67; el electrolítico, de £ 70 á £ 70.10.0; las barras para alambre, á £ 70.10.0, y las chapas, á £ 96.

Estaño.—Ha habido una gran actividad en este mercado y los precios del estaño han ganado 4 libras esterlinas. La demanda es buena principalmente del mercado de la hojalata, que muestra una tendencia muy desfavorable.

Se cotiza el metal *standard* en Londres, de £ 171.15 0 á £ 171.17.6 al contado y de £ 172.15.0 á £ 172.17.6 á tres meses.

Plomo.—El mercado del plomo ha mostrado una tendencia más floja durante la semana pasada y los precios han cerrado con una pérdida de 10 chelines al contado. La situación se ha debilitado considerablemente á causa de haberse recibido un arribo de 3 000 toneladas y esperarse otro de 2.500 á 3.000 toneladas de Méjico, así es que la demanda para prontas entregas ha cesado prácticamente.

Se cotiza el plomo español en Londres de £ 24 15.0 á £ 24.7.6.

Zinc.—Continúa la firmeza de este mercado. Los consumidores han comprado libremente y los arribos recibidos han tenido poca importancia. Los galvanizadores también han comprado, registrándose el hecho de haber habido demandas hasta Enero, circunstancia no conocida hace muchos años.

Se cotizan oficialmente en Londres las clases corrientes de £ 35.15.0 á £ 34.5.0.

Plata.—Los precios de la plata continúan bajando á causa de las persistentes ventas de China. También ha influído desfavorablemente el alza del cambio.

Se cotiza al cierre á 33 ³/₄ peniques al contado, y á 33 ⁵/₈ peniques á plazos.

La última cotización americana ha sido de 67 ¹/₂ centavos.

Oro.—Se cotiza en Londres á 92 chelines 3 peniques por onza de oro fino.

Aluminio.—De 98 á 99 por 100, £ 92.10.0 para el consumo inglés y para la exportación.

Níquel, de 98 á 99 por 100, garantizado, £ 140 para el consumo inglés y para la exportación.

Antimonio.—Régulo, inglés, £ 32.10.0 á £ 35 por toneladas, marcas especiales, y £ 27 á £ 29.10.0 marcas ordinarias.

Paladio.—£ 11 á £ 12 por onza.

Bismuto.—10 chelines por libra.

Cadmio.—De 5/6 por libra.

Cromo.—6 chelines por libra

Platino.—£ 21 por onza, nominal.

Cobalto.—10 chelines y 6 peniques á 11 chelines por libra.

Selenio.—8 chelines 6 peniques á 9 chelines por libra

Azogue.—£ 12.5.0 por frasco, nominal.

Arsénico blanco. — Por tonelada, £ 47 á £ 48, entregado en Londres.

Mineral de manganeso.—De la India, 14 ¹/₂ peniques á 15 peniques por unidad en el Continente. Del Cáucaso, nominal.

Molibdenita.—De 85 por 100, á 32 chelines 6 peniques á 35 chelines.

Monacita.—De 9 á 10 por 100 de torina, de £ 5 á £ 6 por unidad en tonelada.

Bauxita.—De 60 á 70 por 100 Al_2O_3, 30 chelines f. a. b. puerto francés, nominal.

Caolín.—De 30 chelines á 62 chelines y 6 peniques por tonelada f. a. b.

Carburo de calcio.—De £ 15 á £ 16 por tonelada.

Mineral de cromo. — Rhodesia y Nueva Caledonia (50 por 100), £ 5 á £ 6; De la India, 48 por 100, 75 chelines por tonelada c. i. f. puertos Reino Unido, nominal, pronto embarque.

Grafito.—De Madagascar, 80 á 85 por 100, 12 libras por tonelada c. i. f. puerto inglés.

Wolfram.—De 65 por 100, 12 chelines y 6 peniques á 13 chelines por unidad WO_3 en tonelada, nominal. *Scheelita*, de 14 á 15 chelines por unidad, en Inglaterra; 17 chelines y 6 peniques por unidad en el Continente.

Tungsteno en polvo.—1 chelín 10 peniques por libra nominal.

Ferro-tungsteno. — De 80 á 85 por 100, 1 chelín 5 peniques por libra de tungsteno contenido, nominal.

Ferro-silicio.—De 90 por 100, £ 32 por tonelada.

Ferro-vanadio.—De 35 á 40 por 100, 17 chelines por libra contenida de vanadio, nominal.

Ferro-manganeso.—£ 15 por tonelada para el consumo inglés; £ 14.10.0 á £ 14.15.0 para la exportación. *Spiegel*, de 18 á 20 por 100, £ 8.5.0; para exportación, £ 7 por tonelada f. a. b.

Ferro-molibdeno.—De 70 á 80 por 100, nominal.

Ferro-cromo.—70 por 100 sin carbono, 2 chelines y 10 peniques á 3 chelines por libra de aleación.

Latón:
Alambre, 1 s. 0 p por libra.
Tubos, 11 ³/₄ peniques ídem.
Chapas, 11 ¹/₂ peniques ídem.

Precios de Londres.

Telegramas (20 de Octubre) de la Casa *Bonifacio López, Bilbao:*

Cobre.—Cobre standard, al contado	£	62 10.0
— Electrolítico		70.10.0
— Best selected		66 0.0
Estaño.—*Estrechos*, lingotes, al contado		171.15.0
— *Cordero Bandera* Inglés, lingotes		172.10.0
— — — barritas		173.10 0
Plomo español		24 15.6
Plata (Cotización por onza)	pen.	33 ³/₄
Sulfato de cobre		26. 0.0
Régulo de antimonio, en panes	£	33.15.0
Aluminio en lingotillos dentados		105. 0.0
Mercurio, (Frasco de 75 libras)		12 10 0

Telegramas (20 de Octubre) de la Casa *Miguel Pérez Fuentes*, Bilbao:

Estaño standard	£. 171.15. 0.	tonelada.
Estaño inglés "Cordero & bandera"	171. 5. 0.	—
Estaño "Straits"	173. 5. 0.	—
Cobre standard	60. 0. 0.	—
Cobre electrolítico	68.10. 0.	—
Cobre "Wire Bars"	68.10. 0.	—
Cobre best selected	65. 0. 0.	—
Cobre chapas y barras	96. 0. 0.	—
Cobre (sulfato de)	26.10. 0.	—
Zinc inglés (ordinario)	54. 0 0.	—
Zinc refinado	56. 0. 0.	—
Zinc electrolítico	57. 0. 0.	—
Zinc chapas	38 á 39.	—
Antimonio régulo inglés	27 á 35.	—
Antimonio régulo chino ó japonés	25.10.0 á 26.10. 0.	—
Antimonio óxido inglés	35 á 40.10. 0	—
Aluminio, lingotillos (exportación)	90. 0. 0.	—
Plomo inglés	26.15. 0.	—
Niquel inglés (exportación)	140. 0. 0.	—
Ferromanganeso 76/80 por 100	14.10 á 14.15. 0.	—
Ferrosiliceo 45/50 por 100	11 10. 0.	—
Mercurio (frasco de 75 libras)	12 5.0 á 12.10 0.	frasco
Oro	92/10 d.	onza.
Plata	33 ³/₄ d.	—
Platino	23 á 25.	—

Mercado siderúrgico español.

Precios de la *Central Siderúrgica:*

	Pesetas por 100 kilogramos
Redondos y cuadrados, según dimensiones	De 49 á 55.
Pletinas y llantas, íd., íd.	De 49 á 60
Flejes, ídem, íd.	De 71 á 95
Angulos y T	54
Cortadillos para clavo	De 51 á
Idem para herraje	De 61 á 65
Pasamanos	60

	Pesetas por 100 kilogramos.
Hierros y aceros trabajados al martinete	De 88 á 114
Vigas de 80 á 140 milímetros	50
Idem de 160 á 240 íd.	48
Idem de 260 á 320 íd.	52
Hierros en U de 80 á 140 milímetros.	52
Idem, íd., de 160 á 240 íd.	54
Chapas de 5 ½ y más milímetros	De 55 á 57
Idem de 3 á 5 milímetros	61
Planos anchos de 201 á 600 × 6 milímetros y más	De 56 á 58
Chapas para calderas, sobreprecio	6
Idem forma circular, íd.	16
Idem otras, íd.	8

NOTA.—Los precios son al por mayor, neto, sobre vagón en las fábricas ó c. i. f. en cualquier puerto de España.

Salvo para chapas y planos, habrá escala de bonificaciones según consumo anual, de 1 á 3 por 100.

Lingote de hierro.—Lingote de hierro núm. 1, 240 pesetas tonelada, ᵀ/v. fábrica, ó c. i. f. en cualquier puerto de España.

Precios del azogue en España.—340 pesetas por frasco, en Almadén; 341 sobre vagón Almadenejos. (A deducir los descuentos comerciales que ascienden á 3 ½ por 100 más la bonificación según cantidad). Los pedidos han de dirigirse al Consejo de Administración de las Minas de Almadén y Arrayanes, calle de Zorrilla, 27, Madrid.

Minerales de hierro, Bilbao.

De *Información*, de Bilbao:

Es de lamentar, pero es lo cierto, que sin sentirnos profetas, nuestros vaticinios de mediados de Junio, respecto al mercado de nuestros minerales de hierro, han tenido plena confirmación.

Repetidas veces, hasta con insistencia machacona y en todos los tonos, hemos proclamado la necesidad de imponer fuertes economías á los gastos de nuestra producción mineral; en una palabra, de abaratar sin consideraciones de ninguna especie, el costo de nuestra producción, y también que ésta fuera más intensa de la que venía siendo.

Pero mientras otras naciones y otras regiones producen más y más barato que nosotros el mineral de hierro, puesto que han bajado los jornales de sus obreros y todavía se proponen reducirlos más aún con otro 5 por 100 en Inglaterra y reducen las tarifas de sus ferrocarriles, en cambio, aquí, en Bilbao, la Excma. Diputación de Vizcaya, á la que tan saneados ingresos produjo su ferrocarril y que no supo elevar las tarifas del mismo en los días prósperos que no hubiesen gravado á la industria minera, con un desconocimiento lamentable de la crisis que ahora atraviesa, obliga á los mineros que se sirven de su ferrocarril de Triano á elevar sus tarifas á un 35 por 100 y 30 por 100, respectivamente, colocándoles, dadas las circunstancias del mercado, en condiciones de no poder competir con minerales de otras regiones, y, por lo tanto, obligándoles probablemente á cerrar sus minas con todas sus consecuencias.

Hoy en Bilbao, minas importantísimas como la del señor Núñez que puede ser considerado como el primer minero de Vizcaya, cierra sus trabajos por la paralización enorme del mercado, teniendo como tiene en sus depósitos cerca de 150.000 toneladas de mineral, y se habla también del cierre en las minas de la Sociedad Franco Belga que contiene en sus depósitos minerales arrancados por valor de más de cuatro millones de pesetas, á cuyo paro han de seguir seguramente la de la mina *Esperanza* y *Buena Josefina Cristina;* la de *The Triano Ore Co.* y otras que harán coro á las del *Morro, Inocencia* y demás paradas ya va para algunos meses.

Y mientras esto sucede en Bilbao donde en general no es posible aceptar los precios corrientes del mercado que no alcanzan en la mayoría de los casos á cubrir el costo del mineral por las razones ya apuntadas, en el mercado inglés se ofrece libremente minerales del Sur de España y Norte de Africa, similares á los de Vizcaya, al precio de 21/- c. i. f. Middlesbró con las garantías y escalas usuales en aquel puerto, lo que con el flete actual representa próximamente pesetas 7,10 para el mineral, que con los jornales, tarifas de ferrocarril, etc., etc., de Vizcaya, colocan á nuestros mineros al margen del mercado y de toda competencia, con grave daño para la economía vizcaína.

Alcanza la cifra de 780.000 toneladas el mineral español recibido en Inglaterra durante el primer semestre del año actual, contra 463.000 toneladas de mineral argelino que ha entrado en igual período de tiempo, cuando como es sabido el mineral español que ha venido entrando en Inglaterra durante varios años acusa un término medio de 3.500.000 toneladas, contra solo unas 300.000 toneladas de Argelia.

En el mes de Agosto último España exportó para Inglaterra 141.000 toneladas contra 68.000 de Argelia y Túnez.

Estas cifras dicen más que cuanto nosotros podamos decir acerca del estado actual de nuestro mercado de minerales de hierro.

No es un secreto, que en el mercado de hierro y acero inglés se nota bastante animación y que la exportación del puerto de Middlesbró del mes de Septiembre llegó á la cifra de 65.300 toneladas de lingote, cifra no alcanzada desde Junio del año 1917, pero esto es debido á la huelga norteamericana para cuyo puerto se exportó la mayor parte de aquella (31.000 toneladas), pero no ha repercutido en el mercado de minerales de Bilbao por los precios que los mineros se ven obligados á cotizar, precios que están en absoluto al margen del mercado inglés.

Quince mil toneladas de mineral *Abandonada* y con destino á Alemania, entrega Octubre-Diciembre, se han vendido á 20 pesetas, lo que constituye una excepción en nuestro mercado y 2.000 toneladas de carbonato por Triano á 21 pesetas, juntamente con 2.000 silicioso á 14 pesetas y 2.000 lavado á 16 pesetas.

Público es que la Sociedad Franco Belga cotiza sus minerales considerados como de primera en Inglaterra á 14/-, ó sea á 20,50 pesetas, sin encontrar comprador, y público es tambtén que la Compañía Orconera, que es la única que realiza cargues de alguna importancia, los hace para sus propios co-propietarios ingleses.

Los fletes corrientes con mineral desde Bilbao son:

Middlesbró, 7/9; Tyne Dock, 7/6; Cardiff, 7/3; Glasgow, 8/-; Briton Ferry, 8/3.

Y los del Sur de España son:

Hornillo-Middlesbró, 7/3.
Hornillo-Ardrossan, 7/3.
Cartagena-Rotterdam, 6/6.

Mercado de carbones, Bilbao.

Extranjeros:

	Cheline
Cardiff, almirantazgo superior	27/6
Newport, cribados	25/0
Idem, menudos	15/0
Newcastle, cribados de vapor	25/6
Idem, menudos	16/6
Idem, cok metalúrgico	33/6
Idem, cok de gas	31/6

Asturianos:

	Pesetas
Cribados	53,00
Galleta	52,00
Granza	44,00
Menudos	24,00

Estos precios se entienden f. o. b. puerto de embarque.

Carbones asturianos.

En la cuenca de Langreo se cotizan los precios siguientes, sobre vagón mina:

	Pesetas tonelada.
Cribado y galleta, superior	48
Idem íd., corriente	46
Granza	42
Menudo de gas	34
Idem de vapor	32

Se han hecho estos días contratos con el Ferrocarril del Norte y la Industrial Asturiana, de menudos de vapor á 30,50 pesetas.

REVISTA MINERA, METALÚRGICA Y DE INGENIERÍA

IMPRENTA DEL SUCESOR DE E. TEODORO
Glorieta de Santa María de la Cabeza, núm. 1. —Madrid. Tel. 552

AÑO LXXIII MADRID 1.º DE NOVIEMBRE DE 1922 NUM 2.854.

REVISTA MINERA
METALURGICA Y DE INGENIERIA

SUMARIO

Seccion científico industrial: Los cementos fundidos ó aluminosos.—Estadística mundial del plomo.—**Sección oficial.**—**Variedades:** Las nuevas plantillas del servicio provincial de Minas.—La crisis minera y la Cámara Minera de Vizcaya.—Explosión de grisú á bordo.—Tranvía aéreo para una explotación forestal.—Devolución de derechos de importación de carbones y concesión de primas al consumo.—Artilleros é ingenieros industriales.—La minería de Túnez.—Personal.—**Sección mercantil:** Situación de los mercados de metales, minerales y combustibles.—Anuncios.

Sección científico-industrial.

LOS CEMENTOS FUNDIDOS O ALUMINOSOS (1)

Los cementos aluminosos de que he de tratar son cementos ricos en alúmina que se venden actualmente con los nombres de *cemento fundido, cemento eléctrico* y *cemento electro fundido*, según el modo como se fabrican ó la casa que los fabrica.

Son esencialmente productos en los que la proporción en peso de alúmina es superior, ó al menos igual, á la proporción en peso de la sílice. Son fabricados por fusión, bien en *water-jacket* ó bien en horno eléctrico. Tentativas que esperamos sean seguidas de aplicaciones industriales, se han efectuado para emplear otros hornos de fusión.

Pero si la fusión es ventajosa prácticamente, si permite obtener un producto seguramente más homogéneo, si, en el caso que nos ocupa, es casi indispensable, puesto que los aluminatos de cal no tienen etapa de reblandecimiento y la *clinquerización* es difícil, no es á la fusión misma á la que estos productos hidráulicos deben sus propiedades especiales. Es, por consiguiente, un error llamarles de una manera general: *cementos fundidos* ó *cementos obtenidos por fusion;* se les debería denominar: *cementos de gran ley de alúmina*, dejando á las palabras *fundido, eléctrico, electro-fundido*, para designar los procedimientos de fabricación. Yo adoptaría, por consiguiente, para esta clase de cementos, el nombre antes dicho, ó de una manera más breve, *cementos aluminosos.*

He llegado en 1908 al descubrimiento de estos cementos, buscando un aglutinante que no sea atacado ni por el agua de mar, ni por las aguas sulfatadas.

A fines del siglo pasado, si había llamado la atención de los ingenieros las descomposiciones en el mar, muchos de ellos ignoraban todavía, á pesar de los trabajos de M. Candlot, que la causa de estas descomposiciones era el ácido sulfúrico de los sulfatos y que, por consiguiente, el sulfato de cal era tan peligrosa ó quizás más peligroso que el sulfato de magnesia. Generalmente, se atribuyen las descomposiciones en el mar á la *magnesia*, sin tener en cuenta que la sal de magnesia obraba como el sulfato. El capitán de Ingenieros Dolot había señalado, sin embargo, algunas descomposiciones sobrevenidas en los muros de las fortificaciones de París, en juntas de mortero que estaban en contacto con mampostes labrados en yeso, y M. Henry Le Chatelier había explicado por la presencia del sulfato de cal las descomposiciones comprobadas en las alcantarillas de Boulogne-sur-Mer.

En 1898, M. Boutillier, inspector general de Puentes y Calzadas, profesor de Construcción en la Escuela Central y director general de los trabajos de la línea de Linares á Almería, señaló á la Sociedad, en la cual dirigía yo el servicio de laboratorio y de investigaciones, la poca duración de los morteros de cal del Teil en las bocas del túnel de Alicun y en los estribos de un viaducto próximo. Después de algunas investigaciones, pude comprobar que estas descomposiciones eran debidas á la presencia de sulfato de cal en los terrenos situados detrás de los estribos y en el exterior de la mampostería del túnel. Ha bastado para evitar las descomposiciones de los morteros colocar detrás de las mamposterías un acolchado de tierra exenta de sulfato de cal y avenar bien las aguas para evitar todo contacto del mortero y de las aguas selenitosas.

Algunos años después, en 1902, se nos señalaron fenómenos análogos, primeramente en los subterráneos de Rimont y de Plagnotte, en la línea de Saint-Girons á Foix, y después en el Sur de Argelia. Di cuenta, en un artículo publicado en esta fecha en los *Anales de Puentes y Caminos*, de mis visitas á los subterráneos y á las obras descompuestas de la pista que iba de M'Sila á Bu Saada. Las descomposiciones se manifestaban de manera un poco diferente: en los subterráneos, el mortero se había ablandado y deshecho, mientras que en las obras argelinas las pilas habían estallado como si se hubiese colocado en su interior un cartucho de dinamita. Estas explosiones se explican por la formación de la sal de Candlot, el sulfoaluminato de cal que cristaliza con 32 equivalentes de agua y un aumento enorme de volumen.

Desde esta época, llamada la atención de los ingenieros sobre estos fenómenos, una gran cantidad de descomposiciones han sido señaladas en todas partes.

Se hacía, por consiguiente, urgente encontrar un aglomerante que pudiese resistir á las descomposiciones por los sulfatos. Las primeras tentativas se han hecho mezclando al cemento una puzolana.

Una serie de experiencias se han practicado con diferentes mezclas y se puede comprobar todavía, á la hora actual, que los dos únicos bloques que han resistido en la Punta del Grave al ataque del agua de mar son un bloque de cemento rojo de Pavin de Lafarge y uno de cemento suministrado por los *Ciments Français*. Pero la mezcla de puzolana tiene un inconveniente: es que la combinación de la sílice y de la cal, hecha en este caso por vía húmeda, estos cementos no se podían emplear en los países cálidos donde no hay humedad.

Gracias á la clarividencia de la Sociedad en la cual yo colaboraba, se emprendieron entonces investigacio-

(1) Por M. J. Bied: *Congrès Scientifique de l'Association des ingénieurs de Liége.*—Publicado por la *Revue Universelle des Mines.*

nes en otro sentido. Vicat había señalado que si se llegaba á fabricar cementos con un índice, es decir, una proporción $\frac{\text{silice} + \text{alúmina}}{\text{cal} + \text{magnesia}}$ superior á 1, se tendrían cementos indescomponibles por el agua de mar; pero cuando se aumenta el índice aumentando la proporción en sílice, se llega muy rápidamente á obtener productos inertes que no tienen ninguna resistencia. Faltaba, por consiguiente, tratar de aumentar el índice aumentando la proporción de alúmina y así es como he llegado al descubrimiento de los cementos aluminosos que se obtienen por fusión, puesto que su *clinquerización*, por las razones indicadas anteriormente, es excesivamente difícil.

Los aluminatos de cal son en número de 4:

1.º $3\,CaO,\,Al^2O^3$.
2.º $5\,CaO,\,3\,Al^2O^3$.
3.º $CaO,\,Al^2O^3$.
4.º $3\,CaO,\,5\,Al^2O^3$.

Han sido, desde el descubrimiento de los cementos aluminosos, fabricados y preparados en el estado de pureza por P. A. Bates, químico del *Bureau of Standards*, de Washington, que ha estudiado igualmente sus propiedades hidráulicas.

Vamos á resumir los trabajos de este químico que completan los efectuados por nosotros y concuerdan además perfectamente con ellos.

Los dos primeros aluminatos obran tan rápidamente sobre el agua que su fraguado es demasiado rápido para que se les pueda utilizar. En cuanto á los otros dos aluminatos en el estado puro é impuro, dan en veinticuatro horas un hormigón de 1 de cemento, 1,5 de arena y 5,5 de grava, de resistencias tan grandes como los portland de buena composición á los veintiocho días.

Hago notar aquí, que todas las experiencias de M. Bates, han sido hechas con *clinkers* de un horno rotativo de laboratorio que tenía dos pies de diámetro y veinte pies de longitud y que, por consiguiente, no es, como ya he dicho anteriormente, á sus propiedades de ser fundidos á lo que estos cementos deben sus cualidades.

(Se continuará.)

ESTADISTICA MUNDIAL DEL PLOMO

(De la estadística de metales publicada en Septiembre último por la *Metallgeilschaft* y la *Metallbank und Metallurgische Gesellschaft A.-G.*, de Francfort.)

PRODUCCIÓN DE LAS MINAS

Plomo contenido en los minerales. — En millares de toneladas.	1912	1913	1914	1915	1916	1917	1918	1919	1920	1921
España	180,4	178,8	156,5	181,9	153,6	142,8	133,6	106,1	108,7	102,0
Alemania	77,8	79,0	68,4	63,4	75,5	67,2	74,7	49,1	45,0	40,0
Italia	24,3	26 8	23,0	25,0	23,7	23,4	22,5	19,3	21,8	14,7
Austria Hungría	22,4	20,6	20,5	24,3	—	—	—	4,6	4,1	4,8
Gran Bretaña	19,5	18,4	19,7	15,8	12,8	11,4	11,1	10,4	11,6	2,5
Grecia	14,5	18,4	20,7	11,6	9,4	1,4	4,1	3,8	4,0	5,7
Francia	5,5	6,0	4,5	1,5	2,2	2,3	4,7	0,8	1,2	1,2
Rusia	2,6	3,3	1,8	1,0	1,0	—	—	—	—	—
Suecia	1,1	1,2	1,4	1,9	2,1	3,1	2,2	0,8	0,9	0,8
Otros países de Europa	0,9	0,9	0,8	0,9	0,9	0,9	0,8	0,8	0,8	1,0
Total de Europa	349,0	353,4	317,3	327,3	281,2	252,5	253,7	195,7	198,1	172,7
Turquía	12,5	14,0	6,1	1,1	1,1	3.0	3,3	1,5	1,0	3,0
Indias inglesas (Birmania)	8,6	10,0	11,3	7,8	12,4	18,9	21,4	20,7	26,7	33,0
Japón	3,7	3,8	4,6	4,8	5,0	6,9	6,0	5,7	4,0	4,0
China	1,0	1,2	1,0	1,0	2,0	3,0	2,0	1,0	1,0	3,0
Otros países de Asia	0,3	0,3	0,3	0,4	0,4	0,6	0,7	0,6	0,7	
Total de Asia	26,1	29,3	23,3	15,1	20,9	32,4	33,4	29,5	33,4	43,0
Argelia	11,3	10,3	7,9	5,4	13,1	12,7	7,4	4,8	7,4	6,6
Túnez	23,0	23,0	14,0	11,4	21,0	19,1	12,0	10,3	11,4	17,9
Rhodesia	0,6	0,1	1,1	1,5	1,6	2,7	3,4	4,0	3,5	—
Otros países de Africa	14,0	16,0	12,0	?	?	?	?	15,8	20,0	20,0
Total de Africa	48,9	49,8	35,0	18,3	35,7	34,5	22,8	34,9	42,3	44,5
Estados Unidos	414,9	453,8	474,3	509,5	565,1	590,5	527,6	402,5	465,2	363,8
Méjico	108,0	62,0	23,6	31,4	20,0	46.6	88,5	78,6	84,2	60,5
Canadá	16,2	17,1	16,5	21,0	18,8	14,8	23,3	19,9	15,4	31,2
Argentina	0,6	0,5	1,1	1,5	1,6	2,7	3,4	4,0	3,5	—
Otros países de América	2,3	2,5	1,8	2,7	2,3	1,4	1,3	2,6	1,5	3,7
Total de América	542,0	535,9	517,3	566,1	607,8	656,0	644,1	507,6	569,8	459,2
Australia	215,6	254,8	203,0	173,3	158,7	173,3	207,5	71,5	7,8	85,2
Producción mundial	1.211,6	1.223,2	1.095,9	1.100,1	1.104,3	1.148,7	1.161,5	839,2	851,4	804,6

PRODUCCIÓN DE LAS FUNDICIONES

En millares de toneladas.	1912	1913	1914	1915	1916	1917	1918	1919	1920	1921
España	232,6	198,8	143,5	171,5	147,4	173,0	169.7	125,7	175,2	136,9
Alemania	176.6	188,0	180,3	121,7	106,8	86,2	74 6	51,3	59,0	75,0
Bélgica	51,2	50,8	45,6	16.7	15,6	22,7	20,0	4,2	16,0	20,0
Inglaterra	29,2	30,4	38 9	27,1	21,6	12,2	12,3	13,1	11,1	10,0
Francia	31,1	28,0	29,6	14,5	24 3	21,2	12.8	10,9	12,0	13,0
Austria Hungría	21,4	24 1	32 0	34.5	36,5	34,4	33,0	1,8	4,0	4,3
Italia	21,5	21 7	20,5	21,8	24,4	16,2	18,5	16,5	15,9	11,5
Grecia	14,5	18 4	20,7	11,6	9,4	1,4	4,1	3,8	4,0	5,6
Otros países de Europa	2,1	2,2	2,4	2,7	2,9	3,7	2,7	0,8	0,8	0,8
Total de Europa	580,2	562,4	513 5	422,1	388,9	371,0	347,7	228,1	298,0	276,1
Turquía	12,5	13,9	1,1	1,1	1,1	3,0	3,3	1,5	1,0	5,0
Japón	3,6	3,8	4,6	4,8	11,4	15,8	10,7	5,7	4,2	6,8
India (Birmania)	—	6,5	11,3	7,8	12,4	18,9	21,4	20,7	26,7	33,7
Total de Asia	16,1	24,2	17,0	13,7	24,9	37,7	35,4	27,9	31,9	45,5
Rhodesia	—	—	—	0,5	1,4	4.3	10,3	11,4	14,0	17,2
Túnez	2,9	—	—	2.0	6,0	10,0	16 5	10,3	11,4	15,2
Otros países de Africa	1,1	0,6	0,5	0,6	0,8	0 3	0,1	1,1	0,9	0,7
Total de Africa	4,0	0,6	0,5	3,1	8,2	14,6	26,9	22,8	26,3	33,1
Estados Unidos	387,3	407,9	491,8	495,9	546,4	540,0	530,3	392,0	440,2	358,3
Méjico	108,0	55,5	28,0	55,0	22,0	52 9	88,7	78,6	84,2	60,5
Canadá	16,3	17,1	19,9	21,0	18,8	14,8	19,9	19,9	17,0	31,2
Argentina	—	—	1,1	1,5	1,6	2,7	3,4	4,0	3 5	2,5
Otros países de Sudamérica	2,3	2,5	1,8	2 7	2,3	1,4	1,3	2,6	2 8	1,2
Total de América	513,9	483,0	542,6	576,1	591,1	611,8	643,6	497,1	547,7	453,7
Total de Australia	103,7	115,6	108.9	134,6	140,5	150,2	169,4	84,1	6,1	56,6
Producción mundial	1.217,9	1.185,8	1.182,5	1.149,6	1.153,6	1.185,3	1.223,0	860,0	910,0	865,6
Precio medio en Nueva York, en centavos por libra	4.471	4.370	3,862	4.628	6.868	8.787	7.413	5.759	7.957	4.545
Equivalencia en dólares por 1 000 kilogramos	98.57	96.34	85.14	102.03	151.19	193.72	163.43	126.96	175.42	100.10
Valor de la producción en millones de dólares	120.0	114.2	100.7	117.3	174.3	229.6	199.9	109.1	159.6	86,6

CONSUMO DE PLOMO

En millares de toneladas.	1912	1913	1914	1915	1916	1917	1918	1919	1920	1921
Alemania	232,1	230,4	200,0	130,0	100,0	100,0	110,0	60,0	67,5	101,4
Inglaterra	196,3	191,3	230,2	234,0	187,1	204,2	223,5	214,9	161,7	140,5
Francia	104,6	107,6	70,1	64,2	82,9	78,6	64,2	65,9	64,1	84,9
Rusia	45,6	58,8	58,0	58,7	67,8	28,7	0,5	—	—	2,0
Bélgica	44,9	37,8	20,0	—	—	—	—	17,5	35,3	11,2
Italia	33,0	32,6	30,1	39,1	38,8	42,5	57,6	33 9	13,8	8,0
Austria-Hungría	38,0	35,5	34,3	55,2	58,3	48,6	25,0	1,7	2,3	5,8
España	10,0	10,0	9,2	10,0	10,0	12,0	15,0	15,0	15,0	10,0
Holanda	6,3	9,5	9,0	7,0	3 0	2,0	1,0	6,5	6,5	6,0
Suiza	6,4	5,8	4,2	3,6	5,3	2,3	5,1	4,1	6,1	4,1
Otros países de Europa	4,4	6,3	3,4	7,5	8,6	10,5	10,8	7,0	9,7	8,0
Total de Europa	721,6	725,6	668,5	609,3	661,8	529,4	512,7	427,4	382,0	331,9
Japón	21,7	18,7	20,7	20,6	33,8	32,3	46,8	41,5	25,9	45,3
Otros países de Asia	4,5	6,7	4,2	7,8	6,0	8,2	15,4	2,3	3,4	5,0
Total de Asia	26,2	25 4	24,9	28,4	39,8	40,5	62 2	43,8	29,3	50,3
Total de Africa	4,5	6,2	4,3	7,4	6,2	10,5	3,4	2,0	3,0	4,0
Estados Unidos	398,4	401,4	438,8	411,5	463,0	504,5	520,3	395,4	493,6	403,3
Canadá	30,0	22,9	25,3	43,1	53,3	45,9	34,3	19,6	19,2	17,8
Otros países de América	21,0	10,2	11,3	10,2	20,1	30,5	35 2	10,1	11,2	7,0
Total de América	449,4	434,5	475,4	464,8	536,4	580,9	589,8	425,1	524,0	428.1
Total de Australia	10,1	9,6	10,0	8,0	9,0	16,0	18,0	1 .,0	10,5	9.8
Consumo mundial	1.211,8	1.201,3	1.183,1	1.117,9	1.153,2	1.177,3	1.186,1	909,3	948,8	824,1

Sección oficial.

Real decreto sobre expedientes de expropiación.

EXPOSICIÓN

Señor: La Comisión permanente del Consejo de Estado, usando de la facultad que le concede el art. 28 de su ley Orgánica, propone á esta Presidencia, como conveniente á la gestión de los intereses públicos, que se dicte un Real decreto referente á las expropiaciones que se tramitan por todos los Departamentos ministeriales, por el que se ponga término á los evidentes abusos por los cuales la Administración pública reconoce como válidas y eficaces, según se trata de pagar ó cobrar, diferentes declaraciones de valor hechas bajo juramento por los poseedores del agua y de la tierra.

Funda su petición, como precedentes, en lo dispuesto en el art. 37 de la ley de Catastro de 1906, según el cual la valoración de una finca legalmente aprobada producirá los efectos legales en toda clase de actos públicos, y en lo dispuesto en el Real decreto de 8 de Noviembre de 1915 autorizando la presentación á las Cortes de un proyecto de ley, según el cual, en caso de expropiación no podría abonarse por la finca otro valor que el asignado á los efectos de la contribución.

Mas si bien ello no puede establecerse con carácter obligatorio, sino por medida legislativa, ya que en otro caso, el abonar por una propiedad de que el Estado se incauta menor valor de su justo precio constituiría una verdadera confiscación que la Constitución no autoriza, no sucede lo mismo con la tolerancia conque hasta ahora ha venido la Administración admitiendo declaraciones juradas contrarias entre sí, produciendo ambas efectos en lo que favorecen á los propietarios. Las diferencias no son pequeñas. En expediente de los más recientemente tramitados sobre expropiación de terrenos para la apertura del paseo de Ronda, de esta Corte, pudo observar el Consejo tres casos: uno de terrenos cuyo líquido imponible era de 740 pesetas con una cuota contributiva anual, incluídos todos los recargos, de 155 pesetas con 36 céntimos, adquiridos en el año de 1911 por precio de 15.000 pesetas, en que el perito del propietario pedía por las dos terceras partes de la finca en expropiación parcial 404.630 pesetas con 45 céntimos; en otro, adquirido el terreno en 24.500 pesetas, se pedía por el perito del propietario por la expropiación de las seis séptimas partes 455.156 pesetas. El líquido imponible eran 850 pesetas, y la cuota contributiva anual 178 pesetas con 46 céntimos. Por el tercero, adquirido en 1914 en 5.000 pesetas, se pedían por el perito del propietario en expropiación total, 73.811 pesetas, y no aparece se pagara contribución alguna. En otro expediente reciente sobre expropiación de aguas en las islas Canarias, pedían los propietarios por las alambradas en un naciente que no estaba amillarado ni pagaba contribución, 165.706 pesetas con 40 céntimos, y el amillaramiento de los nacientes más análogos por su caudal y dula era un líquido imponible de 495 pesetas con 36 céntimos. Estos casos no están escogidos como más salientes: son sencillamente los últimos tramitados por el Consejo.

Fundado en las consideraciones expuestas, que hace suyas el presidente que suscribe, se honra en someter á V. M. el adjunto proyecto de decreto.

Madrid, 18 de Octubre de 1922.— Señor: A L. R. P. de V. M., *José Sánchez Guerra.*

REAL DECRETO

A propuesta del presidente de Mi Consejo de Ministros,

Vengo en decretar lo siguiente:

En todos los expedientes de expropiación, tan luego como el perito del propietario presente en nombre de éste una hoja de tasación, si el valor asignado á la finca fues mayor que el que figure en la matrícula de contribución, se remitirá por el Ministerio respectivo copia á la Delegación de Hacienda que corresponda, á fin de que por ésta se incoe expediente para esclarecer la razón de la diferencia y liquidar á favor de la Hacienda los débitos y atrasos que sean procedentes.

Dado en Palacio á 18 de Octubre de 1922. — ALFONSO.— El preeidente del Consejo de Ministros, *José Sánchez Guerra.*

Real orden extendiendo las primas de embarque de los carbones al transporte terrestre por el litoral cantábrico.

Ilmo. Sr.: El Real decreto de 11 de Septiembre último prorrogando la vigencia del que otorgó una prima á los carbones embarcados en los puertos españoles prevé en su artículo 2.°, ya que con ello no habrán de gravarse más las cargas del Tesoro, según se hacía patente en el preámbulo de aquella soberana disposición, la posibilidad de hacer extensivas las primas á los carbones minerales de producción nacional que se transporten por aquellos ferrocarriles costeros cuyo tráfico más importante esté constituído por la distribución de carbones en el litoral y que, á causa de la competencia de la navegación de cabotaje, hayan experimentado en dicho tráfico notoria y considerablemente disminución. Este caso se presenta evidentemente en los ferrocarriles Económicos de Asturias y Cantábrico, que forman la línea de Oviedo á Santander, y, examinado por el Consejo de Ministros, se tomó el acuerdo de hacer extensiva á ellos los beneficios de las primas.

En su consecuencia,

S. M. el Rey (q. D. g.) se ha servido disponer:

1.° Se hace extensiva á los carbones minerales de producción nacional transportados por los ferrocarriles Económicos de Asturias y Cantábrico, que forman la línea de Oviedo á Santander, el derecho á percibir la prima de tres pesetas por tonelada, concedida á los carbones embarcados en los puertos españoles con destino á puertos del mismo litoral por los Reales decretos de 16 de Junio, 11 de Septiembre y demás disposiciones en vigor.

2.° La documentación que los productores habrán de presentar al solicitar las primas de transporte, se ajustará á lo dispuesto por los Reales decretos citados y las Reales órdenes aclaratorias de 20 de Marzo y 7 de Octubre último, en lo que afecta á la procedencia y destino de los carbones.

3.° Para substituir á las certificaciones de la Aduana de salida exigidas á los carbones embarcados, deberán acompañar los solicitantes una certificación de la hoja de expedición del carbón transportado librada por la Compañía del ferrocarril y visada por el interventor del Estado en la explotación.

4.° En ningún caso podrá solicitarse una prima de embarque posterior para un cargamento que haya disfrutado de la de transporte por ferrocarril. Los carbones que se transporten por la línea de Oviedo á Santander para ser embarcados acogiéndose á los beneficios de las primas, no disfrutarán de la que se establece por la presente disposición y así se declarará en las solicitudes de petición de prima de embarque.

5.° La inspección, en cuanto se refiere á la exactitud de los datos y veracidad de los documentos, será facilitada en todo momento por los productores á los ingenieros de las Jefaturas de Minas y del Negociado de Combustibles mine-

rales del Ministerio de Fomento. Toda transgresión de las disposiciones dictadas y el solo intento de alcanzar la duplicidad en la percepción de las primas anulará para el infractor el derecho á disfrutar de ellas en lo sucesivo y será castigada con una multa equivalente al duplo de la prima solicitada.

De Real orden lo digo á V. I. para su conocimiento y demás efectos. Dios guarde á V. I. muchos años. Madrid, 18 de Octubre de 1922.—*Argüelles.*—Señor director general de Minas, Metalurgia é Industrias Navales.

Real orden sobre tramitación de expedientes de aprovechamientos de aguas.

Ilmo. Sr.: Las disposiciones en vigor para la tramitación de los expedientes de concesión de aguas destinadas exclusivamente á la producción de fuerza motriz, encomiendan á las Jefaturas de Obras públicas de las provincias, el informe técnico del proyecto, que no requiere, en general, datos especiales ni plantea problemas de importancia cuando el aprovechamiento se limita á una derivación ordinaria del agua en determinado tramo de la corriente, sin salir de la provincia y en cantidad debidamente comprobada.

Hay, sin embargo, casos en que por abarcar el aprovechamiento varias corrientes tributarias de otras más importantes de la misma cuenca, dentro ó fuera de la provincia, ó por requerir la construcción de pantanos reguladores del caudal, el informe ha de tratar otras cuestiones importantes y de índole especial, como es la influencia del embalse y del aprovechamiento en el régimen general de la cuenca, cuyo estudio puede ser realizado con mayor suma de datos por las Divisiones hidráulicas, dada la íntima relación que guardan con los diversos servicios que tienen á su cargo estos organismos.

Son también frecuentes los casos de aprovechamientos solicitados en competencia, en los cuales los peticionarios, para dar mayor importancia aparente á sus proyectos y obtener la preferencia en la concesión, asignan al caudal de agua aprovechable cifras arbitrarias y superiores, en general, á las que en realidad pueden suministrar las corrientes, cuya comprobación no es posible efectuar con los únicos datos adquiridos en el momento de proceder á la confrontación de los proyectos, dando lugar á dudas en la resolución de los expedientes, por estar indeterminado hasta cierto punto un factor que puede ser decisivo.

Y á fin de obviar los inconvenientes expuestos,

S. M. el Rey (q. D. g.), de conformidad con lo propuesto por esa Dirección general, de acuerdo con el Consejo de Obras públicas, ha tenido á bien disponer que en los expedientes de aprovechamientos de aguas en que los datos oficiales de aforos sean incompletos ú ofrezcan dudas esenciales para decidir la concesión, deberá recabarse acerca de ellos informe especial de la División hidráulica correspondiente, y que igual requisito será preciso cuando, por tratarse de construir embalses reguladores, ó por la índole especial del aprovechamiento, pudiera resultar alterado sensiblemente el régimen de otras corrientes inferiores de la cuenca general, dentro ó fuera de la provincia.

De Real orden lo comunico á V. I. para su conocimiento y efectos. Dios guarde á V. I. muchos años. Madrid, 16 de Octubre de 1922.—*Argüelles.* — Señor director general de Obras públicas.

Real orden disponiendo que se abra concurso entre ingenieros de Minas para los premios consignados en el presupuesto vigente.

Ilmo. Sr.: Consignadas 40.000 pesetas en el capítulo 9.°, art. 1.°, concepto 7.° del presupuetto vigente para otorgar dos premios de 20.000 pesetas cada uno, á dos proyectos relativos:

a) A la instalación de un Centro de ensayo industrial de destilaciones de combustibles y de nuevos procedimientos mineralúrgicos; y

b) A la implantación en España del aprovechamiento industrial de lignitos y carbones minerales pulverizados, con arreglo á las condiciones que en el mismo se fijan,

S. M. el Rey (q. D. g.) se ha servido disponer:

Primero. Que se abra un concurso entre los ingenieros de Minas, con título expedido por la Escuela Especial de Madrid para la presentación de los referidos proyectos, con arreglo á las bases que se acompañan.

Segundo. Que se anuncie este concurso en la *Gaceta de Madrid* y *Boletín Oficial de Minas y Metalurgia.*

De Real orden lo digo á V. I. para su conocimiento y efectos. Dios guarde á V. I. muchos años. Madrid, 17 de Octubre de 1922.—*Argüelles.*—Señor director general de Minas, Metalurgia é Industrias Navales.

Bases para la celebración del concurso de proyectos que han de optar á los premios consignados en el capítulo 9.°, artículo 1.°, concepto 7.° del presupuesto vigente del Ministerio de Fomento.

Primera. Se abre un concurso para la presentación de proyectos relativos á cada uno de los dos temas siguientes:

a) A la instalación de un Centro destinado á ensayo industrial de destilaciones de carbones minerales de calidad inferior y substancias hidrocarbonadas, y de aplicación de nuevos procedimientos mineralúrgicos;

b) A la implantación en España del aprovechamiento industrial de nuestros lignitos y carbones minerales pulverizados.

El primer proyecto debe comprender la instalación de un Centro dotado de cuantos elementos sean precisos para hacer ensayos industriales en gran escala, con grandes cantidades de productos y en condiciones de trabajo en un todo análogas á las de un establecimiento fabril, y en el que puedan obtenerse industrialmente productos que se estimen necesarios á las necesidades del Estado, y principalmente á los fines de la defensa nacional, dando naturalmente preferencia á aquellos que puedan derivarse de los minerales que con más profusión se presentan en España. También debe preverse la instalación de un Laboratorio industrial, donde puedan hacerse ensayos de métodos y procedimientos de una manera rápida y sobre cantidades más reducidas de productos á ensayar. Los presupuestos de las instalaciones industriales del Laboratorio y del gran Centro experimental deberán presentarse también separadamente.

El proyecto de aprovechamiento de combustibles pulverizados deberá estudiar las dos modalidades: preparación en grandes centrales de donde se transporte el producto obtenido á los lugares de aplicación, ó pulverizando el carbón directamente á la entrada de los aparatos que lo consuman, determinando dificultades y ventajas para cada aplicación concreta; y presentar estadísticas de su desarrollo y empleo hasta el día, precio de coste, rendimiento, etc.

Segunda. Cada uno de los proyectos que opten á los premios deberá componerse de Memoria, planos, presupuesto y anejos necesarios que permitan su completa instalación; sus autores habrán de ser ingenieros de Minas españoles,

con título profesional expedido por la Escuela Especial del ramo, de Madrid.

Tercera. Se otorgarán dos premios de 20.000 pesetas cada uno, á los dos proyectos que mejor respondan á las condiciones especificadas en los apartados *a)* y *b)* de la base primera. Estos proyectos deberán merecer el favorable informe del Consejo de Minería, con las dos terceras partes, por lo menos, de sus votos, y ser aprobados en Consejo de Ministros á propuesta del de Fomento. El concurso podrá declararse desierto si ninguno de los proyectos presentados mereciera los premios, ó adjudicar uno sólo de ellos.

Cuarta. Los proyectos deberán presentarse en la Sección de Minas y Metalurgia del Ministerio de Fomento antes del día 1.° de Febrero próximo; cada proyecto llevará un lema, y deberá ir acompañado de un sobre cerrado y lacrado que contenga, bajo el mismo lema que el proyecto, el nombre del autor. Una vez adjudicados los premios se abrirán los sobres correspondientes á los lemas de los proyectos premiados. Los sobres correspondientes á los no premiados serán destruídos sin abrir.

El Estado se reserva el derecho de publicar Memorias, pero los proyectos serán siempre de la exclusiva propiedad de sus autores. Si aquél decidiera en cualquier tiempo instalar por su cuenta el Centro de ensayo industrial de destilaciones de combustibles con arreglo al proyecto premiado, no tendrá obligación de abonar á su autor remuneración ni indemnización alguna fuera del premio otorgado.

Real orden sobre las reservas de zonas mineras de algunas provincias,

Ilmo. Sr.: Suspendido temporalmente el derecho de registro de minas por Real orden de 6 de Octubre de 1920 en determinadas zonas de las provincias de Santander, Burgos y Palencia, y teniendo en cuenta el informe del Instituto Geológico de España,

S. M. el Rey (q. D. g.) se ha servido disponer:

Primero. Que se prorrogue por dos años la reserva decretada para la provincia de Burgos en la zona que determina el párrafo 2,° del artículo 1.° de la Real orden de 6 de Octubre de 1920; y

Segundo. Que se caduque la reserva decretada para las zonas de las provincias de Santander y Palencia que el expresado artículo señala; debiendo, por lo tanto, ser declarado franco y registrable el terreno comprendido dentro de dichas zonas, en la forma prevista en las disposiciones vigentes.

De Real orden lo digo á V. I. para su conocimiento y efectos. Dios guarde á V. I. muchos años. Madrid, 19 de Octubre de 1922. — *Argüelles.* — Señor director general de Minas, Metalurgia é Industrias Navales.

Variedades.

Las nuevas plantillas del servicio provincial de Minas.—La Dirección general ha dirigido al jefe de la Sección de personal de la misma, la siguiente orden:

Fijadas por Real decreto fecha 18 del mes actual, las plantillas de ingenieros, auxiliares, escribientes-delineantes y celadores de Minas, correspondientes á los distritos mineros; habiendo de dar lugar su adaptación al traslado de algunos funcionarios pertenecientes á los Cuerpos facultativos respectivos, y no requiriéndose aptitudes especiales por parte del personal ya que se trata sólo del servicio de distritos,

Esta Dirección general ha tenido á bien disponer se dé preferencia á la antigüedad en el escalafón para el acoplamiento del personal con arreglo á las siguientes bases:

1.ª Las plazas de ingenieros jefes de los distritos que actualmente están desempeñadas por ingenieros subalternos serán cubiertas por los ingenieros segundos jefes, que tengan categoría de tales y se hallen al presente afectos á los distritos que anteriormente estaban clasificados como de primera clase, nombrándose á los más modernos del escalafón y eligiendo los interesados las vacantes por orden de rigurosa antigüedad.

2.ª En aquellos distritos en que el personal resulta disminuído por virtud de las nuevas plantillas, serán trasladados los ingenieros, auxiliares, escribientes-delineantes y celadores de Minas más modernos en los escalafones respectivos, salvo el caso de que haya quienes deseen ser trasladados voluntariamente.

3.ª Para la provisión de las plazas que sea necesario aumentar en los distritos en que se amplía el personal, se formulará una relación por Cuerpos del que corresponde cesar en los otros distritos, cuya relación se ordenará incluyendo en primer lugar los que hayan cesado voluntariamente por orden de antigüedades en los escalafones respectivos y á continuación el resto del personal por orden también de rigurosa antigüedad, y con arreglo al así determinado tendrán derecho á escoger las plazas vacantes en los distritos.

4.ª Dentro del plazo de sesenta días deberá quedar efectuado el acoplamiento del personal de los distritos mineros con arreglo á las nuevas plantillas.

Las anteriores reglas se formulan exclusivamente para el movimiento de personal ocasionado por la implantación de las plantillas actuales.

Madrid, 21 de Octubre de 1922.

La crisis minera y la Cámara Minera de Vizcaya.—En la reunión celebrada por la Cámara Oficial Minera de Vizcaya, el día 24 de Octubre, se abordó el asunto de la crisis por que atraviesan las minas, crisis tan profunda, que ha ocasionado la paralización de todas las minas de Santander, excepto la de Cabarga, y que va produciendo el paro de muchas minas de Vizcaya.

Se reconoció que la causa fundamental de esa crisis está en la falta de consumo de mineral de hierro en el mundo y en la competencia de otras minas que producen más barato; y que sus consecuencias alcanzan no sólo á los patronos, sino á la misma esencia de la industria minera nacional y á los obreros que de ella viven.

Para evitar los perjuicios que á la industria minera ocasiona su paralización, se acordó llevar á la próxima asamblea de Cámaras Mineras, que se celebrará dentro de unos días en Madrid, la propuesta de solicitar del Estado auxilios económicos para la industria minera en forma de liberación temporal de impuestos y aun de subvenciones directas á la producción.

Asimismo se acordó gestionar de la Junta de Obras del Puerto de Bilbao, la liberación temporal de los arbitrios que pesan sobre el mineral.

Para remediar la crisis del trabajo se dirigirán al Ayuntamiento de Bilbao y á la Diputación de Vizcaya, rogando á estas corporaciones que promuevan ó intensifiquen las obras de interés general que tengan proyectadas, á fin de que pueda tener colocación en ellas el mayor número posible de obreros mineros que van quedando sin trabajo.

Explosión de grisú á bordo.—Según los periódicos de La Coruña, el día 23, procedente de Cardiff, entró en el puerto el vapor francés *Madalin* de 1.924 toneladas, que conducía cargamento de carbón para Argelia, y que necesitaba tocar para desembarcar á cuatro tripulantes que venían heridos, á causa de una explosión de grisú, ocurrida en el buque cuando se encontraba en alta mar.

La explosión se originó en una de las bodegas de popa.

Al desembarcar á los heridos, falleció uno de ellos llamado Henry Bryekascit.

Los otros tres tripulantes ingresaron en el Hospital, pues sufren graves quemaduras producidas por la explosión.

Tranvía aéreo para una explotación forestal.—El día 20 se verificó en Cangas de Onís (Oviedo), la inauguración de la explotación de maderas (haya y roble) de los bosques de la Llambría, Borondones, Pandemules, Muniello, Lagagos, Sabolla, Piedrafita y La Huera, situados en los límites divisorios de los partidos judiciales de Cangas de Onís é Infiesto, concejos de Ponga, Piloña y Caso.

Esta explotación se emprende por la *Sociedad Forestal Asturiana,* y se va á hacer en grande escala.

La Sociedad ha construído un ferrocarril de 4 kilómetros, desde Sallaño, en la carretera de Ponga, hasta el valle de Semeldón, siguiendo el torrente del mismo nombre. De este valle arranca la vía aérea que sube á los montes. Esta vía es sistema Pohlig-Tricable, de longitud, 2.600 metros, de 34 milímetros de diámetro el cable vía, y de 18 el tractor.

Las estaciones son dos para carga y descarga y una intermedia para tensión de cables portadores.

La estación de carga tiene una longitud de 34 metros, con 11 caballetes de maderos de roble hasta de 32 por 32 centímetros de grueso. La de descarga tiene 48 metros de longitud, 17 caballetes de iguales dimensiones y 10 metros de altura.

El desnivel es de 490 metros, con distancias entre los apoyos de 800 metros y una altura desde el río al cabo de 400 metros.

Los contrapesos para la tensión del cable-vía son de 25 toneladas.

La carga por vagoneta es de 2 toneladas.

La velocidad del cable 120 metros por minuto, con un rendimiento de transporte en ocho horas de trabajo de 120 toneladas.

El cable es auto-motor y produce una fuerza sobrante de 12 caballos que contrarresta una reguladora de viento.

Devolución de derechos de importación de carbones y concesión de primas al consumo.—El pleito promovido al Gobierno por la minería carbonera con motivo del Tratado de Comercio con Inglaterra, se ha transigido satisfactoriamente, como ya han publicado los periódicos diarios. Es más, se ha sabido últimamente que el Gobierno ha conseguido que el millón de toneladas de carbón inglés que había de entrar con reducción de derechos de 7,50 pesetas-oro, á 4 pesetas-oro, se disminuya á 750.000 toneladas, y que no se incluyan los aglomerados en ese beneficio.

Dos clases de medidas se adoptarán: una, como garantía de que la bonificación no se aplique más que á las 750 000 toneladas; otra, como compensación y protección á los mineros españoles que luchan con la competencia extranjera y con la contratación del mercado en las críticas circunstancias presentes.

Respecto á la primera, todos saben la forma convenida, y aceptada ya por el Gobierno de la Gran Bretaña, para evitar el error ó confusión que pudiera existir, dado que el carbón se desembarca en muchos puertos. Todo el carbón pagará los derechos de importación de 7,50 pesetas oro, y después se hará la devolución de la diferencia á los importadores que tengan derecho á ello. Cuando se haya devuelto la última peseta del total de los 2.625.000 pesetas, se habrá acabado el beneficio.

Claro es que podrá haber dudas y aún litigios respecto á cuáles de las últimas importaciones tienen derecho á devolución, puesto que podrán verificarse el mismo día por distintos puertos. La dificultad quedará salvada porque se determinará previamente quiénes son los que han de recibir los cargamentos. El criterio que hay en el Ministerio de Fomento es, según parece, que el carbón inglés se destine á ferrocarriles y siderurgia, distribuido equitativamente entre las varias entidades. La Dirección de Minas haría la distribución. Quiere decir esto que la importación con beneficio será exclusivamente de carbón de vapor y de menudos de cok.

En cuanto á las primas que se conceden al carbón español que se consuma en el litoral, serán de 4,75 pesetas por tonelada, á percibir por los consumidores, y sujetas á variación, con arreglo á las variaciones de los carbones ingleses. Parece que el pensamiento es encargar de este servicio á las Cámaras de Comercio, debidamente regulado. El Real decreto se prepara en el Ministerio de Hacienda, basándose en las autorizaciones de la ley de Subsistencias.

Artilleros é ingenieros industriales.—Se ha dictado el Real decreto que insertamos á continuación, que viene á acallar quejas justificadas de los ingenieros industriales, en mal hora suscitadas por el inexplicable Real decreto del 11 de Septiembre último.

Si no estamos equivocados, los dos primeros artículos dejan sencillamente las cosas como estaban antes del 11 de Septiembre.

En cuanto al artículo 3.°, no sabemos á qué conduce, ó si es un relleno.

He aquí el nuevo decreto:

«Señor: El decreto de 16 de Septiembre de 1895, que lleva la firma del insigne Cánovas del Castillo, recogiendo preceptos de las leyes de Presupuestos de 93 y 95, dió ocasión para que los jefes y oficiales de artillería obtuvieran al terminar sus estudios un título de ingeniero industrial del Ejército. Así ha venido haciéndose desde entonces, sin que ello ocasionara dificultades en su ejecución, aun siendo indudable el hecho de venir dirigiendo jefes y oficiales de artillería numerosas obras é industrias de carácter particular.

El decreto de 11 de Septiembre próximo pasado quiso evitar, recogiendo propuestas dignas de toda consideración, que por algunas disposiciones parciales de distintos ministerios pareciera ponerse en desestimación el título que los artilleros reciben á su salida de la Escuela; pero como la interpretación que ha podido ó querido darse á algunos de sus preceptos ha suscitado dificultades y rozamientos con otras clases y organismos dignos también de toda consideración, á fin de poner definitivo término á estas dificultades y dejar trazada y limitada la esfera de acción en que deban moverse los jefes y oficiales del Cuerpo de Artillería y los ingenieros industriales que reciben su título de Centros de enseñanza civiles, el presidente que suscribe tiene el honor de someter

---

BASCULAS
ARCAS para caudales
PIBERNAT
Parlamento, 9, interior.—BARCELONA

BOLETIN
núm. 326.

SOCIEDAD ESPAÑOLA DE ELECTRICIDAD

Brown Boveri.

MADRID

Gran Vía, 21 y 23. Teléfono 1842, Apartado 695.

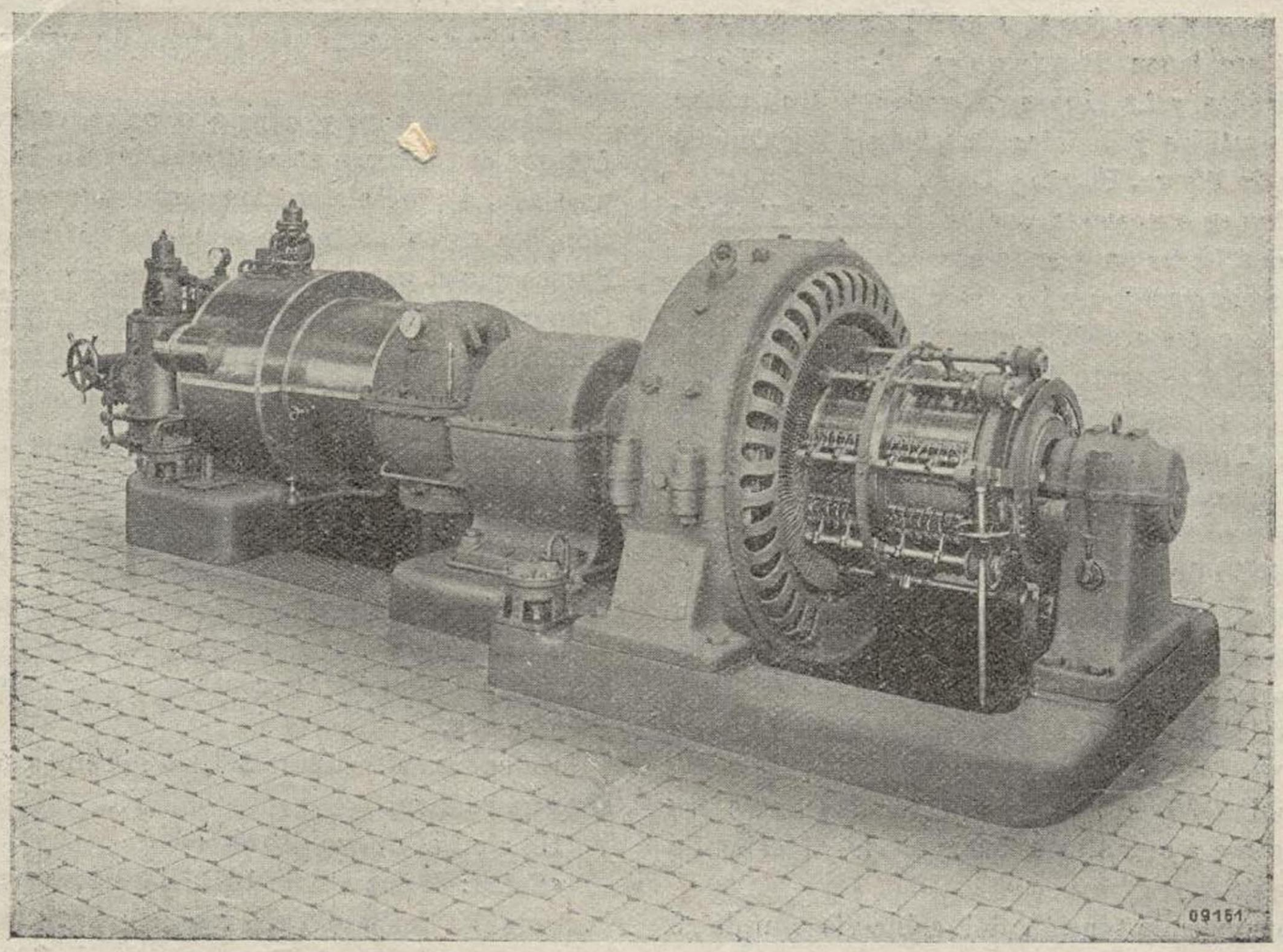


Fig. 23.

Turbo grupo de corriente continua con tren de engranajes.
Potencia: 525 kilovatios. (Construcción 1914.)

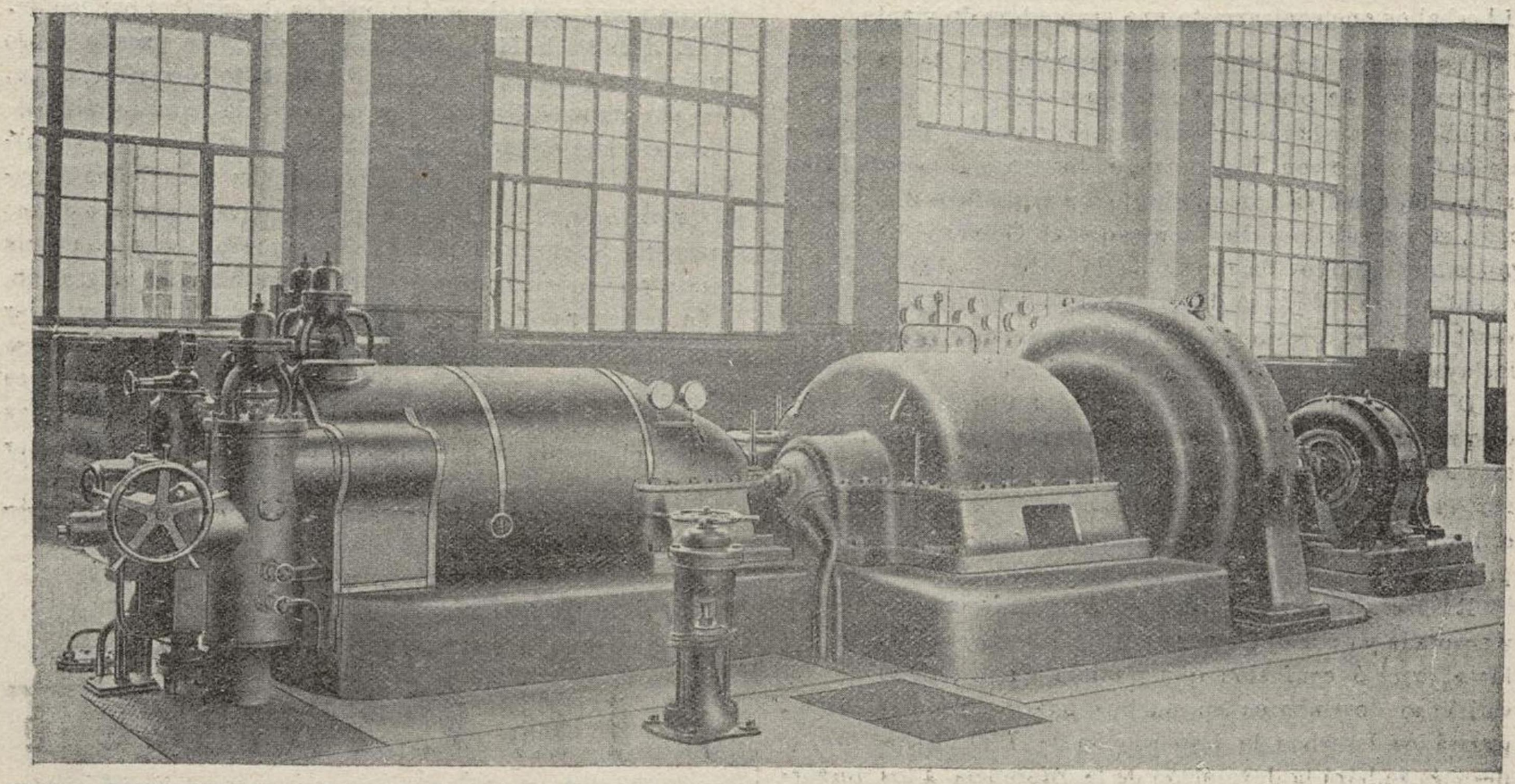


Fig. 24.

Turbo grupo de instalación núm. 3.

Uno de los cuatro turbo-grupos de corriente continua de 1.000kilovatios con tren de engranajes. Tensión, 240 voltios; velocidad, 3.600/490 revoluciones por minuto (vista del lado de la turbina).

BOLETIN
núm. 326.

SOCIEDAD ESPAÑOLA DE ELECTRICIDAD

Brown Boveri.

MADRID

Gran Vía, 21 y 23. Teléfono 1542, Apartado 695.

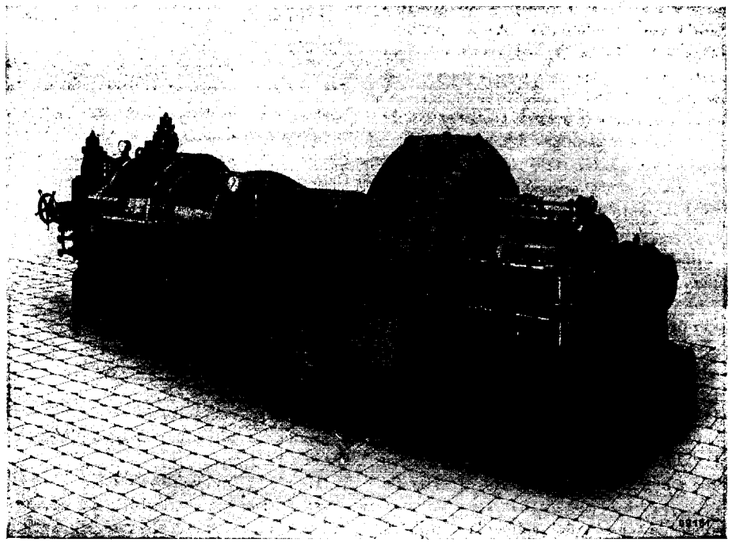


Fig. 23.
Turbo grupo de corriente continua con tren de engranajes.
Potencia: 525 kilovatios. (Construcción 1914.)

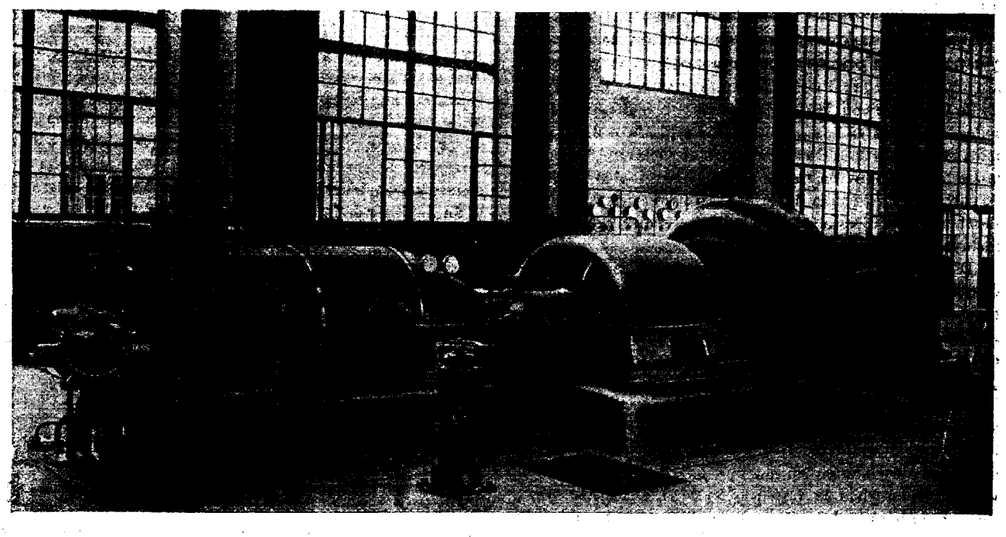


Fig. 24.
Turbo grupo de instalación núm. 3.
Uno de los cuatro turbo-grupos de corriente continua de 1.000kilovatios con tren de engranajes. Tensión, 240 voltios; velocidad, 3.600/490 revoluciones por minuto (vista del lado de la turbina).

á la aprobación de Su Majestad el siguiente decreto. Madrid, 30 de Octubre de 1922.

De acuerdo con mi Consejo de ministros, y á propuesta de su presidente, vengo en decretar lo que sigue:

Artículo 1.° Dentro de la esfera privada ó particular seguirá permitiéndose, como hasta aquí, el libre ejercicio de su profesión como ingenieros industriales, lo mismo á los poseedores de títulos que hayan sido expedidos por los Centros de enseñanza legalmente capacitados para ello, que á los jefes y oficiales del Cuerpo de Artillería que obtengan los suyos del Ministerio de la Guerra.

Art. 2.° Los cargos oficiales industriales que dependan del ramo de Guerra, respetando lo establecido hasta la fecha, serán exclusivamente servidos por los jefes y oficiales de Artillería con título correspondiente, y los de carácter industrial que dependan de otros ministerios, excepción hecha del de Marina, habrán de proveerse exclusivamente también en ingenieros industriales civiles.

Art. 3.° El Ministerio de Trabajo, Comercio é Industria, previos los asesoramientos é informes que estime indispensables, determinará y señalará todos los cargos que hayan de considerarse como oficiales del Estado en relación con la carrera de ingeniero industrial, y ellos habrán de ser necesariamente desempeñados, previo nombramiento del ministerio á que estén adscritos, por ingenieros industriales civiles.

Art. 4.° Quedan derogados cuantos reglamentos y disposiciones se opongan á este decreto. Dado en Palacio á 30 de Octubre de 1922.»

La minería de Túnez.—Antes del protectorado, ha dicho el diputado francés M. Morinaud, en un informe presentado á la Cámara, no existía ni legislación ni empresas mineras en Túnez. Inexploradas y aun insospechadas antes de la ocupación, los minerales de plomo, zinc, hierro, manganeso, lignito y, sobre todo, los fosfatos, atestiguan desde 1892 un notable avance.

Gracias á una legislación minera atinada y previsora, á permisos de investigaciones y concesiones rápidamente obtenidos y á los permisos de explotación que han tenido por consecuencia que se pongan en trabajo fructuoso gran número de pequeñas minas, se cuenta allí hoy día con 52 minas concedidas, 64 permisos de explotación instituídos y seis grandes explotaciones de fosfatos patrimoniales arrendados.

En 1913 la producción de estas empresas había sido de 60.000 toneladas de minerales de plomo, 29.000 toneladas de minerales de zinc, 594 000 toneladas de minerales de hierro y manganeso y 2.100.000 toneladas de fosfatos, con un valor total de 73 millones. El valor de estos mismos productos ha llegado á 175 millones en 1920.

Gracias á los recursos y al tráfico creciente nacido de esta industria, es como Túnez ha podido proceder tan rápidamente, sin ningún subsidio de la metrópoli, á la creación y á la expansión de potentes medios económicos que comprenden principalmente 2.000 kilómetros de vías férreas y cuatro grandes puertos de comercio para la salida de los productos del suelo y del subsuelo.

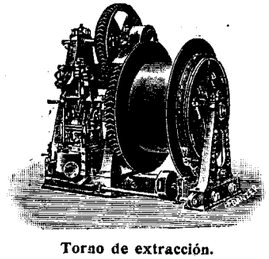
Globalmente, de 18 2 á 1921, los productos minerales exportados á la metrópoli y al extranjero, en donde consti-

MORENO Y C.ia (S. en C.), Ingenieros.

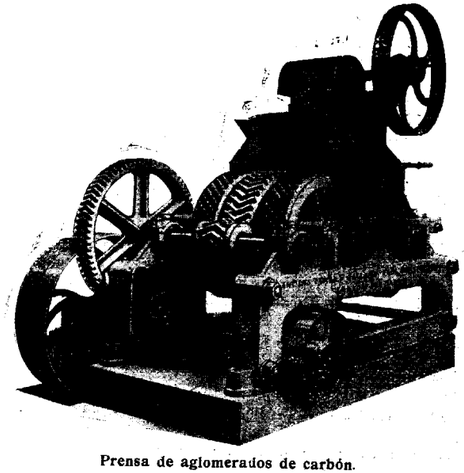
Carrera de San Jerónimo, núm. 44, MADRID

Representantes exclusivos para España de: Anciens Etablissements GALLAND
Chalon-sur-Saône (Francia).

Material para minas, trabajos públicos, canteras, dragas, excavadoras, maquinaria para el tratamiento y beneficio de minerales.



Torno de extracción.



Prensa de aglomerados de carbón.

CABLES de ACERO y ABACÁ PARA MINAS

tuyen una importante materia de cambio, se cifran en 30 millones de toneladas evaluadas, f. a. b. puerto tunecino, en mil millones.

Durante el último período decenal 1911-1920, se comprueba que en el tráfico general de mercancías de todas clases transportadas por ferrocarril, las materias pesadas, minerales y fosfatos intervienen por término medio por un 70 por 100 en la red de la Compañía Bône-Guelma y en un 92 por 100 en la red de la Compañía de Gafsa.

Los productos del subsuelo constituyen aún la principal riqueza del país, puesto que si se considera el tonelaje global exportado anualmente, la totalización de las materias diversas, vegetales, animales y objetos de fabricación, se ve que no es más que de 17 por 100 solamente del tonelaje total evacuado por los puertos, estando su ministrado el otro 83 por 100 exclusivamente por los minerales metalíferos y fosfatíferos.

Actualmente 20.000 obreros están ocupados en las minas y canteras; más de las dos terceras partes son indígenas; la totalidad percibe en salarios anuales unos 30 millones. Numerosos comerciantes, industriales, artesanos, europeos y, sobre todo, indígenas, viven directa ó indirectamente de estas empresas ó de los establecimientos que de ellas dependen.

Su comercio con Francia es muy activo, y la cifra de sus exportaciones con ella durante los seis primeros meses del año 1922, ha llegado este año á más de 109 millones de francos, con descenso de 6 millones respecto al año último. Sin embargo, es de notar que, mientras que en 1921, de Enero á Julio, habían sido exportadas 335.750 toneladas de fosfatos que representaban en esta época un valor de cerca de 36 millones de francos, la cantidad exportada este año ha llegado á 446 000 toneladas, que sólo representan 29 millones de francos, siendo la reducción del precio por tonelada de fosfato la causa de esta diferencia, puesto que es superior el tonelaje exportado al de los semestres precedentes.

Personal.—Ha sido nombrado profesor de la Escuela de Ayudantes de Minas de Linares el ingeniero tercero D. Fernando Benito.

—En la vacante por pase á situación de *supernumerario* del ingeniero tercero D. Jesús Díaz del Corral, ha reingresado en el Cuerpo el ingeniero tercero D. Agustín Olivan.

ANUNCIOS

CANTÁBRICA
Salle de F. Vial.

CONSTRUCTORA MONTAÑESA
Básculas.—Balanzas.—Romanas
PUENTES-BASCULAS
Aparatos de pesar de todas clases.

ANÁLISIS de minerales, carbones, tierras, abonos, aguas, productos industriales, etc.
Laboratorio de Análisis del Dr. E. ORTEGA (Sucesor del Dr. Calderón).
(FUNDADO EN 1866)
Carretas, 14.—MADRID.—Teléfono 2.903.

SUSCRIPCIÓN PÚBLICA
á 4.000 obligaciones hipotecarias de la
COMPAÑIA ANONIMA "INDUSTRIAS TEXTILES ALICANTINAS"

La C. A. «Industrias Textiles Alicantinas», constituida en 1921, continuó la explotación de las industrias, sitas en Alicante, de hilatura y tisaje de yute, hielo artificial y central eléctrica que en 1913 estableció la Sociedad «Fourcade & Provôt» y que explotan desde 1918 sus sucesores la C. A. «Industrias Babel y Nervión», cuya Compañía conserva exclusivamente ahora el ramo de aceites minerales. Los terrenos que posee la Compañía miden 253.000 metros cuadrados, en sitio inmejorable de Alicante, donde están sus fábricas, cuyo material y talleres se establecieron conforme á los más modernos y perfeccionados tipos. Además de la central térmica, se dispone de la energía hidráulica de dos saltos diferentes.

CAPITAL Y BENEFICIOS

El capital social de la Compañía es de 7.000.000 de pesetas. Están en circulación 5.000.000 totalmente liberados. Los beneficios de las explotaciones en los cinco últimos ejercicios (56 meses) anteriores á la constitución de la Compañía, fueron 2.906.000 pesetas.

OBLIGACIONES HIPOTECARIAS

Siendo insuficiente el capital antes indicado para las compras de primeras materias y para no interrumpir el desarrollo normal de las explotaciones, el Consejo de Administración, formado por D. Fernando, D Germán y D. Alfredo Fourcade y por D. Jorge Provôt, todos banqueros, de la Casa Fourcade & Provôt, usó los poderes estatutarios y acordó emitir 6.000 obligaciones, con garantía hipotecaria sobre los terrenos é industrias de hilatura y tisaje de la Compañía. De estas obligaciones sólo 4.000 se ponen ahora en circulación.

CONDICIONES DE LA SUSCRIPCIÓN

Las obligaciones son de 500 pesetas nominales, amortizables en quince años á partir del décimo año y con el 6 por 100 de interés, pagadero semestralmente en 1.º de Abril y 1.º de Octubre, comenzando en 1.º de Abril de 1923.

La C. A. «Industrias Textiles Alicantinas» ofrece dichas 4.000 obligaciones al tipo de **92 por 100,** en suscripción desde el día 2 al 20 de Noviembre próximos, ambos inclusive.

FORMA DE PAGO.—Las 460 pesetas se pagarán en la forma siguiente: **pesetas 50** al suscribir, y el resto, ó sean **pesetas 410,** el 1.º de Diciembre, contra entrega de los títulos. Si no se efectúa el segundo desembolso se considera renunciada la suscripción con pérdida de las 50 pesetas entregadas á cuenta, y si se suscribe mayor número de obligaciones que las 4.000 ofrecidas se verificará prorrateo.

INTERES LIQUIDO. — Dado el tipo de emisión de 92 por 100 y los intereses corridos, estas obligaciones producen un interés líquido de 6,59 % á deducir impuestos y sin tener en cuenta la prima de amortización.

PUNTOS DE SUSCRIPCIÓN

La suscripción podrá efectuarse en los siguientes establecimentos de crédito:

MADRID.—Banco de Bilbao, Banco Hispano-Americano, Lazard Brothers & C.º y en Casa de los Sres. Bauer y Compañía.

BILBAO.—Banco de Bilbao, Banco del Comercio y Banco Hispano Americano

BARCELONA, VALENCIA y SEVILLA.—Banco de Bilbao y Banco Hispano Americano.

VITORIA.—Banco de Bilbao y en todas las demás plazas en que posee Sucursal el Banco Hispano-Americano.

Estas obligaciones han sido ya admitidas á la cotización oficial en la Bolsa de Madrid y se harán las gestiones necesarias cerca del Banco de España para que las admita en pignoración.

Madrid, 21 de Octubre de 1922.

COMPAÑIA MINERA DE ALMARAZ, en Liquidación.

Se halla en venta en las minas de Almaraz, próximas á Zamora, el siguiente material en buen estado:

	Pesetas.
1 **Compresor** de aire «Deutch», cilindros de 325 m/m D°, pistón de 450 m/m con bomba y depósito de aire de 2 m³,015, en	3.000,00
5 **Martillos perforadores** «Demag» con grifos, válvulas, etc, en	500,00
2 **Mangas** para los martillos, en	100,00
1 **Molino** de cinta y guiaderas con 2 anillos nuevos de repuesto, en	3.700,00
2 **Cribas** mecánicas de 4 departamentos, de 3,85 metros largo, 1,06 m. ancho y 1 m. altura, 3 tromeles, en	2.000,00
2 **Mesas** de lavadero mecánicas, en	500,00
1 **Trituradora**	500,00
6 **Cribas** de palanquin, en	300,00
1 **Bomba** de tres pistones de 700 m/m corrida y 150 m/m D°	4.000,00
1 **Depósito** de chapa de 2,50 m. × 2,90 m.	300,00
1 **Molino** núm. 4	250,00
Transmisiones y otros efectos.	
4 **Vagonetas** hierro de 500 l., en	800,00
5 **Volcadoras** de 500 l., en	1.000,00
5 íd. de 250 l., en	750,00
900 á 1.000 m. **carriles** de 7 á 9 K, en	1.900,00
1 **Placa** giratoria	50,00
Material eléctrico.	
1 **Electromotor** corriente trifásics «Feanenz», tipo D. I. 500/40, fuerza 40 HP., voltage 215, periodos 50, revoluciones 1.465 por minuto, con transformador y accesorios	5.000,00
Otro **Electromotor** de unos 45 HP. similar al anterior, con transformador y accesorios	5.000,00
Otro **Electromotor**, trifásico, «Siemens», modelo 3.131, fuerza 11 HP., voltage 120, periodos 47, revoluciones 1.355 por minuto	2.500,00
Material para 7.000 m. de **línea eléctrica**	2.000,00
1 **Báscula** de 300 K. fuerza y varios objetos.	

Para más detalles dirigirse al Liquidador de la Compañía, Plaza de Cánovas, 4, 1.º-B, Madrid.

SE VENDE

Sonda Ingersoll Rand modelo *G-4*, capaz para llegar hasta 200 m. de profundidad, con todos sus accesorios, en muy buen estado de servicio.

Grupo moto bomba, seminuevo, 50 HP., gasto 60 m.³ por hora á 90 m. de altura.

Informará el Director de la *Compañía Mallorquina de Electricidad*, Palma de Mallorca.

CALDERAS DE VAPOR EN VENTA
Cuatro, acuotubulares con trescientos metros de superficie cada una.
Francisco López. - Ronda de Atocha, 21 duplicado, MADRID

TUBERIAS DE ACERO

de 45/50 m/m para conducción de agua á presión. De 45/50 m/m para cercados, parrales, columnas y barandillas. De 60/65 m/m. con 8 aletas interiores para tubos hervidores refrigerantes, condensadores, etc. Se venden en la ELECTRO MECANICA IBERICA, *Ronda de Atocha, 32 y 34,* Madrid.

MOTOR DE GAS LANGEN Y WOLF de 20 HP. efectivos, nuevos, de ocasión, se vende.

Almirante Espinosa, 10.—SEVILLA.

MINERAL DE MANGANESO
Minas de Estopiñan (Huesca). T. SICART. Despacho:
Condal, 9, pral., 1.ª—BARCELONA

Compagnie Belge des Mines, Minerais & Métaux.
Capital social: 10.000.000 de francos.
Domicilio social: 113, Avenue de France, AMBERES

Compra de minas. Compra y venta de toda clase de minerales de hierro, manganeso, cromo y de piritas, igualmente de aleacciones, tales como ferromanganeso, ferrocromo, ferrosilício, silicomanganeso, Spiegel, etc.

Telegramas: «EYBEN-ANVERS»

Sección mercantil.

SITUACION DE LOS MERCADOS DE MINERALES METALES Y COMBUSTIBLES

Cobre.—Se cotizan en Londres, casi sin variación, el *standard*, de £ 62.12.6 á £ 62.17.6 al contado y de £ 63.7.6 á £ 63.10 0 á tres meses; el *best selected*, de £ 65 á £ 67; el electrolítico, de £ 70.5.0 á £ 70.15.0; las barras para alambre, á £ 70.15.0, y las chapas, á £ 96.

Estaño.—Han subido 9 libras esterlinas los precios de este metal, cotizándose en Londres el *standard*, de £ 180.10.0 á £ 180.15.0 al contado y de £ 181.5.0 á £ 181.7.6 á tres meses.

Plomo.—Se ha afirmado este mercado y los precios han subido bastante. La demanda de los consumidores es buena.

Se cotiza el plomo español en Londres de £ 26.10.0 á £ 25.

Zinc.—Mercado muy firme, cotizándose las clases corrientes de £ 37 á £ 35.10.0.

Plata.—Este mercado ha mostrado algunas fluctuaciones esta semana, cotizándose al cierre á 34 1/8 peniques al contado, y á 33 3/4 peniques á plazos.

Oro.—Se cotiza en Londres á 92 chelines 8 peniques por onza de oro fino.

Aluminio.—De 98 á 99 por 100, £ 92.10.0 para el consumo inglés y para la exportación.

Níquel, de 98 á 99 por 100, garantizado, £ 137.10.0 para el consumo inglés y para la exportación.

Antimonio.—Régulo, inglés, £ 32.10.0 á £ 35 por tonelada, marcas especiales, y £ 27 á £ 29.10.0 marcas ordinarias.

Paladio.—£ 11 á £ 12 por onza.

Bismuto.—10 chelines por libra.

Cadmio.—5/6 por libra.

Cromo.—6 chelines por libra.

Platino.—£ 21 por onza, nominal.

Cobalto.—10 chelines y 6 peniques á 11 chelines por libra.

Selenio.—8 chelines 6 peniques á 9 chelines por libra

Azogue.—£ 12.5.0 por frasco, nominal.

Arsénico blanco. — Por tonelada, £ 47 á £ 48, entregado en Londres.

Mineral de manganeso.—De la India, 14 1/2 peniques á 15 peniques por unidad en el Continente. Del Cáucaso, nominal.

Molibdenita.—De 85 por 100, á 32 chelines 6 peniques á 35 chelines.

Monacita.—De 9 á 10 por 100 de torina, de £ 5 á £ 6 por unidad en tonelada.

Bauxita.—De 60 á 70 por 100 Al_2O_3, 30 chelines f. a. b. puerto francés, nominal.

Caolín.—De 30 chelines á 62 chelines y 6 peniques por tonelada f. a. b.

Carburo de calcio.—De £ 15 á £ 16 por tonelada.

Mineral de cromo. — Rhodesia y Nueva Caledonia (50 por 100), £ 5 á £ 6; De la India, 48 por 100, 75 chelines por tonelada c. i. f. puertos Reino Unido, nominal, pronto embarque.

Grafito.—De Madagascar, 80 á 85 por 100, £ 12 á £ 15 por tonelada c. i. f. puerto inglés.

Wolfram.—De 65 por 100, 12 chelines y 6 peniques á 13 chelines por unidad WO_3 en tonelada, nominal. *Scheelita*, de 14 á 15 chelines por unidad, en Inglaterra; 17 chelines y 6 peniques por unidad en el Continente.

Tungsteno en polvo.—1 chelín 10 peniques por libra nominal.

Ferro-tungsteno. — De 80 á 85 por 100, 1 chelín 5 peniques por libra de tungsteno contenido, nominal.

Ferro-silicio.—De 90 por 100, £ 32 por tonelada.

Ferro-vanadio.—De 35 á 40 por 100, 17 chelines por libra contenida de vanadio, nominal.

Ferro-manganeso.—£ 15 por tonelada para el consumo inglés; £ 14.10.0 á £ 14.15.0 para la exportación. *Spiegel*, de 18 á 20 por 100, £ 8.5.0; para exportación, £ 7 por tonelada f. a. b.

Ferro-molibdeno.—De 70 á 80 por 100, nominal.

Ferro-cromo.—70 por 100 sin carbono, 2 chelines y 10 peniques á 3 chelines por libra de aleación.

Latón:

Alambre, 1 s. 0 p. por libra.
Tubos, 11 3/4 peniques ídem.
Chapas, 11 1/2 peniques ídem.

Precios de Londres.

Telegramas (27 de Octubre) de la Casa *Bonifacio López, Bilbao:*

Cobre.—Cobre standard, al contado	£	62 15.0
— Electrolítico		70. 5.0
— Best selected		66. 0.0
Estaño.—*Estrechos*, lingotes, al contado		175.10.0
— *Cordero Bandera* Inglés, lingotes		176.10.0
— — — barritas		178.10 0
Plomo español		26. 0.0
Plata (Cotización por onza)	pen.	84 1/8
Sulfato de cobre		26. 0.0
Régulo de antimonio, en panes	£	33.15.0
Aluminio en lingotillos dentados		105. 0.0
Mercurio, (Frasco de 75 libras)		12.10.0

Telegramas (27 de Octubre) de la Casa *Miguel Pérez Fuentes*, Bilbao:

Estaño standard	£. 180.10. 0.	tonelada.
Estaño inglés "Cordero & bandera„	179.15. 0.	—
Estaño "Straits„	181.15. 0.	—
Cobre standard	61. 0. 0.	—
Cobre electrolítico	69.10. 0.	—
Cobre "Wire Bars„	69.10. 0.	—
Cobre best selected	66. 0. 0.	—
Cobre chapas y barras	96. 0. 0.	—
Cobre (sulfato de)	26.10. 0.	—
Zinc inglés (ordinario)	36. 0. 0.	—
Zinc refinado	37. 5. 0.	—
Zinc electrolítico	37.10. 0.	—
Zinc chapas	40 á 41.	—
Antimonio régulo inglés	27 á 35.	—
Antimonio régulo chino ó japonés	25.10.0 á 26.10. 0.	—
Antimonio óxido inglés	35 á 40.10. 0.	—
Aluminio, lingotillos (exportación)	100. 0. 0.	—
Plomo inglés	26.10. 0.	—
Niquel inglés (exportación)	140. 0. 0.	—
Ferromanganeso 76/80 por 100	14.10 á 14.15. 0.	—
Ferrosilíceo 45/50 por 100	11. 5. 0.	—
Mercurio (frasco de 75 libras)	12. 0. 0.	frasco
Oro	92/5 d.	onza
Plata	84 1/8 d.	—
Platino	23 á 25.	—

Mercado siderúrgico español.

Precios de la *Central Siderúrgica:*

	Pesetas por 100 kilogramos
Redondos y cuadrados, según dimensiones	De 49 á 55
Pletinas y llantas, íd., íd.	De 49 á 60
Flejes, ídem, íd.	De 71 á 95
Angulos y T	54
Cortadillos para clavo	De 51 á
Idem para herraje	De 61 á 65
Pasamanos	60
Hierros y aceros trabajados al martinete	De 86 á 114
Vigas de 80 á 140 milímetros	50
Idem de 160 á 240 íd.	48
Idem de 250 á 320 íd.	52
Hierros en U de 80 á 140 milímetros.	52
Idem, íd., de 160 á 240 íd.	54
Chapas de 5 1/2 y más milímetros	De 55 á 57
Idem de 3 á 5 milímetros	61
Planos anchos de 201 á 600 × 6 milímetros y más	De 56 á 68
Chapas para calderas, sobreprecio	6
Idem forma circular, íd.	16
Idem otras, íd.	8

NOTA.—Los precios son al por mayor, neto, sobre vagón en las fábricas ó c. i. f. en cualquier puerto de España.

Salvo para chapas y planos, habrá escala de bonificaciones según consumo anual, de 1 á 3 por 100.

Lingote de hierro.—Lingote de hierro núm. 1, 240 pesetas tonelada, s/v. fábrica, ó c. i. f. en cualquier puerto de España.

Precios del azogue en España.—340 pesetas por frasco, en Almadén; 341 sobre vagon Almadenejos. (A deducir los descuentos comerciales que ascienden á 3 1/2 por 100 más la bonificación según cantidad). Los pedidos han de dirigirse al Consejo de Administración de las Minas de Almadén y Arrayanes, calle de Zorrilla, 27, Madrid.

REVISTA MINERA, METALÚRGICA Y DE INGENIERÍA

IMPRENTA DEL SUCESOR DE E. TEODORO
Glorieta de Santa María de la Cabeza, núm. 1. — Madrid. Tel. 552

REVISTA MINERA
METALURGICA Y DE INGENIERIA

SUMARIO

Seccion científico industrial: Los cementos fundidos ó aluminosos. — Fijación, por la Junta de Subsistencias de Madrid, de un precio regulador en el suministro de flúido eléctrico. Informe de la Comisión Permanente Española de Electricidad. — Tratamiento de los combustibles minerales considerado desde el punto de vista de la producción de carburantes.—**Sección oficial.** —**Variedades:** Comisión mixta permanente de mineros y fundidores de plomo.—**Sección mercantil:** Situación de los mercados de metales, minerales y combustibles.— Anuncios.

Sección científico-industrial.

LOS CEMENTOS FUNDIDOS O ALUMINOSOS (1)

Para los dos últimos aluminatos, después de haber comprobado su composición al microscopio polarizante, M. Bates los ha molido á la finura ordinaria de 15 á 18 por 100 de residuo sobre la tela de 4.900 mallas y ha estudiado estos productos en pasta pura, en mortero y en hormigón, con ó sin adición de yeso. Ha comprobado que la adición de yeso disminuía más bien las resistencias y que, por consiguiente, no ha lugar á proceder á esta adición, que es corriente en la fabricación del cemento portland. Los fraguados han variado, como principio, de veinticinco minutos á quince horas, y como fin, de cincuenta minutos á siete horas. Las resistencias de las muestras de pasta pura han llegado á 25 kilogramos en veinticuatro horas y 56 kilogramos en veintiocho días. Los morteros han alcanzado igualmente 25 kilogramos en veinticuatro horas y algunos han pasado de 50 kilogramos en veintiocho días. A la compresión, los morteros han alcanzado 250 kilogramos en veinticuatro horas y 400 kilogramos en siete días. Los hormigones 1 por 6 han alcanzado igualmente 200 kilogramos en veinticuatro horas, 400 kilogramos en siete días y 500 kilogramos en veintiocho días.

Hecho excesivamente curioso: estos aluminatos mono ó semicálcicos dan un fraguado instantáneo si se mezclan en proporciones muy pequeñas con cal (1 por 100) ó con cemento portland (3 por 100).

De una manera general, M. Bates confirma lo que nosotros mismos hemos hecho notar, que es que el cemento goza de la propiedad particular de tener resistencias más elevadas en mortero que en pasta pura, y más elevadas todavía en hormigón que en mortero. Las resistencias son, además, más constantes á la compresión que á la tracción. Es preciso atribuir este fenómeno muy probablemente á una cierta fragilidad. Además, todo el mundo está de acuerdo para sustituir en los ensayos de los productos hidráulicos el estudio de las resistencias á la compresión al de las resistencias á la tracción, y si se tiende esencialmente á ensayar las probetas á esfuerzos de tracción, conviene, con los cuerpos isótropos, emplear la ruptura á la flexión mucho más que la ruptura directa á la tracción.

El cemento aluminoso ha comenzado á ser fabricado durante la guerra á petición del Ejército francés, que deseaba emplearle para fabricar plataformas para grandes cañones y abrigos de ametralladoras en primera línea. Desgraciadamente, las necesidades de aprovisionamiento del Ejército no permitieron conducir siempre el cemento fundido al sitio en donde hubiera sido útil; los sacos estaban apilados en la estación reguladora bajo sacos de otros cementos, y hasta bajo sacos de cal, y los envíos llegaban á primera línea de un modo tan irregular, que hubo que renunciar á su empleo.

Este cemento ha sido fabricado desde el principio por fusión en un *water-jacket* con viento ligeramente caliente, en donde se mezclaba bauxita y caliza. Esta fabricación se continúa todavía actualmente, quizás con modificaciones mantenidas secretas, por la Sociedad Anónima de Cales y Cementos de Lafarge y del Teil, que vende este cemento bajo la marca registrada de *Cemento fundido*. En razón del precio elevado del cok, del cual el *water-jacket* consume una gran cantidad, el Bureau de organización económica se decidió, después del armisticio, á realizar la fabricación del cemento aluminoso en horno eléctrico. Dió buen resultado hace aproximadamente dos años, y se fabrica industrialmente hoy día en una fábrica de la *Société de Produits Chimiques d'Alais, Forges et Camargue* este cemento, que se vende bajo la marca registrada *Cemento eléctrico*. La materia primera es en suma la misma que en la fabricación en *water jacket:* es una mezcla de bauxita y de cal, en lugar de una mezcla de bauxita-caliza.

Cada una de estas fabricaciones tiene sus ventajas y sus inconvenientes. En la fabricación en *water-jacket*, el óxido de hierro de la bauxita es casi completamente reducido; se produce, por consiguiente, una cierta cantidad de hierro colado; pero este hierro es sometido debajo de la zona de fusión á verdadero afino y es acero y no fundición lo que se reúne en el fondo del crisol. Se está entonces obligado para poder colar este acero, cuyo punto de fusión es superior al del cemento, á marchar en colada continua, con un excedente de combustible; los pedazos de cok en exceso se queman entonces en el crisol, gracias al aire que sale por el orificio de colada y mantienen éste á una temperatura suficiente para la colada del acero. Este inconveniente sería probablemente evitado si se dispusiese de viento muy caliente, pero los gastos de instalación de un Cowper son realmente demasiado elevados y poco en relación con una fabricación de cemento. Se podría quizás emplear los aparatos que acaba de perfeccionar M. Dessemond, ingeniero jefe de las Hulleras de Saint-Etienne. Este ingeniero, así como sus colaboradores, han estudiado metódicamente el problema de la transmisión del calor entre dos corrientes gaseosas de sentido contrario á través de las paredes de un tubo. Gracias á estos estudios, se han podido construir recalentadores

(1) Véase el número anterior.

de aire en tubos de fundición ó de acero en donde, sin perjudicar estos últimos, se puede obtener aire recalentado á 600°. Recalentadores análogos en tubos de cuarzo fundido permiten obtener aire á 900°. Estoy persuadido de que, aplicando estos aparatos al *water-jacket*, cuyos humos contienen siempre de 14 á 16 por 100 de *CO* y pueden volver á encenderse en el haz de tubos, se podrían efectuar coladas discontinuas y disminuir bastante sensiblemente la cantidad de cok empleada en la fabricación.

En la fabricación en horno eléctrico, las dificultades provienen de la débil conductividad eléctrica de los aluminatos de cal. La resistividad de estas sales llega á dos millones de microms por centímetro mientras que la de los silicatos no parece pasar de 500.000. Resulta que la marcha del horno en resistencia es casi imposible y que, únicamente, la marcha al arco puede realizarse. Todos los técnicos saben lo que significa como consumo de corriente y consumo de electrodos semejante marcha. Es igualmente necesario hacer notar que, á temperaturas elevadas, la reacción $CO^2 + C = 2\,CO$ es muy activa y que la mezcla bauxita-caliza conduce á un desgaste de electrodos muy elevado y á un gran consumo de corriente. Conviene, por consiguiente, ante todo, partir de la mezcla bauxita-cal.

Modernamente se han sacado patentes para la fabricación de los cementos aluminosos por fusión con las mezclas bauxita-caliza en horno rotativo. Modificando estos hornos de una manera apropiada, se obtiene, parece ser, la colada continua de los productos fundidos. Si este procedimiento puede perfeccionarse y si no tropieza con dificultades insuperables, como el desgaste de los revestimientos refractarios, por no citar más que uno entre los numerosos á prever, no hay ninguna duda que este nuevo procedimiento conducirá á una rebaja sensible del precio de coste de los cementos aluminosos, rebaja que favorecerá el desarrollo de sus aplicaciones.

En fin, la fabricación de los cementos aluminosos, por clinquerización podría, como ya he explicado, hacerse posible si se encontrara un cuerpo que moderara la combinación de la alúmina y de la cal ó que permita esta combinación á una temperatura inferior á la cual se produce biolentamente con fusión inmediata. Está admitido en todos los fenómenos que entran en juego en la cuestión, que se puede reemplazar la temperatura por una cocción más prolongada; las reacciones que se producen á 1.500° podrán ser obtenidas á 1.450° si, en vez de una cocción de algunos minutos, se admite una duración de algunas horas. No es imposible pensar que se puede encontrar un fundente que permita obtener á 1.250°, con el tiempo, las reacciones que se obtienen por fusión. Así es como se obtiene en la fabricación de los ladrillos de sílice la producción de tridimita á una temperatura bastante inferior á la que se la obtendría, si no se hubiera recurrido á un fundente que, concretando, es la cal ó el óxido de hierro.

Parece ser que el horno indicado para obtener estos cementos aluminosos por clinquerización sería entonces pura y simplemente un horno continuo de ladrillos refractarios, con caldeo de gas descendente, de manera á obtener en cada cámara una temperatura absolutamente uniforme. En resumen, es el problema de los ladrillos vitrificados en donde se debe mantener una temperatura determinada durante un cierto tiempo, sin pasar nunca de ella. Además, es posible, si no probable, que parecida cocción sea más costosa que la fusión pura y simple, en la cual se aprovecha el calor bastante importante desprendido por la combinación de la alúmina y la cal.

La fabricación en horno eléctrico parece dar un cemento de un fraguado un poco más lento, aunque de endurecimiento bastante rápido, que la fabricación en *water-jacket*, lo que tiene grandes ventajas en algunos casos porque permite manejar el aglomerante más cómodamente; y además, siendo generalmente la contracción proporcional á la rapidez del fraguado, los cementos al horno eléctrico adquieren generalmente menos contracción que los otros. Su proporción en cal puede ser rebajada de la misma manera, lo que obra en el mismo sentido, desde el punto de vista de las propiedades del cemento y lo que aumenta todavía las propiedades de estabilidad de dicho producto.

La composición química del cemento aluminoso es aproximadamente.

Sílice	10 á 12
Alúmina	40 á 45
Cal	35 á 40
Oxido de hierro	15 á 20

El índice es, por consiguiente, superior á 1,25.

En los cementos portland artificiales ordinarios, la proporción en sílice varía de 20 á 22 por 100; la de alúmina de 6 á 8 y la cal llega de 64 á 65 por 100. El cemento aluminoso se distingue, por consiguiente, especialmente por su análisis, de los cementos artificiales ordinarios.

El fraguado del cemento aluminoso comienza al cabo de cuatro horas para terminar al cabo de siete ú ocho horas. El endurecimiento va entonces muy rápidamente y al cabo de setenta y dos horas se puede garantizar para un hormigón del tipo cemento armado, es decir, 800 kilogramos de grava, 400 kilogramos de arena y 350 kilogramos de cemento, una resistencia de 300 kilogramos por centímetro cuadrado; superior en mucho á la de los mejores portland á los treinta días. Estas grandes resistencias y este endurecimiento rápido tienen evidentemente ventajas: la de permitir disminuir las dimensiones de las vigas y la de permitir descimbrar mucho más rápidamente, y, por consiguiente, hacer una economía de moldes de madera.

M. Lossier, distinguido especialista, á quien conoce todo el mundo, ha empleado los cementos aluminosos en la construcción de cobertizos de dirigibles y en la construcción de una armadura en la estación de Vierzon. El principio de la construcción empleado por M. Lossier, consiste en hacer primeramente en hormigón de cemento ordinario, trozos de viga y unirles *in situ* por medio de cemento aluminoso. Así es como en Vierzon ha podido unir las dos partes de un tirante, que habían sido montadas anteriormente. A pesar del hecho de que esta pieza trabajaba únicamente á la tracción, y á pesar de la dificultad, se ha podido desmontar al cabo de tres días, sin ningún inconveniente.

La Société de Transports en Commun de París. emplea actualmente el cemento aluminoso para el asiento de adoquines de tranvías, ganando así un tiempo considerable para la interrupción de la circulación. Las propiedades del cemento aluminoso comienzan además á ser de tal modo conocidas, que se ha entregado últimamente un pedido de 300 toneladas para el Tonkín.

Los Etablissements Christiani et Nielsen han experimentado los cementos aluminosos para la fabricación de pilotes. Estos han sido extremadamente satisfactorios, habiendo podido operar el arranque de estas piezas después de tres días de fraguado solamente, sin comprobar ninguna fisura.

La Sociedad de Aplicaciones del Hormigón Armado está en tren de servirse de este cemento para la confección de postes eléctricos.

La indescomposibilidad de los cementos aluminosos de las diversas marcas ha sido oficialmente reconocida en las experiencias hechas en el Laboratorio de Puentes y Caminos y en las experiencias en gran escala efectuada por M. Séjourné, subdirector de la Compañía de P. L. M. para el túnel de Brauss, en la línea de Niza-Coni. Todos los cementos aluminosos han resistido completamente á las aguas cargadas de sulfato de cal y aun han podido ser amasados con una cantidad importante de anhidrita molida, que servía de arena. Estas propiedades de indescomposibilidad son, por otra parte, tan conocidas ahora, que la Comisión encargada por el Gobierno del Canadá de buscar un aglutinante indescomponible á las aguas sulfatadas, ha puesto en ensayo estos cementos aluminosos.

FIJACION, POR LA JUNTA DE SUBSISTENCIAS DE MADRID, DE UN PRECIO REGULADOR EN EL SUMINISTRO DE FLUIDO ELECTRICO

INFORME DE LA COMISION PERMANENTE ESPAÑOLA DE ELECTRICIDAD

1.º Historial resumido de la cuestión, y extracto del expediente incoado

La Comisión Permanente de Electricidad estima de conveniencia, al evacuar el informe que de ella ha solicitado el Excmo. Sr. Ministro de Trabajo, Industria y Comercio, hacer un breve resumen histórico de la cuestión y un sucinto extracto del expediente, en su tramitación, hasta el presente momento. Con ello ganará en claridad nuestro trabajo, ya que han de ser antecedentes primordiales para nuestro juicio los estudios y documentos aportados á dicho expediente, y á ellos habremos repetidamente de aludir.

a) *Causas que motivaron la formación del expediente.*

Como consecuencia de la guerra europea, y en el curso de ésta, sufrió grave perturbación el equilibrio que antes de ella existió en la economía de las explotaciones industriales. Circunscribiéndonos á España, hubo algunas de éstas, de las que son prominente ejemplo las navieras, las carboníferas y las metalúrgicas, que pasaron en plazo brevísimo de un estado de vida lánguida y precaria, a una situación de inaudita prosperidad. Otras explotaciones industriales, más ó menos prósperas, pero cuya estabilidad económica parecía basada en cimientos inconmovibles, sufrieron gravemente en sus intereses, sin obtener compensación. En el grupo de las industrias gananciosas figuraron cuantas podían con sus exportaciones satisfacer las demandas y necesidades de los beligerantes, para el logro de lo cual no se regateaba precio. En el grupo de las perjudicadas ingresaron cuantas no estaban fundadas en la posibilidad de exportación. Sufrieron estas últimas la repercusión nociva de los elevadísimos costos de maquinaria, de primeras materias, de fletes, de jornales y sueldos, aumentos que perjudicaron su marcha económica y que por no presentarse sino gradualmente en la calidad de las causas y en la cantidad para cada causa, no dieron origeu á repentina y grave alarma en las entidades que á la explotación de estas industrias se dedicaban. No por paulatina en su incubación dejaba de ser grave la dolencia, y, con mayor ó menor retraso, de ello se percataron los directores y capitalistas interesados, tratando entonces de poner remedio á la situación, y decidiéndose, en consecuencia, á arrostrar la impopularidad y la lucha con los intereses que forzosamente habían de herir.

Las Compañías productoras y distribuidoras de energía eléctrica de Madrid, comprendidas en el segundo grupo, mantuvieron sus precios corrientes sin aumento durante el período de guerra, y en 1920, cuando se intensificaron hasta un límite imposible de prever los aumentos en el costo de la producción, coincidiendo con estiajes nunca sufridos, acordaron elevar las tarifas que regían en el suministro de energía eléctrica para alumbrado á industrias.

Al ser conocida esta determinación, el Ayuntamiento de Madrid, proponiéndose defender los intereses del vecindario, solicitó y obtuvo del Gobierno que se incluyera la energía eléctrica entre los artículos y servicios sujetos á tasa en virtud de la llamada ley de Subsistencias. Las Compañías quedaron por este acuerdo del Gobierno, sin libertad en el régimen de contratación, y en Septiembre de 1921 presentaron al excelentísimo señor gobernador de Madrid una instancia suscrita conjuntamente por las Sociedades: *Hidroeléctrica Española, Unión Eléctrica Madrileña, Hidráulica Santillana, Cooperativa Electra de Madrid* y *Centrales de Electricidad de Castellana y Buenavista.*

Esta instancia constituye la cabeza ó punto de partida del expediente en que se llama á informar á la Comisión Permanente de Electricidad. En aquella instancia, después de fundamentar la petición en una razonada exposición de motivos, se solicita autorización para elevar de 0,60 pesetas á 0,75 pesetas el precio del kilovatio hora en el servicio de alumbrado; y de 0,30 pesetas á 0,40 pesetas el precio de dicha unidad para fuerza industrial.

No juzgamos ocioso mencionar, al hacer historia del

origen del expediente, que con anterioridad á la instancia que lo encabeza, había sido denegada por el Gobierno civil de la provincia la autorización solicitada para establecer restricciones en el consumo de flúido eléctrico, solicitud basada en la insuficiencia de medios para atender las demandas, en vista del anormal estiaje sufrido dicho año en España, que afectó también á Europa entera. Esta denegación fué causa determinante de que las Sociedades interesadas presentaran la solicitud antes aludida, con la cual renovaban en cierto sentido la presentada en 1920 y que dió lugar á un expediente resuelto en contra de los solicitantes. Para evitar confusiones, ya que á veces parecen involucrados el antiguo y el nuevo expediente, nos atendremos á este último, originado por la instancia de Septiembre de 1921, puesto que en él se han tenido en cuenta todos los antecedentes y se han reiterado ó renovado los informes aportados al primero.

b) Tramitación dada al expediente.

Es el Excmo. Sr. Gobernador civil, como presidente de la Junta Provincial de Subsistencias, quien ha dirigido esta tramitación.

Justo es reconocer que no se ha omitido medio razonable de asesoramiento y de acopio de datos en que basar el estudio de la cuestión y el consiguiente acuerdo. El Sr. Gobernador, á título de antecedentes, reclamó y obtuvo del Ministerio de Fomento la remisión del antiguo expediente incoado en 1920 y resuelto en Enero de 1921. Una Comisión integrada por los ingenieros D. Vicente Eurgaleta, en representación del Ministerio de Fomento; D. José Morillo, de la Verificación de Contadores, y D. Antonio Soriano, del Ayuntamiento de Madrid, ha realizado un estudio á fondo, del asunto, y emitido un dictamen claro y preciso, ampliado ulteriormente á petición de la Junta de Subsistencias. Otra Comisión técnica formada por los profesores mercantiles D. Mariano Jiménez y D. Ricardo Botas, representando á la Delegación de Hacienda de Madrid, aportó, igualmente, un concienzudo informe sobre la situación económica de las Sociedades solicitantes.

Figura también en el expediente el informe del Excmo. Ayuntamiento de Madrid, basado en el del señor Decano de los Letrados Consistoriales; tres informes de la Cámara de Comercio de Madrid; el de la Cámara de Industria; el del Consejo Provincial de Fomento, y el de la Sección Agronómica.

Asimismo han elevado peticiones á la Junta de Subsistencias, la Asociación de Vecinos de Madrid y la Defensa Mercantil Patronal, cuyas razonadas exposiciones obran en el expediente. Constan, igualmente, en él los datos que, á petición del Sr. Gobernador, remitieron las Sociedades interesadas, relacionados con su respectiva situación económica.

Puede, pues, afirmarse sin temeridad, que la información realizada es completa, y que han sido oidos cuantos intereses han querido ó debido alzar su voz, viniendo hoy el asunto á la Comisión Permanente de Electricidad, organismo oficial consultivo superior en las cuestiones de técnica eléctrica, el cual cree que el estudio del expediente, sin ulteriores ni más ámplias informaciones, le permite emitir el dictamen pedido por el Excmo. Sr. Ministro del Trabajo.

c) Conclusiones de los informes.

Con toda la conc isión que la claridad permita, resumiremos las opiniones aportadas y los dictámenes que en el expediente obran.

Asociación de Vecinos de Madrid.—Pide simplemente que no se autorice la elevación de los precios del flúido eléctrico, que podría servir de precedente ó motivo para elevar el de otros artículos.

Defensa Mercantil y Patronal.—Se opone al aumento basándose en el examen de los dividendos repartidos por las Sociedades productoras y distribuidoras de Madrid, pero sin aludir á especial análisis económico. Señala también que la *Cooperativa Electra* no puede elevar sus precios actuales, á causa del contrato que celebró con el Ayuntamiento.

Sección Agronómica.—Alude al capital *real* de las Empresas, sugiriendo que el *aparente* es resultado de hinchazón financiera. Propugna la necesidad de la abundancia y aun la sobra de energía disponible. Para el logro de este fin, estima posible elevar el precio del alumbrado reduciendo el de la fuerza. Finalmente, opina que si se concede la elevación solicitada, debe condicionarse á la regularidad del servicio.

Cámara de Comercio.—De los tres informes por esta entidad presentados (11 Octubre 1921; 11 Enero 1922, y 1.° de Junio 1922), nos fijamos especialmente en el último, por considerarlo como expresión definitiva de su opinión. En el informe de Junio del presente año, se reconoce por la Cámara de Comercio que la remuneración obtenida por las empresas no es la deseable, pero hace notar que los precios bajos de que se disfruta en Madrid significan en realidad un servicio más caro, por causa de su mala calidad. Se preocupa del porvenir de la industria hidroeléctrica, para cuyo fomento es necesario que sea remuneradora.

Finalmente, concluye que la Cámara es opuesta á las tasas; que juzga excesivo en cuantía el aumento de precio solicitado; y que las tarifas deben ser distintas, según el consumidor.

Cámara de Industria.—En su informe, reconoce el derecho de las empresas á elevar las tarifas, aunque atendiendo á limitar la elevación cuando la energía se destina á fuerza motriz. Preconiza, también, la necesidad de mejorar y aumentar los medios de producción.

Consejo Provincial de Fomento.—Tras algunas consideraciones sobre lo excesivo de los gastos de administración de las empresas y la deficiencia en los medios de producción, concluye que las productoras gozan de buena situación económica, mientras es mala la de las distribuidoras. Hace argumento de la compra de la Sociedad del Gas por las eléctricas, para deducir que no será tan deplorable su situación financiera. Aboga por la regularidad del servicio y por la reglamentación eficaz de su inspección. Termina en sus conclusiones opinando contra la elevación solicitada ahora; pidiendo que se organice la inspección eficaz; y aceptando que

cuando el servicio sea perfecto se podría autorizar un precio de 0,70 pesetas por kilovatio-hora para luz y 0,33 pesetas para fuerza.

Ayuntamiento de Madrid.—Dedica su informe, preferentemente, á demostrar que el contrato celebrado entre el Ayuntamiento y la *Cooperativa Electra* impide á ésta, mientras no sea modificado, la elevación del precio en el flúido eléctrico. Respecto á las demás empresas, el Ayuntamiento emite su opinión contraria á dicha elevación.

Profesores Mercantiles.—Revela este informe un estudio detenido del estado económico de las Compañías solicitantes, deduciendo de aquél la falta de suficiente saneamiento del Activo, por lo limitado de las amortizaciones que la marcha de la explotación ha permitido, con la excepción de la *Hidráulica Santillana.* En relación con la *Cooperativa Electra*, hace notar que esta situación significa un peligro tanto mayor cuanto que, á más de la amortización ó renovación de material, deben las instalaciones y edificios revertir al Ayuntamiento.

Sugieren los informantes que si se concede un aumento en el precio de venta del flúido, una parte del aumento debiera destinarse obligatoriamente á sanear el Activo depreciado, defendiendo así los «sacratísimos intereses de los accionistas».

Ingenieros Industriales.—La Comisión formada por los señores ingenieros más arriba mencionados, aporta con sus informes el más completo documento que en el expediente obra. En su primer informe de 5 de Diciembre de 1921 y en relación con el estado económico de las Compañías, llegan los ingenieros á conclusiones enteramente concordantes con las del estudio de los profesores mercantiles, que acabamos de resumir. Concretan su juicio considerando aceptable un aumento de 20 por 100 en los precios de la luz y 15 por 100 en los de fuerza, con los máximos á 0,70 y 0,35 pesetas, respectivamente. Tales elevaciones debierán supeditarse á la seguridad del servicio, determinada por reservas térmicas que garanticen durante los estiajes la tensión y la frecuencia normales. Juzgan injustificada ó innecesaria la elevación de la tarifa á tanto alzado.

Las conclusiones del informe se reproducen literalmente á continuación:

«I. Que se autorice la elevación de precios de la energía eléctrica en Madrid en un 20 por 100 para luz y 15 por 100 para fuerza sobre los precios actuales, con una elevación máxima de 0,05 pesetas por kilovatio-hora para fuerza y de 0,10 pesetas para luz y con precios máximos de 0,35 para fuerza y 0,70 pesetas para luz y sin que la elevación alcance á los consumidores á tanto alzado.

II. Que se imponga á las empresas la obligación de mantener la tensión y frecuencia que en cada punto declaren con diferencias inferiores al 7 por 100 de las mismas por exceso ó por defecto, á cuyo efecto deberán instalar aparatos registradores en puntos señalados de acuerdo con la Verificación oficial de contadores eléctricos, aplicándose en caso de infracción las penalidades á que autoriza la ley Provincial por defraudacion de los intereses de los abonados.

III. Que en plazo máximo de un año las empresas deberán demostrar que disponen de reservas térmicas ó de acumuladores, propias ó contratadas con otras empresas, en forma tal, que la potencia máxima de tales reservas, sumada á la de los saltos en el máximo estiaje, sea suficiente para asegurar la ordenada máxima de consumo del año anterior. La Verificación oficial de contadores eléctricos deberá formar una relación de las reservas y consumos que garantizan y el Gobierno civil tendrá facultad para reducir nuevamente las tarifas á las actuales para las empresas que por sí mismas ó por sus convenios con otras no las hubieran previsto.»

Posteriormente, á solicitud del señor gobernador civil, la misma Comisión técnica precisó con fecha 3 de Junio del año corriente, las garantías que debieran imponerse como condición precisa para la elevación de las tarifas. También reproducimos íntegramente el texto de las prescripciones que los ingenieros proponen y que son como sigue:

«I. Que cada una de las empresas que surten de energía eléctrica á Madrid deberá disponer de centrales térmicas de reserva cuya capacidad de producción diaria sea tal, que sumada á la que pueden proporcionar sus centrales hidráulicas en máximo estiaje, teniendo en cuenta los embalses, si los hubiera, den un total igual á la energía consumida en el día de máximo consumo del año anterior.

II. Que las potencias de las centrales hidráulicas en máximo estiaje, de las térmicas y de las baterías de acumuladores, tomada ésta para un régimen de descarga de tres horas, den una suma igual á la potencia máxima registrada durante el año anterior, habida cuenta del rendimiento de las baterías y de las pérdidas en la línea.

III. Que para comprobar tales extremos, toda empresa á la que se autorice la elevación, presente en el plazo máximo de treinta días una Memoria en que exponga la distribución que han de hacer de sus embalses y reservas durante el período de estiaje, y se calcule la capacidad de las nuevas reservas térmicas que resulten necesarias, cuya Memoria será sometida al Excmo. Sr. Gobernador civil para su aprobación.

IV. Que en el plazo máximo de un año establezcan las empresas las citadas reservas térmicas, retirándoseles en caso contrario por el Gobierno civil la autorización de elevación de tarifas que proponemos.

V. Que en todo caso deberán conservar las empresas productoras la tensión y la frecuencia normales, con diferencias inferiores al 7 por 100 por exceso ó por defecto, comprobándose tales extremos por los medios que proponíamos en nuestro anterior informe, castigándose las infracciones con las penalidades que en el mismo señalamos y quedando facultado el excelentísimo señor gobernador civil para retirar la autorización de elevación de tarifas en caso de reincidencia.»

Acuerdo de la Junta Provincial de Subsistencias.—Sobre la base de todos los dictámenes é informaciones que sucintamente hemos resumido, tomó acuerdo la Junta de Subsistencias en 17 de Junio próximo pasado. En el expediente consta el acuerdo, que dice, sin más:

«En la reunión celebrada este día se acordó informar á la Superioridad en sentido de que no procede autorizar la elevación de tarifas solicitada.»

Con esto termina, por ahora, el expediente. Los vocales con voto en la Junta de Subsistencias son el señor gobernador civil, el presidente de la Audiencia, el alcalde presidente y el delegado de Hacienda. No consta en el expediente extracto de la deliberación que ha precedido al acuerdo, ni si éste se adoptó por unanimidad ó por mayoría. Tampoco las breves líneas en que el acuerdo se expresa aportan en su concisión nuevos elementos de juicio.

2.º Deficiencias del actual servicio en el suministro de electricidad

a) *Anormalidad crónica en el servicio y perjuicios derivados.*—Al evacuar este informe la Comisión Permanente de Electricidad, considera necesario, ante todo, llamar la atención sobre la imposibilidad de que el actual estado de cosas continúe por más tiempo, y sobre la urgente necesidad de restablecer un servicio medianamente *decoroso* en el suministro de energía eléctrica.

Dudamos que en esta materia se haya llegado en capital alguna de Europa, ni en las épocas más apuradas de la guerra mundial, con las dificultades de todo orden que ella suscitó, á un grado tal de omisión en el respeto á los intereses y derechos de los usuarios consumidores. Las interrupciones á diario repetidas que trascienden al servicio de tranvías y al abastecimiento de energía á las industrias; la baja de tensión y de frecuencia en la corriente; la imposibilidad de desarrollar ó implantar nuevas fuentes de consumo y aun de extender la población, como consecuencia del defectuoso suministro en calidad y en cantidad, son demasiado y tristemente evidentes para que sobre ello debamos insistir.

No está en nuestro ánimo ni es nuestra misión imputar culpas ni señalar responsabilidades; pero sí juzgamos deber nuestro insistir sobre la urgencia del remedio. En los informes que en el expediente obran aparece este lamento como «leit motiv» de casi todos ellos. Es indudable por lo mismo que la mira de los gobernantes debe estar puesta primordialmente en el logro de la mejora del servicio como cuestión vital, á la que todo debe supeditarse.

La experiencia muestra que vamos de mal en peor. Se alegó, justificadamente en un principio, que los estiajes eran normalmente fuertes y que los medios térmicos de suplencia resultaban insuficientes. Pero el crecimiento del consumo y la obligación para satisfacerle impuesta por las autoridades á las empresas de no denegar el suministro á ningún nuevo solicitante, han venido á determinar que, como ocurrió en los doce últimos meses transcurridos, ya todo el año es estiaje é insuficiencia; el mal se ha hecho crónico.

Si las Compañías no dispusieran de elementos para corregir la actual situación, aun poniendo en este propósito toda su voluntad, el aumento de tarifas apenas surtiría efecto alguno para la mejora del servicio, y sería necesario ampliar y aun cambiar totalmente de orientación la finalidad de este estudio.

Por eso esta Comisión se ha informado de cuál es la posibilidad que las Compañías productoras tienen para normalizar el servicio; y aunque esta posibilidad no reúne todas las condiciones que exige una satisfacción completa, constituye su empleo el remedio más fácil que, á juicio de esta Comisión, puede aplicarse al mal presente, como en el siguiente apartado *b)* se indica.

b) *Mejoras en los medios de producción.*—Las deficiencias actuales en los servicios, se derivan principalmente de dos causas. La primera estriba en la insuficiencia de las instalaciones hidroeléctricas que abastecen el mercado de Madrid y sus alrededores. Es la segunda la falta de potencia adecuada en las centrales térmicas, llamadas principalmente á suplir la penuria en el régimen de los ríos durante los estiajes normales. El crecimiento del consumo es gradual é ininterrumpido, mientras que el aprovechamiento de saltos de agua, si ha de responder á ineludibles exigencias económicas, ha de hacerse por etapas ó escalones indivisibles de elevada potencia. El espíritu más previsor no puede exigir de los capitales que tengan en reserva, enteramente construídos, saltos de agua en espera del aumento del consumo, ni siquiera que construyan obras capaces de utilizar por ejemplo 30.000 ó 50.000 C. V. cuando el incremento de consumo es de sólo 10.000, dejando inmovilizadas é inactivas tres cuartas partes del capital invertido.

Pero en todo cabe un prudente término medio y debemos afirmar que la construcción de nuevos aprovechamientos hidroeléctricos, en lo que á Madrid se refiere, ha quedado en indudable retraso respecto á las necesidades, á consecuencia de un incremento de éstas de rapidez no presumible.

Afortunadamente, bajo este aspecto, está en la posibilidad de las empresas la pronta satisfacción de las demandas. La *Hidroeléctrica Española* tiene en período de pruebas un gran salto en el río Júcar, susceptible de producir una potencia normal de más de 30.000 kilovatios, de la que una gran parte será transportada á Madrid. La *Unión Eléctrica Madrileña*, por medio de su filial la *Eléctrica de Castilla*, apresura la construcción de otro salto en la cuenca alta del río Júcar, capaz de desarrollar 10.000 kilovatios, que han de sumarse al salto de Bolarque para ser íntegramente puestos á disposición del mercado madrileño.

Respecto á instalaciones térmicas de reserva, también la deficiencia de ellas se ha hecho sentir. Aunque es exacto que los estiajes de los próximos pasados años fueron anormalmente prolongados, consideramos seguro que aquella deficiencia existiría, dado el gran desarrollo del consumo, con estiajes normales, pues ya en otro lugar hemos hecho notar que «todo el año es estiaje». Las empresas explotadoras se han resistido, además, á invertir capitales en instalaciones de producción térmica, inversiones á que no estaban obligadas por sus concesiones, y que habrían de producirles seguras pérdidas por el alto precio del carbón.

En este aspecto del problema, existe igualmente, posibilidad de inmediata mejora si la voluntad de las empresas á ello se aplica, por imposición de las autoridades ó por el suficiente estímulo que el aumento de las tarifas les procure. La *Unión Eléctrica Madrileña* tiene en período de montaje casi ultimado un potente grupo turbo-alternador térmico de 7.200 kilovatios que aportará una reserva y ayuda de consideración, suficiente durante algún tiempo para suplir deficiencias del régimen hidráulico en el servicio de las redes de aquella Compañía.

De más fácil remedio y de menor importancia, aunque no despreciable, es la mejora de las líneas de transporte á alta tensión. Aumento en la cantidad de cobre ó en la tensión de servicio; substitución de aisladores envejecidos; refuerzo de las torres que sirven de apoyo á los conductores, etc., son factores indispensables de un buen servicio, que sin ellos no se lograría, aunque los elementos generadores alcanzasen toda la debida amplitud. Según las informaciones recogidas, las empresas dedican su atención á satisfacer urgentemente las exigencias de las líneas, para las que han adquirido ya en gran parte los materiales necesarios.

Finalmente, las redes de distribución de baja tensión han probado ser deficientes en su estado actual, en paralelismo obligado con el resto de los elementos de generación y transporte. Su mejora es mucho más hacedera que la ampliación de estos últimos, y sobre su posibilidad no puede caber dudas.

c) *Necesidad de una inspección eficaz.*—Tranquilizados respecto á la *posibilidad* de una próxima satisfacción de las demandas apremiantes del consumo, sea que las Compañías obedezcan la coacción de las autoridades ó que encuentren en aquélla satisfacción un estímulo suficiente para la inversión de los grandes capitales requeridos, juzgamos necesario hacer mención de la necesidad imprescindible de una vigilancia eficaz por parte de las autoridades gubernativas, que garantice en todo tiempo el cumplimiento de las condiciones de buen servicio.

En la mayor parte de los informes que en el expediente obran, se refleja esta aspiración, haciéndola condición obligada de un posible aumento de tarifas. Preciso es confesar que esta necesaria inspección ha estado prácticamente ausente en todo tiempo. No tiene el consumidor más garantía que la derivada del contraste de los contadores, muy interesante, pero que no basta. Cuando se estableció la llamada «Verificación de contadores», fuímos varios los que hicimos notar la necesidad de completarla con la inspección del voltaje y la frecuencia. Por falta de esta inspección se da el caso actual de que, por ejemplo, en servicio de alumbrado, y debido á la baja de tensión, el usuario paga una tarifa elevadísima por bujía-hora, aunque su contador marche á la perfección, como consecuencia de variar la intensidad lumínica más rápidamente que la tensión aplicada á los terminales de la lámpara. En otros usos urbanos de la electricidad, por ejemplo, en los ascensores, se llega á la imposibilidad de utilizarlos, no obstante el sobreprecio que el inquilino paga por esta comodidad; y en lo que se refiere á los empleos de la corriente alterna en aplicaciones industriales, basta interrogar á cualquier consumidor para darse cuenta de los perjuicios que se derivan de la baja combinada de la tensión y de la frecuencia. Hay, pues, razones para convenir en que padecen los actuales consumidores conservando las tarifas vigentes, verdadero perjuicio con el servicio actual, y que si éste se corrige rigurosamente en un plazo razonable, la elevación de tarifa que para contribuir á lograrlo se dictase, vendría á representar en definitiva una ventaja.

Debe quedar sentado que el problema no es sólo de tarifa, es decir, de *cantidad*, percibida por la unidad de energía; sino al mismo tiempo, de *calidad* de esa energía.

3.º Juicio sobre la conveniencia de aumento de precio en el suministro de energía eléctrica.

a) *Causas de carácter general que abonan la elevación de la tarifa.*—Creemos que, en términos generales, es evidente la equidad de un aumento condicionado en el precio de la energía eléctrica. Ciertamente si se mira en derredor, *nada* se encuentra que no haya subido de precio con relación á la época anterior á la guerra. Desde el pan cotidiano, que aumentó en 100 por 100 su antiguo valor, hasta la contribución que el Estado exige de los ciudadanos para pagar á los funcionarios—también más que duplicada—nada ha escapado al alza. En la reducción del valor adquisitivo del dinero, no estaría justificado pretender que esta ley universal hiciera excepción singular de la industria que nos ocupa.

Es evidente que la resistencia opuesta por los intereses heridos es tanto más fuerte y clamorosa cuanto mayor es el número de estos intereses. Así ha ocurrido el fenómeno de que las industrias que más han contribuído al progreso humano, como son las de comunicación (ferrocarriles y tranvías) y las de producción y distribución de energía eléctrica, son las que mayores obstáculos han encontrado en satisfacer su legítimo anhelo de acomodar los ingresos á los gastos y de remunerar equitativamente sus capitales.

Pero el incumplimiento de inexorables leyes económicas acarrea siempre la sanción correspondiente y no basta cerrar los ojos para suprimir el riesgo. Si los capitales invertidos en industrias eléctricas no hallan la recompensa debida, ni aun siquiera logran un interés bancario, que constituye el precio del dinero, se habrá secado en su origen la fuente de más fecundo progreso para nuestra patria. Ya hemos aludido á que esto está ya ocurriendo. Tiene nuestro país posibilidades excepcionales para el desarrollo de la riqueza hidroeléctrica y fué uno de los primeros en utilizarla; pero nos hemos estacionado y cada vez nos distanciamos más de otras naciones peor dotadas. Todo gobernante previsor ve en el fomento de aquel desarrollo la política del porvenir,

y la subvenciona y la estimula por todos los medios al alcance del Estado, seguro, además, de recoger ciento por uno en espléndida cosecha.

Aunque sensible, es de justicia reconocer que en España el Estado no ha hecho sino agravar, en cuanto á la industria hidroeléctrica, el encarecimiento determinado por los fenómenos económicos generales, si se exceptúan las ventajas en la expropiación forzosa logradas por informe de la Comisión Protectora de la Producción Nacional. Los Aranceles de importación, la elevación del impuesto de utilidades, la protección exagerada á algunas industrias nacionales, las reversiones, etcétera, son resoluciones de gobierno que se suman á todos los factores naturales para frenar la evolución ascendente de la riqueza hidroeléctrica. Alguna que otra iniciativa bien orientada como la de la Red Nacional de energía eléctrica, duerme quizá el sueño eterno, mientras la hacen suya y la ponen en ejecución otras naciones que de nosotros tomaron la idea.

En alguno de los informes aportados al expediente se alude á hinchazón de capitales, á mala administración, á imprevisiones, etc., etc. Puede que así sea, pero así son los humanos y no podemos pretender cambiarlos. El libre juego de los intereses y el afán de lucro han sido siempre el más fuerte acicate del progreso material. Cuando se ha pretendido substituir las iniciativas de los particulares por la gestión de corporaciones ajenas—ó que teóricamente lo son—á toda idea de lucro, las cosas han marchado mucho peor, y ejemplo bien cercano tenemos de ello en la administración municipal de la Fábrica del Gas en Madrid.

b) *Razones alegadas por las empresas productoras y distribuidoras.*—Concretando las razones en pro de la elevación solicitada, y aparte de la influencia que en el costo de la producción han tenido algunas medidas de los Gobiernos, las Compañías interesadas exponen como motivos de encarecimiento el crecimiento de los gastos de explotación, más rápido que el de los ingresos, como consecuencia del mayor precio de los materiales, de los jornales y sueldos más elevados, y del importante aumento en el costo del combustible.

El fundamento de estas alegaciones puede comprobarse. El material eléctrico ha subido del simple al doble, y en ello ha influído apreciablemente el Arancel español de importación. A este encarecimiento general escapó temporalmente el cobre, pero al agotarse los *stocks* que la guerra europea dejó, sigue este artículo la misma marcha ascendente que los demás. Los jornales han aumentado en más del 100 por 100. El carbón puesto en Madrid, es decir, incluyendo el costo del transporte, ha triplicado de precio y alcanzó á un valor mucho mayor durante el año 1918. Han subido también apreciablemente los arbitrios municipales y los impuestos del Estado.

Consecuencia de todo ello es que el costo de producción del kilovatio-hora ha duplicado en números redondos, mientras la tarifa media de venta ha disminuído en un 20 por 100. Afortunadamente, el incremento del consumo determina que ni al coeficiente de explotación ni á los beneficios, trasciendan en igual medida tan pésimas condiciones. Dicho coeficiente pasa aproximadamente de 60 por 100 en 1914 á 83 por 100 en 1921, y los productos netos, no obstante el crecimiento del capital invertido, sufren una disminucion de 20 por 100 en igual período.

Como hacen notar los ingenieros industriales y los profesores mercantiles, el resultado de tal situación es que las Compañías están viviendo en su propia savia, depauperándose por falta de suficiente saneamiento de su Activo. Si no se pusiera remedio, por el aumento de tarifas ó por cualquier otra forma de ayuda, se aplazará por algún tienpo el estallido, ya que las agonías de este género son siempre lentas, pero no se evitará. No hay que esperar tampoco que el servicio mejore puesto que se habrá impedido la afluencia de capitales á la ampliación de las instalaciones.

c) *Precedentes favorables á la elevación.*—En realidad, el aumento de la tarifa en el suministro de energía eléctrica es tan general y su necesidad tan evidente, que no cabe pronunciarse en contra, sino solamente ponderar su cuantía en la balanza de la equidad y condicionarlo al cumplimiento del buen servicio. En Europa entera ha subido el precio de la energía eléctrica, sin excepción. En América únicamente ha mantenido sus precios de antegu erra la gran Sociedad *Chicago Commonwealth Edisson Co.*, que abastece Chicago y su distrito, con potencia en los picos de más de 500.000 kilovatios. Sus precios para alumbrado y usos domésticos son, sin embargo, superiores á los que rigen en Madrid, aunque es cierto que toda la energía es producida por carbón.

En España misma, se han autorizado elevaciones de precio en la mayor parte de las capitales, entre ellas Barcelona, Valencia y Bilbao, y corrientemente se resuelven á favor y sin dar lugar á protestas del público solicitudes de aumento en las tarifas. No hay, pues, razón de peso suficiente que permita negar rotundamente el aumento, cuando de las empresas de Madrid se trata.

4.º Cuantía de la elevación y condiciones á que debe sujetarse

a) *Criterio de la Comisión Permanente de Electricidad.*—El informe que han emitido los ingenieros industriales nos parece la expresión exacta de un razonado estudio, y difícilmente podría ser mejorado, ni en la apreciación del problema ni en la defensa escrupulosa de los intereses de los consumidores. Las cifras de aumento de 0,10 pesetas en la unidad para alumbrado y 0,5 pesetas para motores son en sí moderadas, quedando sin modificación el tanto alzado.

Esta Comisión ha reflexionado sobre la posibilidad de atenuar todavía esos modestos aumentos, aun convencida de que todo usuario, entre los cuales nos contamos, se dará por muy satisfecho si con aquéllos se apareja una seguridad razonable de disfrutar á plazo corto de servicio aceptable.

Podría, por ejemplo, pensarse en aplicar los aumentos que proponen los ingenieros industriales, ú otros más elevados, á los nuevos contratos, dejando subsistentes las tarifas vigentes para los abonados ó consumidores actuales. Hemos desechado, sin embargo, tal idea por impracticable y por no constituir, en el fondo, una solución. No pueden dividirse los vecinos en grupos de 1.ª clase y 2.ª clase, privilegiados unos y vejados los otros. Cada mudanza de casa, que por sí ya es un castigo, significaría un gravamen arbitrario en el precio de la luz, ya que daría lugar á un nuevo contrato. Probable es que al calor de esta desigualdad naciera un tráfico tan ilegal como el que originó la escasez de viviendas, haciendo surgir convenios privados en evitación del pago á las Compañías del suplemento de precio.

Pero, además, como más arriba se apunta, no se daría solución al estado económico actual de las empresas. Los contratos nuevos pueden aproximadamente estimarse, según la experiencia pasada, en un 10 por 100 durante cada año. Admitiendo esta cifra como constante y admitiendo también que el 10 por 100 de nuevos contratos significara igual tanto por ciento de la potencia, lo que no es ni remotamente exacto, ya que la mayoría de aquéllos está formada por los más modestos, la hipótesis formulada representa una elevación total de la tarifa vigente de sólo un céntimo de peseta cada año en el precio del alumbrado y de medio céntimo en la energía para motores. Basta enunciarla para darse cuenta de lo insostenible de tal propuesta, que nada viene á resolver, á menos que se autorizara para los contratos nuevos un aumento mucho mayor del propuesto, cosa también inadmisible.

Otras soluciones, como subvención ó cooperación del Estado, análoga á la que presta á los ferrocarriles, ni está justificada ni es aconsejable por falta de equidad. Excusado es decir que si se aplicara á alguna Compañía de electricidad, no bastaría el presupuesto de ingresos del Estado para atender las demandas de igual trato que otras Empresas, análogas ó no, se apresurarían á solicitar. Otro tanto cabe decir de la garantía de interés.

Por las razones expuestas, esta Comisión propone como solución inmediata el aumento *uniforme* de las tarifas, en la forma que propone el dictamen de los ingenieros industriales. Creemos aconsejable que, de ser posible, no se apliquen al aumento de tarifa los impuestos del Estado y municipal, evitando así la agravación de este aumento sin causa justificada, y contribuyendo por su parte el Municipio madrileño á satisfacer, en cuanto de él depende, su aspiración, digna de gratitud, de aliviar los desembolsos que por este concepto se originan á sus administrados.

También debemos llamar la atención respecto á que los aumentos que se autoricen no pueden en ningún caso exceder los máximos que en las concesiones respectivas se hayan estipulado, puesto que dichas concesiones representan un compromiso contraído, que no puede alterarse por este procedimiento.

Asimismo, y por igual motivo, la *Cooperativa Electra* constituye un caso especial, y sin una novación de su contrato con el Ayuntamiento no puede serle aplicable la facultad de elevar su tarifa de alumbrado por encima de 60 céntimos. Sin embargo, si la no autorización á esta Compañía para elevar la tarifa implica la continuación del mal servicio que presta, cosa que parece más que probable, un plebiscito entre sus abonados decidiría, seguramente, en pro de la elevación. Por ello sugerimos la conveniencia grande de que la *Cooperativa Electra* corra la misma suerte que las demás distribuidoras, interponiendo para ello el Gobierno, si preciso fuera, sus buenos oficios cerca del Municipio madrileño.

b) *Condiciones de la elevacion.*—Está la Comisión Permanente de Electricidad substancialmente conforme con la propuesta de los ingenieros industriales, tal como la expresa el informe adicional de 3 de Junio de 1922, que literalmente se ha transcrito en estas páginas. Alguna ligera observación de forma se nos ocurre,

Por ejemplo; la condición II, al quedar satisfecha, implica el cumplimiento de la I. No es tampoco necesario, á nuestro juicio, que individualmente cada productor la satisfaga. Puede admitirse la cooperación ó cambio entre ellos y, en todo caso, incluir la aportación que preste el Canal de Isabel II.

La condición III debiera adicionarse con la obligación para la empresa, de contratar en determinado breve plazo, á partir de la aprobación de la respectiva Memoria, la maquinaria é instalaciones necesarias para dar cumplimiento á la condición II, si es que se hallara en defecto como resultante del estudio ó Memoria presentada. Es evidente, que una empresa productora no puede responder de retrasos ó largos plazos de entrega y montaje en las adquisiciones que haga, pero sí debe emplear la debida diligencia para ponerse en condiciones, en todo lo que de ella dependa. Cree la Comisión, que pudiera suprimirse la condición III, que puede dar lugar á retrasos no imputables á la empresa, como consecuencia de la tramitación administrativa dada á la Memoria que presente, conservando la condición IV que hace prácticamente innecesaria la III y que deja libertad completa de acción, y con la sanción ó penalidad consiguiente al incumplimiento.

La condición V es, en nuestra opinión, la esencial y á ella pudiera limitarse, en beneficio de la simplificación lo que haya de prescribirse al autorizar la elevación de tarifas. Es, en definitiva, el objeto perseguido, y deja abierto el campo á las posibles y convenientes inteligencias de los productores entre sí y con el Canal de Isabel II, para el mutuo auxilio. Si esta condición se cumple, nada más se pide, y quedan virtualmente cumplidas las otras, mientras que la recíproca no es cierta.

Las tolerancias en la variación de tensión son amplias y son satisfactorias, siempre que se entiendan, como dicen los ingenieros, por encima y por debajo de un valor normal. Respecto á estas variaciones de tensión, al fijar los lugares en que se han de medir, debe no olvidarse que la red de distribución de baja tensión es, en muchas zonas, insuficiente, y lo que al abonado interesa es la tensión que recibe en su domicilio ó en su fábrica. Aunque la medida ó comprobación de las variaciones se haga en determinados lugares, debe que-

dar reservada á las autoridades la facultad de imponer á las empresas el refuerzo de la red de distribución correspondiente cuando pueda comprobarse por la verificación de contadores una variación superior á ± 7 por 100 en la entrada de línea de cualquier usuario, con relación al valor que se fijará en los contratos marcando plazos y sanciones para el cumplimiento de las órdenes.

En lo que se refiere á la frecuencia, las cifras de tolerancia (± 7 por 100) que los ingenieros indican, nos parecen excesivas. Todos los buenos reguladores de velocidad permiten estrechar mucho más el intervalo de variación de frecuencia. Por este motivo juzgamos que dicha frecuencia no debiera exceder en sus oscilaciones *lentas* ± 4 por 100 de un valor normal, ó mejor que no baje de 47 períodos por segundo.

5.º CONCLUSIONES

Como resumen de este dictamen, la Comisión Permanente de Electricidad eleva á la superior consideración del Excmo. Sr. Ministro de Trabajo, Industria y Comercio, las conclusiones siguientes:

1.ª Procede autorizar la inmediata elevación uniforme de la tarifa máxima de alumbrado á 0,70 pesetas por kilovatio-hora y á 0,35 pesetas dicho máximo, en la tarifa aplicada á fuerza motriz, siempre que estos precios se hallen dentro de los máximos prescritos por las concesiones, en el caso de que éstas los prevean. La tarifa á tanto alzado subsistirá sin modificación.

2.ª Las Compañías productoras y distribuidoras deberán en el término de un año tomar las disposiciones necesarias para que la frecuencia de la corriente alterna no baje nunca de 47 períodos por segundo de tiempo.

Asimismo las instalaciones ejecutadas deberán limitar las variaciones de la tensión en la acometida de todo abonado á valores que no excedan de 7 por 100 en más ó en menos de un valor normal que figurará en los respectivos contratos de suministro.

La Verificación oficial de contadores será encargada de comprobar el cumplimiento de esta condición.

3.ª El incumplimiento de la condición 2.ª, en cualquier época, á partir de un año después de la fecha en que empiece á regir la subida de tarifas, implicará la derogación del aumento de precio, para aquélla compañía que lo infrinja, mientras el defecto no fuere subsanado.

4.ª En ningún caso podrán las Compañías considerar terminados los contratos vigentes y exigir la celebración de otros nuevos fundándose en la autorización de elevación de tarifa. Los contratos quedarán subsistentes, modificándose sólo el precio de la energía.

5.ª Concedida la autorización para elevar la tarifa, el Ministerio de Trabajo, Comercio é Industria procederá al estudio y redacción de un Reglamento que determine la manera de comprobar el cumplimiento por parte de las Compañías, de las condiciones impuestas en esta autorización. Este Reglamento deberá publicarse después de concedida la autorización y antes del transcurso de un año.

V. E. en su superior conocimiento, resolverá.

Madrid, 7 de Octubre de 1922.

(Siguen las firmas de los Sres. J. M. de Madariaga, *vicepresidente;* Cabrera, Sánchez Cuervo, Artigas, González Martí, Tafur, García de la Mata, Morillo, *vocales.)*

TRATAMIENTO DE LOS COMBUSTIBLES MINERALES CONSIDERADO DESDE EL PUNTO DE VISTA DE LA PRODUCCIÓN DE CARBURANTES

MEMORIA PRESENTADA POR M. CH. BERTHELOT Á LA SOCIEDAD DE INGENIEROS CIVILES DE FRANCIA

La lucha que se prosigue desde el fin de la guerra para la conquista de los últimos manantiales de petróleo conocidos, lucha que se ha acerbado desde la Conferencia de Génova, se explica fácilmente si se piensa que al mundo entero va á faltarle petróleo, en el momento mismo en que este combustible ha llegado á ser uno de los elementos esenciales de la industria moderna.

No ha habido quizás nunca un ejemplo tal de despilfarro de las reservas de energía de nuestro globo. El consumo de petróleo en el mundo, que era en 1860 de unos 355.000 barriles (de 189 litros), se ha hecho en sesenta años casi 2.000 veces mayor, con 694.850.000 barriles en 1920.

Este consumo formidable está muy lejos, además, de hacerse estacionario, puesto que en un solo año, de 1919 á 1920, ha pasado de 544.885.000 barriles á 694.850.000, ó sea un aumento de más de un cuarto. Pero durante el mismo tiempo, el *stock* de reservas de los Estados Unidos y de Méjico, los grandes productores de petróleo, disminuía en 57 millones de barriles, lo que indica suficientemente que la producción es ya inferior al consumo.

Razones de seguridad y de prudencia nos obligan, por consiguiente, á crear desde ahora en Francia una industria de carbonización (este es, como veremos, el camino más seguro), susceptible de suministrarnos la mayor parte de las 600.000 toneladas de carburantes que necesitamos cada año y á las cuales corresponde un tributo próximo á mil millones de francos que gastamos en el extranjero.

¿Cómo nos arreglaremos para esto?

Para responder á esta cuestión, daremos una nomenclatura de los principales carburantes que fabricamos en Francia é indicaremos la importancia de nuestras disponibilidades para cada uno de ellos. Estudiaremos después (esta será la parte esencial de nuestra comunicación) los diversos procedimientos que permiten, por un tratamiento apropiado de los combustibles minerales ó de sus productos líquidos de destilación, acrecentar nuestros recursos en carburantes.

RECURSOS DE CARBURANTES INDÍGENAS

Los carburantes que fabricamos ó que podemos producir en Francia, son los siguientes:

1.º LAS ESENCIAS extraídas de los petróleos de Péchelbronn y las que constituirán un importante subproducto de las fábricas que se propone crear en Francia para la carbonización de los lignitos y de los esquistes bituminosos;

2.º LOS BENZOLES extraídos del gas, producto de la carbonización de la hulla en las fábricas de gas y de cok;

3.º EL ALCOHOL;

4.º LA NAFTALINA Y SUS DERIVADOS.

1.º LAS ESENCIAS.—Se pueden considerar dos fuentes principales:

a) La Sociedad de Petróleos de Péchelbronn puede suministrar 3.000 toneladas de esencias por año, pero esto no corresponde sino al 0,5 por 100 solamente de nuestras necesidades.

b) Por carbonización de una tonelada de lignito de las cuencas del Gard y del Dordogne, evaluada en el estado seco (la proporción en agua cantera es igual á 20-25 por 100) se puede normalmente producir:

5 á 10 kilogramos de esencias extraídas del gas;

70 á 80 kilogramos de aceites brutos.

Los aceites brutos á su vez, convenientemente destilados, son susceptibles de dar de 15 á 25 por 100 de esencia. Se puede, por consiguiente, por término medio, producir por cada tonelada de nuestros lignitos del Sureste 20 kilogramos de esencias, de los cuales 5 kilogramos son extraídos del gas y 15 retirados del alquitrán.

Admitiendo que carbonicemos por año 2.000.000 de toneladas de lignito, elevándose, según parece, nuestras disponibilidades á 4.000.000.000, podríamos aumentar nuestros recursos en esencias en 30.000 toneladas. Esta es una cifra doblemente interesante. Nos demuestra que por activa que se haga nuestra industria de carbonización de los lignitos, no puede provocar ni una depreciación del precio de los carburantes, ni una competencia enojosa entre los explotadores de las minas de hullas y los de las minas de lignito. Se hará notar también que el Sureste no dispone actualmente para sus 5.000.000 de habitantes más que de 3.000.000 de toneladas de carbón francés para satisfacer á todas sus necesidades, encontrándose esta región, por consiguiente, obligada á importar un tonelaje casi igual de hullas inglesas. Para reemplazar éstas, será necesario tratar 6.000.000 de toneladas de lignito por año.

2.º LOS BENZOLES.—En 1920, nuestro consumo de benzol no se elevaba sino á 36.644 toneladas en vez de 80.000 toneladas en 1913 (de ellas entonces 15.000 toneladas para los autobús, 12.000 toneladas para los taxiautos, y de las cuales 21.000 toneladas provenían de Alemania). En cuanto á nuestra producción nacional de benzol, se elevaba á 12.000 toneladas en 1913, á 21.500 toneladas en 1918, de las cuales 13.000 toneladas fueron fabricadas en las fábricas de gas.

En 1920, nuestras fábricas de cok han debido entregar un máximo de 18.000 toneladas de benzol, de ellas 12.000 toneledas del Sarre en donde la carbonización de las hullas grasas dan un rendimiento más elevado en benzol que las hullas de cok, como ya se sabe. En fin, nuestra disponibilidad próxima ó posible de benzol puede ser evaluada como sigue, según su origen:

	Toneladas.
Fábricas de cok	20.000
Grandes y medianas fábricas de gas	30.000
Producción del Sarre	12.000
TOTAL	62.000

ó sea un tonelaje aproximadamente igual á la décima parte solamente de nuestras necesidades en carburantes.

3.º EL ALCOHOL.—Es bien conocido que no se puede emplear únicamente el alcohol como carburante y es preciso utilizarlo lo menos posible. No se puede, en efecto, perder de vista que para producir un litro de alcohol á 90º, con la ayuda de melazas y de remolachas, es preciso quemar un kilogramo de carbón como mínimum.

En tiempos de guerra, es tan difícil procurarse carbón como procurarse esencia.

En fin, sobre todo, no es racional destruir 7.500 calorías hulla para recoger 5.000 calorías alcohol cuyo potencial térmico, tensión de vapor y punto de encendido no son muy ventajosos.

Por otra parte, cómo transformar de hoy á mañana todos los motores y dónde encontrar inmediatamente los 10 millones de hectolitros de alcohol para sustituir á los 7 millones de hectolitros de esencia que se consumen en Francia actualmente?.

Se sabe, además, que si el alcohol posee la ventaja de poder soportar en los cilindros de los motores compresiones más elevadas que la esencia, sin peligro de explosión prematura, no se le puede emplear ventajosamente en estado puro por razón, de una parte, por su poder calorífico, relativamente pequeño (5.850 calorías por kilogramo de alcohol de 95º), y por otra, de su poder oxidante, que provoca la oxidación de los cilindros, de los pistones y de las válvulas.

Esta herrumbre no es debida al agua de constitución del alcohol, sino más bien á la formación de ácido acético, producto de la combustión incompleta del alcohol.

La adición de un compuesto básico para neutralizar el ácido acético ó de un carburante tal como el benzol que favorezca la combustión completa es, por consiguiente, indispensable.

En estas condiciones, no parece que podamos emplear más de 200.000 toneladas de alcohol por año en el estado de carburante.

4.º LA NAFTALINA Y SUS DERIVADOS.—La naftalina es un producto de la destilación del alquitrán de hulla, sólido á la temperatura ambiente, que no se puede utilizar como carburante sino después de haberle llevado al estado de fusión. Con este objeto se ha imaginado una disposición especial que se compone esencialmente de un envase de fusión recalentado por los gases de escape del motor, para el arranque del cual es además indispensable emplear benzol ó esencia.

La naftalina se adapta, por consiguiente, mal á su empleo en los motores de automóvil. Conviene ante todo para los motores fijos, industriales ó agrícolas.

TETRALINA.—Por hidrogenación, se puede transformar la naftalina sólida en un cuerpo líquido que es la tetrahidronaftalina $C^{10}H^{12}$, designada por abreviación con el vocablo de *tetralina*.

Este producto, como veremos más adelante, es uno de los elementos esenciales del carburante nacional alemán.

(Se continuará.)

Sección oficial.

Real orden del Ministerio de Trabajo condicionando la autorización necesaria para elevar el precio del flúido eléctrico.

Excmo. Sr.: Las Sociedades Hidroeléctrica Española, Unión Eléctrica Madrileña, Hidráulica Santillana, Cooperativa Electra de Madrid y Centrales de Electricidad de Buenavista y Castellana, solicitaron de la Junta provincial de Subsistencias, por instancia presentada en el Gobierno civil en Septiembre del pasado año, la autorización necesaria para elevar de 0,60 á 0,75 pesetas el precio del kilovatio-hora en el servicio de alumbrado, y de 0,30 á 0,40 pesetas el precio de dicha unidad para fuerza industrial, por el encarecimiento en sus elementos de producción y por estar incluída la energía eléctrica entre los artículos y servicios sujetos á tasa, en virtud de la ley de Subsistencias.

Reclamado al Ministerio de Fomento desde el Gobierno civil, como antecedente, el expediente sobre restricciones incoado en 1920 y resuelto en 1921, fué encomendado el estudio á fondo del asunto á una Comisión de tres ingenieros industriales, en representación del Ministerio de Fomento, de la Verificación de Contadores y del Ayuntamiento de Madrid, respectivamente, Comisión que informó proponiendo, por unanimidad, la elevación de las tarifas actuales.

Aportó, además, razonado informe sobre la situación económica de las empresas otra Comisión técnica formada por dos Profesores mercantiles, en representación de la Delegación de Hacienda de Madrid. Asimismo han informado el Ayuntamiento de Madrid, á base del dictamen del decano de los letrados consistoriales, proponiendo que se desestime la solicitud presentada; la Cámara de Comercio, manifestándose, en su último informe de 1.º de Junio, contraria en principio al régimen de tasas y juzgando exagerado el aumento de un 25 por 100 que dice solicitan las empresas, y la Cámara de Industria, en su informe de 29 de Noviembre de 1921, ratificado en 25 de Marzo último, sosteniendo que como industriales no pueden dejar de reconocer el derecho de las Compañías á aumentar el precio de venta cuando se ha elevado el coste de los elementos productores, pero que esta elevación debe limitarse todo lo posible en lo que se refiere á consumo para aplicaciones industriales, y que el incremento de ingresos que por esta elevación obtuvieran las Compañías debiera ser invertido obligatoriamente en mejorar los medios de generación de energía eléctrica.

El Consejo provincial de Fomento y la Sección Agronómica han informado desfavorablemente á la elevación; y al expediente han sido aportadas también algunas alegaciones formuladas por distintas entidades de esta Corte, de las cuales, unas, como la Asociación de Vecinos de Madrid, se han mostrado contrarias á las pretensiones de las Compañías, y otras, en cambio, se han limitado á interesar la pronta resolución del asunto para evitar las restricciones en los nuevos suministros, á pretexto de imposibilidad de concederlos sin que les sea permitida la elevación de sus tarifas.

La Junta provincial de Subsistencias acordó por mayoría de votos informar desfavorablemente la instancia de la elevación.

Finalmente, todo el expediente fué sometido á la Comisión Permanente Española de Electricidad, organismo oficial consultivo superior en las cuestiones de técnica eléctrica. Centro que ha emitido concienzudo dictamen, proponiendo por unanimidad, de acuerdo con el anterior informe de los ingenieros industriales, la inmediata elevación uniforme de la tarifa máxima de alumbrado á 0,70 pesetas por kilovatio-hora y á 0,35 pesetas en la tarifa aplicada á fuerza motriz, y reconociendo explícitamente las grandes deficiencias de que adolece el servicio en la actualidad y la urgencia de remediarlas. Ha producido asimismo una importante moción adicional sobre las medidas que conducirían al progresivo abaratamiento de la energía eléctrica.

El juicio formado en el examen de esta copiosa documentación y aun en observaciones directas permite deducir que, en efecto, son hechos indudables la deficiencia en calidad del flúido suministrado actualmente, la insuficiencia en cantidad del mismo y la falta de afluencia de iniciativas particulares de producción de electricidad al que debiera ser un mercado remunerador.

Por ello y ante el gravísimo conflicto á que de día en día nos acercamos, porque el consumo sigue aumentando, considera el Ministro que suscribe que su primer deber es conseguir que las empresas pongan inmediata é íntegramente sus disponibilidades actuales de producción al servicio del público y preparen las renovaciones y ampliaciones precisas para que en un plazo prudencial queden atendidas con holgura todas las necesidades del consumo y asegurada con eficacia la calidad del suministro á que el usuario tiene sagrado derecho. Sobre esta base procede conceder la elevación propuesta por los técnicos, á fin de que éstas ú otras empresas aborden las inversiones de capital preciso para el aumento de flúido y mejora de calidad que el mercado pide.

Han de ser, sin embargo, excepciones de tal autorización la energía destinada á hogares modestos, que no debe en ningún caso encarecerse, y la correspondiente á suministros cuyos precios máximos fueron por contratos con Corporaciones oficiales limitados y que no pueden las empresas rebasar sin autorización de la otra parte contratante.

De interés se ha reconocido también evitar á los consumidores el gasto de formalización de nuevos contratos y estudiar la conveniencia y posibilidad de que el Estado aproveche en los Centros oficiales el flúido de su propiedad hoy revendido.

En todo caso y como problema general ha quedado bien patente que asunto tan grave para el interés público como es el de tener en la capital la suficiente dotación de energía eléctrica no debe quedar entregado puramente á la voluntad particular. Y como la Comisión Permanente de Electricidad entiende, además, que la crisis actual de suministro puede llegar á remediarse y hasta á mejorar la situación anterior á ella, si se estimula debidamente el transporte de la energía eléctrica desde los saltos de agua ó minas de carbones baratos, estudiando al mismo tiempo el mejor régimen de tarificación en el mercado, procede constituir á la vez en el Ministerio una Comisión ante la cual habrá de acreditarse el cumplimiento de las condiciones impuestas á las empresas y que habrá de estudiar y proponer en el plazo más breve posible las medidas conducentes á obtener la abundancia y progresivo abaratamiento de la energía eléctrica en el mercado de Madrid.

Teniendo presentes estas consideraciones,

S. M. el Rey (q. D. g.) se ha servido disponer lo siguiente:

1.º Que no se acceda de momento á lo solicitado por las Sociedades Hidroeléctrica Española, Unión Eléctrica Madrileña, Hidráulica Santillana, Cooperativa Electra de Madrid y Centrales de Electricidad de Castellana y Buenavista, por aparecer probada en la actualidad la deficiencia de calidad en el suministro de flúido y la insuficiencia de capacidad productora para atender debidamente todas las necesidades del público.

2.º Las Compañías procederán inmediatamente á mejorar por todos los medios el servicio y á atender las peticiones de flúido, poniendo para ello en servicio permanente sus instalaciones actuales hidráulicas y térmicas en cuanto lo permita su disponibilidad, no omitiendo esfuerzo hasta lograr la calidad del suministro que establece la base siguiente.

3.º Las Compañías tomarán medidas para que en el plazo más urgente posible, y siempre sin exceder de un año, quede renovado su material deficiente y mejoradas sus instalaciones de uno y otro sistema, resultando así dotado el mercado de buen flúido, sin que baje en ningún caso la frecuencia de la corriente alterna de 47 períodos por segundo de tiempo, ni haya variaciones de la tensión en la acometida de todo abonado que excedan de 7 por 100 en más ó menos de un valor normal, que se hará figurar en los respectivos contratos de suministro.

4.º Una Comisión técnica comprobará, antes del 15 de Diciembre próximo, si las Compañías cumplen lo establecido en la base 2.ª y si se disponen debidamente al cumplimiento de la base 3.ª.

5.º Salvo lo establecido en la base 7.ª, quedará autorizada desde 1.º de Enero de 1923 una elevación uniforme de la tarifa máxima de alumbrado hasta 0,70 pesetas kilovatio hora y hasta 0,35 como máximo de la tarifa aplicada á fuerza motriz y otros usos.

El encarecimiento no habrá de exceder en ningún caso de un 20 por 100 sobre las cifras actuales.

6.º La tarifa á tanto alzado aplicada á las instalaciones de las clases más modestas no sufrirá modificación.

7.º Si el informe de la Comisión nombrada en la base 4.ª fuese desfavorable para alguna empresa, quedará en suspenso para ella la autorización concedida en la base 5.ª.

8.º La autorización para elevar las tarifas actuales no afectará á los contratos y conciertos que las empresas tengan celebrados y se hallen en curso con Corporaciones oficiales, entidades ó particulares, pero se les concede autorización para modificarlos en la forma dicha, si las partes en ello convienen.

9.º Con objeto de evitar nuevos gastos á los abonados, la aplicación del aumento de tarifas autorizado no exigirá la formalización de nuevos contratos, bastando con que á la terminación legal de los que las empresas tengan celebrados se entienda que su prórroga será á base de la modificación del precio del suministro.

10. La Comisión nombrada comprobará el servicio de abastecimiento eléctrico de presente y perspectivas para futuro próximo, empezando por inspeccionar la ejecución de las medidas de la base 3.ª; girará las visitas que estime oportunas, y por lo menos una cada semestre, á todas las Centrales de producción y distribución que suministren energía eléctrica á Madrid, y procederá además á reconocimiento, á instancia de parte, por renuncia de deficiencia.

11. La Comisión estudiará la conveniencia y posibilidad de que el Estado atienda al consumo de electricidad en los Centros oficiales con el flúido producido en las Centrales de su propiedad, sometiendo á la Superioridad las bases y forma en que pudiera llegarse á este fin.

12. La Comisión hará un estudio del problema en conjunto del suministro de electricidad y de su mejor aprovechamiento para todas las necesidades de Madrid, á fin de proponer el remedio definitivo de la penuria actual mediante la mejor utilización de la riqueza hidroeléctrica española y de lograr que la iniciativa particular, tutelada por el Gobierno, prepare en plazo próximo la debida acumulación de elementos para permitir la expansión de la baratura con sobrante de energía, y para que se adelante la disponibilidad al consumo industrial, comercial y urbano, que, en progresión, viene aumentándose de manera evidente.

Lo que de Real orden comunico á V. E. para su debido conocimiento y el de las entidades solicitantes. Dios guarde á V. E. muchos años. Madrid, 31 de Octubre de 1922.—*Calderón*.—Señor gobernador civil de Madrid, presidente de la Junta provincial de Subsistencias.

Concurso para la provisión de una plaza de ingeniero agregado al Instituto Geológico.—Debiendo cubrirse por concurso una plaza de ingeniero de Minas agregado para auxiliar los trabajos del Instituto Geológico,

Esta Dirección, cumpliendo lo dispuesto en la Real orden de 26 de Octubre del presente año, convoca á los ingenieros procedentes de la Escuela de Minas de Madrid que lo deseen y reunan las condiciones expresadas en el Real decreto de 23 de Junio de 1910, para que en el improrrogable plazo de quince días, y dentro de las horas de oficina, presenten sus instancias en la Secretaría del Instituto, acompañadas de cuantos documentos crean conducentes á acreditar la aptitud especial que en el referido Real decreto se les exige.

Mad id, 3 de Noviembre de 1922.—El director del Instituto Geológico, *César Rubio*. (*Gaceta* de 5 de Noviembre de 1922.)

Aguas.—Se ha autorizado á D. Francisco Palau Mon para derivar del río Mijares 8.000 litros de agua por segundo, en término de Puebla de Arenoso (Castellón), para destinarlo á la producción de energía eléctrica.

—Ha sido otorgada á la sociedad *Mugica Arellano y Cía.* autorización para derivar 600 litros de agua por segundo de la regata Arbuz, en Valle de Baztán (Navarra), destinando la energía producida á usos industriales.

—Se ha autorizado á D. Elías García Pérez y D. José Rodríguez Carnero, para derivar 2.000 litros de agua por segundo del río Miño, en el sitio llamado Monchinos, término de Ceulle (Orense), destinándose el aprovechamiento para la producción de energía eléctrica.

Variedades.

Triunfos de la electrotecnia.—En un artículo de nuestro colega *La Energía Eléctrica*, dedicado á reseñar los triunfos más notables logrados en el ramo de electricidad industrial durante el año pasado, pondera, entre otras cosas, las que se refieren á los altos voltajes obtenidos en las instalaciones y á la magnitud de algunas centrales.

En la esfera de la transmisión de energía eléctrica, el hecho más importante que se ha realizado en 1921 ha sido la fabricación con éxito de varios transformadores y disyuntores grandes para 220.000 voltios, que serán utilizados en la red ampliada de la *Southern California Edison Company*. El uso comercial de una tensión de 220 000 voltios representa un gran paso, pues la mayor usada hasta ahora era de 150.000. Los nuevos aparatos de 220.000 voltios permiten el transporte de corriente eléctrica en grandes cantidades y económicamente, á más de 483 kilómetros de distancia, desde estaciones productoras de fuerza eléctrica situadas en sitios remotos, con respecto á ciudades é industrias, donde la energía puede aprovecharse ventajosamente.

Lo más culminante, por lo que concierne á la transmisión de energía eléctrica, fué la producción por primera vez de corriente alternativa á una tensión de un millón de voltios, y la determinación experimentalmente de las leyes que rigen el transporte de corriente eléctrica, para tensiones hasta de 1.100.000 voltios. Los trabajos respectivos que se llevaron á cabo en el Laboratorio Electrotécnico de Alto Voltaje de la *General Electric* en Pittsfield (Mass.), demostraron la posibilidad de transmitir energía eléctrica á tensiones mucho más elevadas que las usadas actualmente para fines comerciales.

Desde el punto de vista de la ingeniería hidroeléctrica, hay que citar la terminación de la sección primera de la central de la Queenston-Chippawa Power Development, en las cataratas del Niágara, que cuando esté acabada tendrá una potencia de próximamente 500.000 caballos, y será la más grande central hidroeléctrica del mundo. El agua se conduce desde el alto Niágara, aguas arriba de las cataratas, por el río Welland (una distancia de 6 ½ kilómetros), luego por un ancho canal de 14 ½ kilómetros de longitud á un punto cercano á Queenston, á 93 metros sobre el nivel del bajo Niágara, utilizando así todo el desnivel aprovechable entre los lagos Erie y Ontario. Una tubería á presión, de 4,87 metros de diámetro, lleva el agua á turbinas de 55.000 caballos, que impulsan dínamos de capacidad correspondiente. Estas máquinas forman, acopladas, los más grandes grupos hidroeléctricos que se hayan construído hasta ahora.

Aleaciones de aluminio-silicio.—M. Léon Guillet ha expuesto en la *Revue de Métallurgie* (trabajo extractado por *Le Génie Civil)* que las aleaciones de aluminio-silicio constituyen una novedad muy interesante que parece que ha de vulgarizar las piezas de moldeo alumínicas.

La constitución de estas aleaciones es sencilla. En la proximidad del aluminio puro existe una solución sólida que contiene como máximo 0,7 por 100 de *Si*, á la temperatura ordinaria. El silicio y la disolución rica en aluminio forman una eutéctica que contiene 13,8 por 100 de silicio.

Las características de la aleación son más elevadas en el metal fundido que en el metal laminado ó estirado en hilos y recocido, y se comprueba que esta aleación aluminio-silicio no es realmente superior á las otras aleaciones de aluminio (duralumín, aleaciones con el cobre) sino en el estado de moldeo. Pero en éste sus propiedades son verdaderamente interesantes porque se puede garantizar:

$$R = 18 \text{ á } 20; \qquad A = 5 \text{ á } 6.$$

Una preparación especial, resultante de trabajos del doctor Aladar Pacz, de Cleveland, constituye un verdadero afino de la aleación. Consiste en introducir en el crisol que contiene esta aleación, á una temperatura determinada, muy superior á su temperatura de fusión, una mezcla de sales alcalinas en ciertas proporciones Esta mezcla de sales es puesta en contacto íntimo con la masa en fusión; después de limpiar escorias, se cuela en condiciones análogas á las del aluminio ó de las aleaciones corrientes de fundición.

La constitución de la aleación es completamente modificada por este tratamiento; se obtiene una aleación ligera de fundición cuyas características de tracción, garantizadas, son:

$$R \geq 19 \text{ kgrs./mm.}^2; \qquad A \text{ por } 100 \geq 5,$$

con la condición suplementaria:

$$R + A \geq 25.$$

Son resultados mecánicos absolutamente desconocidos hasta ahora. Se puede de aquí en adelante admitir, por medio de esta aleación ligera, denominada *alpax*, la construcción de piezas sometidas á esfuerzos, cuya elaboración era hasta entonces imposible mediante aleaciones de aluminio de fundición corriente.

Además, su pequeña contracción le proporciona igualmente una gran superioridad; mientras que la contracción del aluminio es de 17 milímetros por metro y el de su aleación con 8 por 100 de cobre de 12,8 milímetros, la de la aleación aluminio-silicio es sólo de 11 milímetros por metro, valor idéntico al del hierro colado.

Recuperación por el procedimiento Sulzer del calor contenido en el cok á su salida de los hornos.— La enorme cantidad de calor que contiene la masa incandescente de 6 á 8.000 kilogramos de combustible al salir de un horno de cok, no ha sido hasta ahora objeto de ninguna recuperación. Es una pérdida de energía de 320.000 á 350.000 calorías por tonelada de cok, ó sea aproximadamente el 35 por 100 de la totalidad de la energía calorífica suministrada al horno de cok por la carbonización del carbón.

M. Carette expone en la *Revue de l'Industrie Minérale*, el procedimiento empleado por la casa Sulzer para utilizar la energía calorífica contenida en el cok, á la producción de vapor.

El procedimiento empleado consiste esencialmente en recibir en una tolva cerrada el cok incandescente que sale del horno y enfriarlo por una corriente de gas inoxidable. El calor que lleva consigo este gas se utiliza para producir vapor en una caldera. El gas enfriado por el contacto con la caldera es después llevado por un ventilador á través del cok colocado en la tolva, en donde se calienta de nuevo. Circula, por consiguiente, en ciclo cerrado y continuo en los dos órganos, tolva y caldera.

El autor da la descripción de la instalación realizada en la fábrica de gas de Zurich. Funciona desde 1919 y desde esta época se han podido obtener por este procedimiento, por término medio, 403 kilogramos de vapor, con 4 kilogramos de presión, por tonelada de cok.

M. Carette saca como conclusión, que el procedimiento de apagado en seco procura á las fábricas de cok las ventajas siguientes:

1.º Producción de 300 á 350 kilogramos de vapor por tonelada de cok;

2.º Supresión del vapor de agua producido por la extinción húmeda;

3.º Mejora de la calidad del cok que es menos hendido y es más resistente;

4.º Economía de transporte resultante de la sequedad del cok;

5.º Mejoramiento de la combustión desde el punto de vista económico, puesto que no hay gasto de combustible para vaporizar el agua que contiene;

6.º Supresión de los polvos molestos arrastrados por el vapor producido al verificarse la extinción por vía húmeda.

SE HA PUESTO A LA VENTA EL

Anuario de Minería, Metalurgia, Electricidad y demás Industrias de España.

TOMO XXII. — 1922.

Contiene las señas de todos los ingenieros de España y el Escalafón del Cuerpo de Ingenieros de Minas del Estado, Sociedades mineras, metalúrgicas, electricistas, químicas, etc., etc.

Precio del Anuario: 8,50 ptas. en Madrid, 9,50 en provincias, y 12 en el extranjero, incluidos los gastos de envío certificado.

BASCULAS

ARCAS para caudales

PIBERNAT

Parlamento, 9, interior.—BARCELONA

Madrid Palace Hotel.—Los beneficios del ejercicio de 1921-22 ascienden á 3 617.987 francos, que le permiten repartir un dividendo de 175 francos á sus 10.000 acciones de capital y 150 francos á sus acciones de dividendo.

Ambos repartos absorben 3.250.000 francos, quedando el resto para atender las atenciones estatutarias que absorben 360.773 francos y 7.313 francos para remanente.

Las chimeneas de Madrid.—Los artículos incluídos en las Ordenanzas municipales, en virtud del acuerdo adoptado por el Ayuntamiento, son:

1.º Las subidas de humos de los hogares de hornos, fraguas, calderas y máquinas en general, dedicadas á la industria, alimentados por carbones ó leñas de cualquier clase, deberán limpiarse trimestralmente á cuenta de los propietarios ó industriales, según hubieren convenido.

2.º Las chimeneas que conduzcan humos procedentes de cocinas en que se empleen carbones minerales, será obligatoria la limpieza semestral, por cuenta del propietario de la finca.

3.º Los tiros de humos de chimeneas dedicadas á calefacción de habitaciones durante el invierno, se procederá á su limpieza al comienzo de cada temporada.

4.º La limpieza de tiros de humos de cocinas en que se emplee carbón vegetal, se limpiarán anualmente.

Nuevo sistema alemán de fonocinematografía.—*Le Génie Civil* ha señalado desde hace mucho tiempo, las primeras realizaciones, en Francia, del fonocinematógrafo ó *film parlante*, cuestión á la cual M. Léon Gaumont se ha dedicado durante numerosos años y que ha resuelto por la acción eléctrica, exactamente sincrónica, de un fonógrafo y de un cinematógrafo, cada uno de los cuales registra y después reproduce las palabras, el canto y las actitudes del actor y del cantante.

Una solución muy diferente del problema acaba, según parece, de ser presentada en Berlín, con el nombre de sistema *Triergon* por tres inventores: los Sres. Vogt, Massolle y Engl.

Según una nota sumaria publicada en el suplemento de la *Zeischrift des Vereines deutscher Ingenieure*, el principio de este sistema consiste en registrar en el margen de la cinta cinematográfica ordinaria, gracias al empleo de una película más ancha que las usuales, las vibraciones acústicas traducidas en zonas de opacidad variable y formando á lo largo de la banda una sucesión de estrías paralelas, muy estrechas y más ó menos profundas.

El aparato de proyección está dispuesto de modo que desarrollándose con el mismo movimiento que la banda cinematográfica, la banda fonográfica que forma cuerpo con ella, es traducido por una disposición electroacústica que opera á la inversa del que ha servido para obtener la banda estriada y reconstituyen los sonidos emitidos por el actor cuya imagen se mueve en la pantalla. El sincronismo se obtiene aquí con una exactitud matemática, puesto que el registro de los sonidos y de las imágenes se hace simultáneamente sobre el *film*, así como su reproducción; en uno y otro caso, los sonidos registrados ó reproducidos coinciden materialmente con las imágenes correspondientes desde el punto de vista de los gestos y de los movimientos fisonómicos del actor.

Azufre y piritas en Italia.—La producción de azufre y de piritas en Italia es evaluada como sigue:

	1920	1921
Azufre, toneladas métricas	296.099	313.400
Piritas, ídem	321.589	448.600

Las cifras de 1921 son aproximadas; las de 1920 son exactas.

Utilización de los abonos en Italia.—Este consumo ha sido profundamente modificado por la guerra, como puede verse en las siguientes cifras:

	Media anual. 1909-13 — Toneladas.	1919 — Toneladas.	Media anual. 1920-21 — Toneladas.
Superfosfatos	973.000	600.000	850.000
Escorias Thomas	118.000	2.600	2.600
Sales de potasa	13.690	—	1.405
Nitrato de sosa	45.250	18.000	32.000
Sulfato amónico	29.783	13.700	22.000
Cianamida	8.583	20.000	16.000
Nitrato de cal	710	—	2.500
Nitrato amónico	—	2.000	14.000

Causas de la explosión de Oppau.—La Comisión constituída por el Reichstag para investigar las causas de la explosión de Oppau, se ha reunido en Ludwigshafen el 28 y 29

ORENSTEIN Y KOPPEL

Arthur Koppel S. A.

MADRID

Grandes existencias. Suministros rápidos y garantizados.

Fábricas destinadas exclusivamente á la construcción de

Material para ferrocarriles mineros,

LOCOMOTORAS

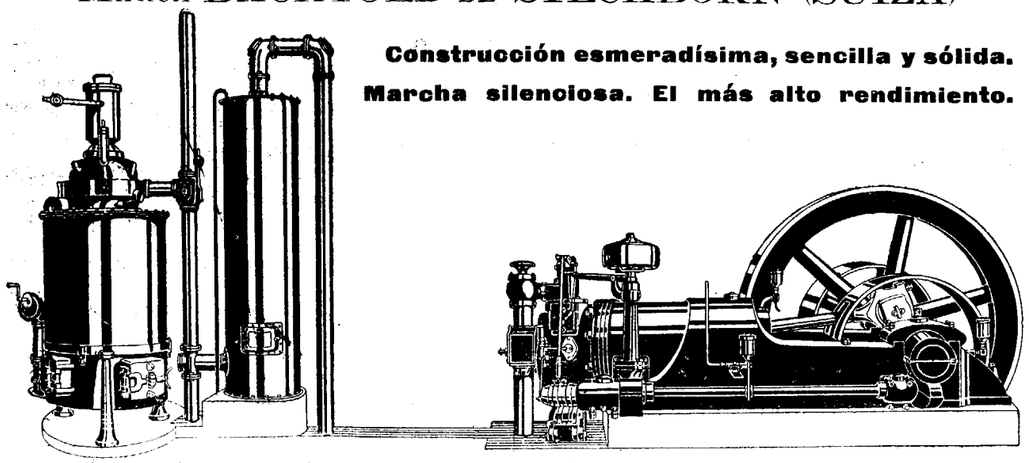
de vapor y de motor de explosión para servicio en galerías.

PALAS DE VAPOR Y EXCAVADORAS

Tenemos toda clase de modelos funcionando en España.

MOTORES DE GAS POBRE Y SEMI DIESEL

MARCA BACHTOLD DE STECKBORN (SUIZA)



Construcción esmeradísima, sencilla y sólida.

Marcha silenciosa. El más alto rendimiento.

REGULACIÓN AUTOMÁTICA PERFECTA. — REFERENCIAS DE PRIMER ORDEN

Representante único para España: **Pablo Zenker, Madrid,** **Mariana Pineda, 5.**

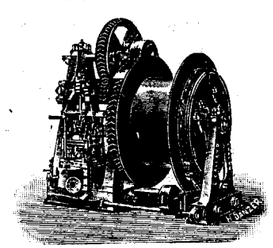
MAQUINARIA Y MATERIALES PARA INSTALACIONES DE LUZ ELÉCTRICA

MORENO Y C.ia (S. en C.), Ingenieros.

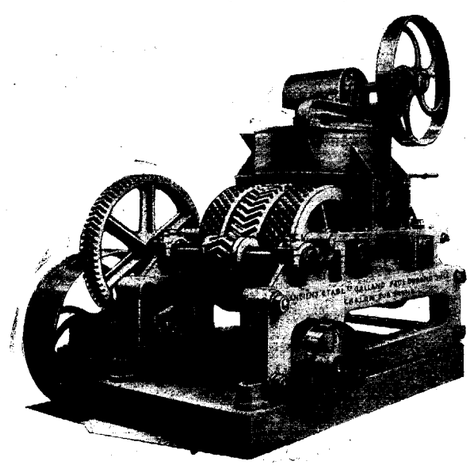
Carrera de San Jerónimo, núm. 44, MADRID

Representantes exclusivos para España de: **Anciens Etablissements GALLAND** Chalon-sur-Saône (Francia).

Material para minas, trabajos públicos, canteras, dragas, excavadoras, maquinaria para el tratamiento y beneficio de minerales.



Torno de extracción.



Prensa de aglomerados de carbón.

CABLES de ACERO y ABACÁ PARA MINAS

de Septiembre último, para escuchar el informe de los técnicos que habían sido consultados.

Estos quitan responsabilidad á la Badische, á la que nadie puede achacar, dicen, la catástrofe del año último; recomiendan prohibir el uso de explosivos para desagregar las masas de nitratos, medida ya tomada de antemano, y no ven ninguna razón para no continuar la fabricación de la mezcla de sulfato y de nitrato de amoníaco á le cual se había atribuído el accidente.

En resumen, las causas de la explosión de Oppau siguen en el misterio.

Producción alemana de piritas.—La explotación de las piritas alemanas se prosigue activamente, según las siguientes cifras que dan, para cada año, la cantidad extraída en toneladas métricas:

1913	268.600
1917	803 700
1919	381 400
1920	436.300

Los datos exactos de 1921 no se tienen todavía.

Personal.—Han sido destinados: al distrito minero de la Coruña, D. Tomás Cordón y López de Ocariz, y al distrito minero de Huelva, D. Agustín Oliván y Palacios, ambos ingenieros.

—En la sección correspondiente publicamos el concurso anunciado para la provisión de una plaza de ingeniero agregado al Instituto Geológico.

COMISION MIXTA PERMANENTE DE MINEROS Y FUNDIDORES DE PLOMO

La Comisión de mineros y fundidores de plomo celebra su sesión mensual el día 8 de Noviembre de 1922, en el local del *Consejo de Minería*, á las cuatro de la tarde, bajo la presidencia del Ilmo. Sr. D. Adriano Contreras, con objeto de fijar los precios del plomo, plata y sus minerales para las entregas que de éstos se hagan en el mes corriente.

Concurrieron en representación de los fundidores: señores D. Joaquín González, D. Enrique Berenger, D. J. A. Gray; en representación de los mineros, D. Manuel Garrido, D. Fernando Ayuso. Asistió también el excelentísimo Sr. D. José Maestre; secretario, D. José Abbad.

El Sr. Yangüas, en carta dirigida al señor presidente, excusa su ausencia y delega en el Sr. Ayuso, expresando, además, el deseo del Sindicato de Linares de que se aplace el examen de las cuestiones pendientes hasta la inmediata reunión.

El señor presidente puso á disposición de los señores de la Comisión las contestaciones del señor embajador de España en Londres, y de los señores cónsules, remitiendo los datos que se les pidieron, de acuerdo con lo que consta en el acta de la sesión anterior. Asimismo puso á disposición de la Comisión el nuevo informe resumen de las memorias referentes á los tres Distritos metalúrgicos, redactado por los técnicos Sres. Bárcena y Arrojo, nombrados al efecto por la Dirección general de Minas, á consecuencia del correspondiente acuerdo de la Comisión en su reunión anterior.

Dadas la extensión y la índole de este trabajo, fué opinión de todos que exigía un estudio detenido que era absolutamente imposible llevar á cabo en esta sesión, acordándose, por consiguiente, sacar las necesarias copias, á la brevedad posible, con el fin de que cada uno pueda formar cabal juicio y estar en condiciones de deliberar y tomar acuerdos.

Igualmente se acordó distribuir copias de las comunicaciones del señor embajador en Londres y de los cónsules.

El Sr. González dió lectura de una exposición dirigida al señor ministro de Hacienda, acerca del aumento de derechos de transporte de los minerales y plomos, todo ello en cumplimiento también de la decisión adoptada sobre este punto en la sesión del mes de Octubre.

Examinado este escrito é introducidas algunas modificaciones de detalle, se resolvió elevarlo al señor ministro de Hacienda firmado por todos los presentes.

Se procede al examen y cotejo de los datos aportados por ambas partes interesadas que, según lo convenido en anteriores reuniones, han de servir de base para fijar el precio de la plata y el de los minerales de plomo.

De los datos examinados resulta:

Para el plomo.—Al contado, £ 25.11.3; á plazos, £ 24.11.3; precio medio, £ 25.1.5, ó sea en decimales, £ 25,0,6.

Para la plata.—Al contado, 57,181; á plazos, 37,014; precio medio, 37,10.

Cambio medio de la libra en el mes de Octubre, 29,10 pesetas.

Deducciones de mercado.—Por comisión, 1 por 100; por seguro, ½ por 100.

Por derechos de ría y ensayos. — 4 chelines por tonelada inglesa.

Fletes.—Se fijaron en 10 chelines la tonelada inglesa.

Gastos de muelle é impuesto de transporte: 13,50 pesetas la tonelada métrica.

Con los datos expresados se obtiene:

$$\frac{(25{,}06 \times 0{,}985 - 0{,}70) \times 1.000}{1.016} \times 29{,}10 - 13{,}50 = 673{,}40$$

pesetas los 1.000 kilogramos de plomo sobre muelle de Cartagena.

Gastos de desplatación: 60 pesetas la tonelada métrica.

Pérdida en el tratamiento: 5 por 100.

Descuento por interés del dinero en tres meses: 1,575 por 100.

Con los datos anteriores resulta para los 1.000 kilogramos de plomo neto contenido en el mineral sobre muelle de Cartagena:

$$(673{,}40 - 60)\ 0{,}95 \times 0{,}98625 = 574{,}70 \text{ pesetas.}$$

Precio de la plata:

$$\frac{(37{,}10 \times 0{,}9825 - 0{,}25)\ 1.000 \times 29{,}10}{31{,}10 \times 240} = 141{,}10 \text{ pesetas el}$$

kilogramo.

Gastos de fusión.—Teniendo en cuenta los actuales precios de combustibles, se fijan en 94 pesetas los gastos de fusión por tonelada de mineral hasta el 65 por 100 de ley, con deducción de una peseta por tipo que exceda de dicha ley y fracción á prorrata.

Antes de levantar la sesión, en vista de que la labor de la próxima reunión ha de ser más larga que de costumbre y que en ella se han de tratar cuestiones de especial importancia, se convino en celebrar el día 6 del próximo Diciembre una reunión preparatoria, y al siguiente día la ordinaria de determinación de precios, fijándose para ambas la hora de las cuatro de la tarde.

ANUNCIO

SANTANDER Calle de F. Vial.

CONSTRUCTORA MONTAÑESA

Básculas.—Balanzas.—Romanas

PUENTES-BASCULAS

Aparatos de pesar de todas clases.

ANÁLISIS de minerales, carbones, tierras, abonos, aguas, productos industriales, etc.
Laboratorio de Análisis del Dr. E. ORTEGA (Sucesor del Dr. Calderón).
(FUNDADO EN 1866)
Carretas, 14.—MADRID.—Teléfono 2.903.

SE VENDE

Sonda Ingersoll-Rand modelo *G-4*, capaz para llegar hasta 200 m. de profundidad, con todos sus accesorios, en muy buen estado de servicio.

Grupo moto bomba, seminuevo, 50 HP., gasto 60 m.³ por hora á 90 m. de altura.

Informará el Director de la *Compañía Mallorquina de Electricidad*, Palma de Mallorca.

ECONOMIA — VIGAS de acero H Alas anchas y paralelas. A. STEEN, Sta. Catalina, 8, Madrid. — Desde 14 × 14 hasta 100 × 30 cms.

MINERAL DE MANGANESO
Minas de Estopiñan (Huesca). T. SICART. Despacho:
Condal, 9, pral., 1.ª—BARCELONA

Compagnie Belge des Mines, Minerais & Métaux.
Capital social: 10.000.000 de francos.
Domicilio social. 113, Avenue de France, AMBERES

Compra de minas. Compra y venta de toda clase de minerales de hierro, manganeso, cromo y de piritas, igualmente de aleacciones, tales como ferromanganeso, ferrocromo, ferrosilício, silicomanganeso, Spiegel, etc.

Telegramas: «EYBEN-ANVERS»

VENDO una máquina de roscar tubos de media á cuatro pulgadas, á motor, último modelo.
Hermann Hengstenberg.— Sevilla, Trajano, 16.

EMPRESA EXTRANJERA desea tomar el arrendamiento minas de hierro con buenas condiciones de transporte.
Ofertas á *A. H. M., Sevilla, Apartado 205.*

Sección mercantil.

SITUACION DE LOS MERCADOS DE MINERALES METALES Y COMBUSTIBLES

Cobre.—El cobre, en contraste con los demás metales, ha tenido en Londres un mercado inactivo, y los precios no han sufrido variación. En América tampoco ha habido gran animación.

Se cotizan en Londres; el *standard*, de £ 62.12.6 á £ 62.15.0 al contado y de £ 63.10.0 á £ 63.12.6 á tres meses; el *best selected*, de £ 65 á £ 67; el electrolítico, de £ 70 á £ 70.10.0; las barras para alambre, á £ 70.10.0, y las chapas, á £ 96.

Estaño.—Ha presentado este mercado un gran interés durante la semana y los precios han subido bastante, cotizándose en Londres el metal *standard*, de £ 183.15.0 á £ 183.17.6 al contado y de £ 184.5.0 á £ 184.7.6 á tres meses.

Plomo.—El mercado de plomo continúa firme y los precios han ganado unos 5 chelines. Se han realizado bastantes negocios, pero éstos han sido principalmente de naturaleza especulativa. Los arribos también han sido importantes y se calcula que los arribos durante el mes pasado han sido de más de 17.000 toneladas, y como el mes anterior también se recibió bastante, debe existir exceso de plomo en el mercado.

Se cotiza el plomo español en Londres de £ 26 á £ 24.15.0.

Zinc.—Mercado activo con escasez de metal, lo que hace que los precios sigan en alza.

Se cotizan las clases corrientes de £ 37.10.0 á £ 35 10.0.

Plata.—El mercado de la plata esta semana pasada ha sido tranquilo, y aunque China ha continuado vendiendo, las cantidades vendidas han sido de poca importancia.

Se cotiza á 33 $^{13}/_{16}$ peniques al contado, y á 33 $^{1}/_{2}$ á plazos.

En América, la última cotización ha sido de 67 $^{1}/_{4}$ centavos.

Oro.—Se cotiza en Londres á 92 chelines 3 peniques por onza de oro fino.

Aluminio.—De 98 á 99 por 100, £ 92.10.0 para el consumo inglés y £ 95 para la exportación.

Níquel, de 98 á 99 por 100, garantizado, £ 137.10.0 para el consumo inglés y para la exportación.

Antimonio.—Régulo, inglés, £ 32.10.0 á £ 35 por tonelada, marcas especiales, y £ 27 á £ 29.10.0 marcas ordinarias.

Paladio.—£ 11 á £ 12 por onza.

Bismuto. 10 chelines por libra.

Cadmio.—5/6 por libra.

Cromo.—6 chelines por libra.

Platino.—£ 21 por onza, nominal.

Cobalto.—10 chelines y 6 peniques á 11 chelines por libra.

Selenio.—8 chelines 6 peniques á 9 chelines por libra.

Azogue.—£ 12.5.0 por frasco, nominal.

Arsénico blanco.—Por tonelada, £ 49 á £ 50, entregado en Londres.

Mineral de manganeso.—De la India, 14 $^{1}/_{2}$ peniques á 15 peniques por unidad en el Continente. Del Cáucaso, nominal.

Molibdenita.—De 85 por 100, á 32 chelines 6 peniques á 35 chelines.

Monacita.—De 9 á 10 por 100 de torina, de £ 5 á £ 6 por unidad en tonelada.

Bauxita.—De 60 á 70 por 100 Al_2O_3, 30 chelines f. a. b. puerto francés, nominal.

Caolín.—De 30 chelines á 62 chelines y 6 peniques por tonelada f. a. b.

Carburo de calcio.—£ 15 por tonelada.

Mineral de cromo.—Rhodesia y Nueva Caledonia (50 por 100), £ 5 á £ 6; De la India, 48 por 100, 75 chelines por tonelada c. i. f. puertos Reino Unido, nominal, pronto embarque.

Grafito.—De Madagascar, 80 á 85 por 100, £ 12 á £ 15 por tonelada c. i. f. puerto inglés.

Wolfram.—De 65 por 100, 12 chelines y 6 peniques á 13 chelines por unidad WO_3 en tonelada, nominal. *Scheelita*, de 14 á 15 chelines por unidad, en Inglaterra; 17 chelines y 6 peniques por unidad en el Continente.

Tungsteno en polvo.—1 chelín 10 peniques por libra nominal.

Ferro-tungsteno.—De 80 á 85 por 100, 1 chelín 5 peniques por libra de tungsteno contenido, nominal.

Ferro-silicio.—De 90 por 100, £ 32 por tonelada.

Ferro-vanadio.—De 35 á 40 por 100, 17 chelines por libra contenida de vanadio, nominal.

Ferro-manganeso.—£ 15 por tonelada para el consumo inglés; £ 14.10.0 á £ 14.15.0 para la exportación. *Spiegel*, de 18 á 20 por 100, £ 8.5.0; para exportación, £ 7 por tonelada f. a. b.

Ferro-molibdeno.—De 70 á 80 por 100, nominal.

Ferro-cromo.—70 por 100 sin carbono, 2 chelines y 10 peniques á 3 chelines por libra de aleación.

Latón:
Alambre, 1 s. 0 p. por libra.
Tubos, 11 $^{3}/_{4}$ peniques ídem.
Chapas, 11 $^{1}/_{2}$ peniques ídem.

Precios de Londres.

Telegramas (3 de Noviembre) de la Casa *Bonifacio López, Bilbao:*

Cobre.—Cobre standard, al contado	£	62.15.0
— Electrolítico		70. 5.0
— Best selected		66. 0.0
Estaño.—*Estrechos*, lingotes, al contado		183.15.0
— *Cordero Bandera* Inglés, lingotes		184. 5.0
— — — barritas		186. 5 0
Plomo español		26 7.6
Plata (Cotización por onza)	pen.	33 13/16
Sulfato de cobre		26. 0.0
Régulo de antimonio, en panes	£	35. 0.0
Aluminio en lingotillos dentados		105. 0.0
Mercurio, (Frasco de 75 libras)		12. 0 0

Telegramas (3 de Noviembre) de la Casa *Miguel Pérez Fuentes*, Bilbao:

Estaño standard	£. 184. 0. 0.	tonelada.
Estaño inglés "Cordero & bandera,,	183. 0. 0.	—
Estaño "Straits,,	185. 2. 6.	—
Cobre standard	62. 0. 0.	—
Cobre electrolítico	69.10. 0.	—
Cobre "Wire Bars,,	69.10. 0.	—
Cobre best selected	66. 0. 0.	—
Cobre chapas y barras	96. 0. 0.	—
Cobre (sulfato de)	26.10. 0.	—
Zinc inglés (ordinario)	87. 0 0.	—
Zinc refinado	87.15. 0.	—
Zinc electrolítico	88.10. 0.	—
Zinc chapas	40 á 41.	—
Antimonio régulo inglés	27 á 95.	—
Antimonio régulo chino ó japonés	23.15.0 á 26 10. 0.	—
Antimonio óxido inglés	35 á 40.10. 0.	—
Aluminio, lingotillos (exportación)	100. 0. 0.	—
Plomo inglés	27.15. 0.	—
Niquel inglés (exportación)	137. 0. 0.	—
Ferromanganeso 76/80 por 100	14.10. 0.	—
Ferrosilíceo 45/50 por 100	11. 2. 6.	—
Mercurio (frasco de 75 libras)	12. 0. 0.	frasco.
Oro	92/5 d.	onza.
Plata	33 13/16 d.	—
Platino	20 á 23.	—

Mercado siderúrgico español.

Precios de la *Central Siderúrgica:*

	Pesetas por 100 kilogramos
Redondos y cuadrados, según dimensiones	De 49 á 55
Pletinas y llantas, íd., íd.	De 49 á 60
Flejes, ídem, íd.	De 71 á 95
Angulos y T	54
Cortadillos para clavo	De 51 á
Idem para herraje	De 61 á 65
Pasamanos	60
Hierros y aceros trabajados al martinete	De 88 á 114
Vigas de 80 á 140 milímetros	50
Idem de 160 á 240 íd.	48
Idem de 250 á 320 íd.	52
Hierros en U de 80 á 140 milímetros.	52
Idem, íd., de 160 á 240 íd.	54
Chapas de 5 ½ y más milímetros	De 55 á 57
Idem de 3 á 5 milímetros	61
Planos anchos de 301 á 600 × 6 milímetros y más	De 56 á 58
Chapas para calderas, sobreprecio	6
Idem forma circular, íd.	16
Idem otras, íd.	8

NOTA.—Los precios son al por mayor, neto, sobre vagón en las fábricas ó c. i. f. en cualquier puerto de España.

Salvo para chapas y planos, habrá escala de bonificaciones según consumo anual, de 1 á 3 por 100.

Lingote de hierro.—Lingote de hierro núm. 1, 240 pesetas tonelada, $^{o}/_{v}$. fábrica, ó c. i. f. en cualquier puerto de España.

Precios del azogue en España.—340 pesetas por frasco, en Almadén; 341 sobre vagón Almadenejos. (A deducir los descuentos comerciales que ascienden á 3 ½ por 100 más la bonificación según cantidad). Los pedidos han de dirigirse al Consejo de Administración de las Minas de Almadén y Arrayanes, calle de Fernanflor, 2, Madrid.

Mercado de carbones, Bilbao.

Extranjeros:	Cheline
Cardiff, almirantazgo superior	27/6
Newport, cribados	25/0
Idem, menudos	15/0
Newcastle, cribados de vapor	25/6
Idem, menudos	16/6
Idem, cok metalúrgico	33/6
Idem, cok de gas	31/6

Asturianos:

	Pesetas
Cribados	54,00
Galleta	52,00
Granza	45,00
Menudos	33,00

Estos precios se entienden f. o. b. puerto de embarque.

Minerales de hierro, Bilbao.

De *Información*, de Bilbao:

No ha variado la situación por nosotros apuntada en el número anterior. Antes bien: confirmándose nuestros temores, tenemos que anotar la parada de las minas *Santa María* y *Marianela*, que embarcan sus minerales por el ferrocarril de Triano, parada anunciada para el 1.º de Noviembre próximo, y que ojalá no sea seguida de otras más.

El mercado de hierros y aceros inglés, que es el principal consumidor de nuestros minerales, dentro de lo reducido que actualmente es el consumo mundial, continúa trabajando con relativa actividad, y exportando para América; pero el precio del hematites no pasa de 91/-, y, en cambio, el cok ha llegado á 30/-, y dentro de aquel margen el precio para el mineral necesariamente tiene que ser reducido, y esta es la razón por la cual la relativa actividad que se nota en Inglaterra no repercute en nuestro mercado de minerales, porque hoy para vender es preciso producir barato, y á esto no se ha llegado todavía en Bilbao.

Se dice que la industria minera es la fuente principal de la riqueza de Vizcaya.

Si así fuera, á que esa fuente no desaparezca, sino que, por el contrario, continúe siéndolo, deben tender los esfuerzos todos, no sólo de los mineros, sino también de las entidades económicas y de las autoridades, pero sin mezquindades, sin egoismos personales y sin vacilaciones; antes bien: con alteza de miras, con estudio verdad y no artificioso del problema, y afrontándolo cara á cara y con todas sus consecuencias, rindiendo así tributo á la realidad, que, después de todo, es señora de la vida.

La Cámara Minera, en una de sus reuniones, ha acordado emprender un camino, que si bien es fácil recorrerlo, opinamos no ha de aportar soluciones al problema de nuestra crisis minera, y sí sólo la de vivir de prestado y con la ayuda ajena, cuando, á nuestro juicio, pudiera quizá solucionarse esta cuestión siguiendo el camino del esfuerzo propio, es decir, el camino que conduce al abaratamiento de los jornales, así como al de los materiales afectos á la industria minera y la reducción en el precio de los transportes.

Bien está que, siguiendo el ejemplo de los mineros asturianos, se procure del Estado la suspensión del impuesto ó canon de superficie, el de 3 por 100 sobre el precio del mineral en bocamina y aun el impuesto de transportes y el de la Junta de Obras del Puerto; pero esto, como antes apuntamos, es vivir de prestado, con ayudas ajenas, y la manera verdad de resolver estos problemas no es el de paliativos sino realizando el esfuerzo necesario que abarate el costo de la producción.

Porque ¿es acaso que nuestros mineros, constituídos en Cámara Minera, pretenden que sean otros los que resuelvan este problema de abaratar el costo de sus minerales á base de supresión de impuestos ó de auxilios pecuniarios, y ellos quedarse al margen sin hacer frente á una baja de jornales y una producción más intensa en los trabajos, cosas ambas que venimos hace ya mucho tiempo reclamando, y una baja en los materiales y en los precios de transportes, relacionando todo ello, porque el problema es difícil y complejo, con una positiva rebaja en los precios de las subsistencias?

Pues si la apuntada pretensión fuera la de nuestros mineros, no creemos sea la más acertada.

Provisionalmente, y sólo por dos meses, se ha llegado á un acuerdo entre los mineros que embarcan sus productos por Triano y la Diputación.

El arreglo, á nuestro juicio, carece en absoluto de eficacia para la solución del problema que allí se ventila, ya que su vigencia termina el 31 de Diciembre próximo y hasta esa fecha los mineros nada ó muy poco tienen vendido y ni por asomo se vislumbran esperanzas de ventas, y, por lo tanto, el aumento de 35 por 100 y 30 por 100 respectivamente, aceptado sobre las tarifas actuales de la Diputación, muchos de los mineros lo han aceptado por aquello de que en nada les podía afectar.

Desde el 1.º de Enero próximo comenzarán á regir las tarifas qne previamente se convenga entre la Diputación y los mineros.

Ahí está el problema. ¿Cuáles podrán ser esas tarifas? A nuestro juicio, la fijación de esas tarifas y la renuncia por parte de los mineros de sus contratos actuales, depende exclusivamente del mercado, y en un mes, pues para el 1.º de Diciembre deben quedar convenidas esas tarifas para enviarlas á la Dirección de ferrocarriles para su aprobación, no es posible orientarse, y, por lo tanto, si por parte de todos no hay no sólo buena voluntad sino también espíritu de sacrificio, seguramente que volverá de nuevo á resurgir el conflicto, aún más agravado y con todas sus tristes consecuencias.

Es preciso, si se quiere vender mineral y no perder nuestros habituales mercados, que se produzca más y más barato. En esto está el secreto á voces. Y para producir más y más barato hay que trabajar intensamente y hay que castigar en firme todos, absolutamente todos los gastos de la producción.

Al mercado inglés afluyen minerales del Sur de España y Norte de Africa á 21/- c. i. f. la tonelada. El *best* Bilbao rubio se cotiza á 22/6 que con 7/9 de flete y 1/6 por pérdidas en las garantías de hierro y sílice y 6 peniques por gastos, quedan reducidos á 13/- para el mineral, que al cambio de 29 pesetas son 18,85 pesetas, sin ninguna utilidad para el intermediario comprador; y á ese precio de 18,75 pesetas para el *best* Bilbao rubio, no pueden trabajar nuestros mineros porque en general les cuesta bastante más caro su mineral.

Algo parecido sucede en el mercado alemán, y ya se rumorea que se está en tratos para contratar otra fuerte cantidad de mineral de Wabana (Terranova) de 54 por 100 de hierro, 7 por 100 de sílice y ½ por 100 de fósforo para cuando termine el actual contrato de 800.000 toneladas que se hizo á 21/- c. i. f. Rotterdam.

Tenemos que señalar, con destino alemán, la venta realizada en Bilbao de 5.000 toneladas *Abandonada* á 20 pesetas embarque Noviembre próximo, venta que constituye una rarísima excepción; igualmente se han vendido toneladas 1.000 silicioso á 14,25 pesetas, y nos abstenemos de apuntar los precios que se cotizan en nuestro mercado porque se hallan al margen de toda contratación.

De mineral del Rif se ha vendido un cargamento de 6.000 toneladas á 21/- con la garantía de 60 por 100 de hierro y demás condiciones usuales en este mineral.

REVISTA MINERA, METALÚRGICA Y DE INGENIERÍA

IMPRENTA DEL SUCESOR DE E. TEODORO

Glorieta de Santa María de la Cabeza, núm. 1. —Madrid, Tel. 552.

AÑO LXXIII MADRID 16 DE NOVIEMBRE DE 1922 NUM 2.856

REVISTA MINERA
METALURGICA Y DE INGENIERIA

SUMARIO

Seccion científico industrial: Combustibles líquidos.—Método para la determinación rápida de la potasa.—**Sección oficial.**—**Variedades**: Filamentos de tungsteno para lámparas eléctricas.—Transporte de un edificio.—Procedimiento de reducción de los minerales de zinc por via electrotérmica sin fusión de la carga.—Producción minera de la India en 1921.—Huancavelica como región productora de mercurio.—Los vagones de gran cabida.—El ferrocarril de Cáceres-Logrosán.—**Bibliografía.**—**Sección mercantil**: Situación de los mercados de metales, minerales y combustibles.—Anuncios.

Sección científico-industrial.

COMBUSTIBLES LIQUIDOS

UNA EXPOSICIÓN Y UN CONGRESO EN PARÍS.—UNA VISITA Á UNAS MINAS DE PETRÓLEO EN ALSACIA.—IMPRESIONES DE UN CONGRESISTA.

El desarrollo que ha alcanzado el consumo de toda especie de combustibles líquidos y la demanda de carburantes que se prevé para los años venideros, pone de manifiesto la oportunidad y el acierto que ha tenido la *Société de Chimie Industrielle*, organizando el certamen que acaba de verificarse en París desde el 4 al 15 de Octubre.

Nada más justificado que este Congreso para todos los países y quizá tiene mayor interés para aquellos que no disponen de abundantes reservas naturales de petróleo. La generación presente se ha lanzado á tan desenfrenado despilfarro de los depósitos petrolíferos que el mundo contiene, que «nada tendría de extraño» —son frases del académico Daniel Berthelot — «que nuestros hijos nos impusieran un consejo judicial de tutela, declarándonos pródigos ante la historia de la civilización». Con el paso que lleva la construcción de motores de explosión y de combustión interna, se da por descontado el agotamiento de los yacimientos petrolíferos reconocidos, y antes de sesenta años habrá que tener estudiadas otras soluciones para que las razas humanas y los pueblos de una misma raza puedan seguir en ese «dulce batallar» (1914 á 1918), que algunos consideran como fuente de todo progreso y condición inevitable de la vida de las naciones.

Creo que fué Jorge Stephenson quien propuso hacia 1830 que el Lord Canciller de la Gran Bretaña, en vez de sentarse sobre un cojín relleno de lana, emblema tradicional de comodidad y riqueza, debería reclinarse sobre un bloque de carbón, símbolo evidente del poderío inglés recién confirmado á la sazón en Waterlóo. «Con carbón todo se logra; sin nuestra hulla volvería el mundo á la barbarie...» escribía W. Stanley Jevons en 1865.

Hoy podría parodiarse la propuesta del gran Stephenson pidiendo para sillón del presidente Harding un barril de petróleo como símbolo también del poderío americano, y la frase de Jevons no tiene ya el mismo alcance que hace sesenta años.

Necesaria es la hulla y demás carbones, mas sin aceites minerales, ni puede haber poderío militar ni desarrollo intenso de la agricultura, y tan convencidas están las grandes potencias, que sus gobiernos ambicionan la posesión de los yacimientos conocidos y se esfuerzan por explorar los sospechados. Mas por si esta solución fuera solamente un paliativo que aplazara el agotamiento que se presiente llegar, excitan también á la investigación científica encaminada á buscar el «carburante nacional» de cada país en *criaderos que crían* tan preciados líquidos. Y así vemos que en Francia, país pobre en petróleo y rico en alcohol y en semillas oleaginosas de sus vastas colonias, los Ministerios de Agricultura, de las Colonias, de Comercio, de Obras Públicas y de Hacienda, con los de la Guerra, de Marina y el Subsecretariado de Aeronáutica, han patrocinado la feliz iniciativa de la Sociedad de Química Industrial.

Nada menos que el insigne Paul Sabatier, del Instituto de Francia, premio Nobel por sus notables descubrimientoe acerca de la síntesis de los petróleos, ha presidido el certamen. Es el ilustre maestro bien conocido en Madrid y en Barcelona donde se recuerdan con singular deleite sus sabias conferencias sobre catalisis.

Mas de 20 Delegaciones oficiales extranjeras concurrieron al Congreso aportando muchas de ellas valiosas reseñas de trabajos originales. Nuestros Ministerios de Fomento y del Trabajo estuvieron dignamente representados por dos ingenieros ilustres, Enrique Hauser, de la Academia de Ciencias, y Antonio Mora, notable químico especializado é industrial valenciano de sólida reputación en España y allende el Pirineo. La Escuela de Minas, atenta siempre á estos problemas de interés nacional, me favoreció otorgándome su repesentación, y del Laboratorio de Ingenieros Militares vimos en la Exposición al comandante González. Altamente honrados fuimos con la presencia en los stands del presidente de la República M. Millerand y dos ministros, y espléndidamente obsequiados por diversas autoridades en el Hotel de Ville y en el Palacio del Quai d'Orsay. No he de reseñar el número de ágapes y recepciones á que acudieron centenares de congresistas; sería repetir un testimonio más de la proverbial galantería de los franceses que si tienen el arte exquisito de saber agradar, lo han unido esta vez al saber enseñar.

Con elementos directivos tan refinados como monsieur Paul Kestner, presidente de la citada Sociedad organizadora, y tan activos y serviciales como el secretario Jean Gérard, el popular y culto administrador de *Chimie & Industrie*, nada hay sin éxito seguro.

LA EXPOSICIÓN.—Estaba instalada en la Gran Explanada de los Inválidos, muy cerca del Grand Palais, donde se verificaba el alarde que la industria del automóvil ha realizado. Pabellones improvisados albergaron á los congresistas, apenas separados por unos lienzos de las naves repletas de trepidantes motores, hornos enrojecidos y mil utensilios pertinentes á la producción

y al empleo de los combustibles flúidos que se exhibían.

Sin grandes repeticiones había algunos instrumentos de «prospección» y transporte, sondas, trépanos, entubados y «pipe lines».

De petróleos, llamaba la atención con orgullo no ocultado de los visitantes nacionales, el stand alsaciano de Pechelbronn, que ya en manos francesas prosigue con inusitado empuje la labor emprendida, aún en los cuarenta y siete años de dominación germánica, por un espíritu tan latino como Mr. Chambrier, padre del delegado de la actual Sociedad explotadora. De sus recientes labores hablaré más adelante, porque fué objeto de una visita especial del Congreso, trasladado en excursión á Estrasburgo.

Concurría alguna industria franco-rumana, otra belga y la Administración del Estado de Estonia con planos, productos y noticias de varias instalaciones, y claro está que se notaba la ausencia de datos de explotaciones americanas, persas y rusas.

Proyectos y estudios de transformación y beneficio, no escaseaban. Es la ornamentación acostumbrada de las paredes de tales exhibiciones. Por repetirse tanto acaba el visitante por considerarlas con injustificado desdén, como colgaduras de un salón.

Era de notar la abundancia de *Sociétés d'études*, muchas de ellas con millones de capital, nacidas para aconsejar al cliente el mejor partido que pueda sacar de sus pizarras y sus lignitos, pero tras el pomposo cartel anunciatorio no siempre se veía la experimentación paciente y meditada del constructor de numerosas instalaciones, ni la sólida reputación científica de un experimentador bien dotado de instrumental. Quizá se deba este brote del sarampión destilatorio á la escasez de otros aceites y esencias minerales, pero más parece una imitación de lo que hicieron unas pocas sociedades, empresas reputadísimas en ese género de beneficio, frecuentemente en participación con los mineros. Esto de la exhibición de los millones como garantía de la seriedad de una investigación es virus ya muy añejo é importado de ultramar. Las gentes se van convenciendo de que no es con millones, sino con inteligencias con lo que se investiga, antes de construir esas factorías colosales símbolos del atrevimiento humano. Sería curioso preguntar á Sabatier, á Senderens, ó á Mailhe, lo que les costó en dinero sus famosos descubrimientos; por ejemplo, acerca de la hidrogenación de substancias orgánicas.

No faltaban los proyectos de instalaciones de carbonización á baja temperatura más ó menos inspirados en lo que allende el Rhin se ha venido haciendo en sus primeros pasos. No es esta ocasión de crítica, siquiera sea científica, de los sistemas preconizados por cada industrial como panacea para toda suerte de material destilable, ni una exposición que no ha llegado á ser universal en esta materia es lugar para un estudio de conjunto de los sistemas seguidos; pero todo lo que ví, revela un esfuerzo loable de una generación estudiosa, y bueno es hacer resaltar la sutileza de espíritu que campea en el evidente progreso industrial de esta raza hermana.

Más abundantes eran las firmas de destilerías y refinerías de aceites importados y de alquitranes producidos en el país. Muchas de ellas poseen en España instalaciones que se citan como modelos. Sus productos llamaban la atención por su variedad de nombres, de propiedades y de empleos. Quizás uno de los éxitos de este Congreso sea el de encauzar una nomenclatura que lleve un poco de orden al caos que reina en las designaciones industriales de tanto combustible líquido y, desde luego, se aprecia la labor del *Comité francés de productores y destiladores de alquitrán*, integrado por todas las cokerías y fábricas de gas más importantes, y también el fruto de la organización civil y militar del Estado, en cuanto al aprovisionamiento de la Nación se refiere.

Esa compenetración de las industrias civiles con los servicios nacionales es verdaderamente admirable. La guerra en medio de sus tristísimas consecuencias ha exaltado esa virtud eminentemente francesa de amar á su patria una é indivisible.

Las Sociedades que fabrican gas de alumbrado en París, en los departamentos del Sena y del Sena y Oise, y en la ciudad de Lyon, han resuelto de manera grandiosa la recuperación de sus subproductos. Una ojeada á las oficinas de tratamiento de alquitranes en La Villete, en Landy con su anexo del Cornillon, y junto á la vía férrea París-Ermont, es para maravillar al viajero aficionado. Quiera Dios que en día cercano aborden en análogo sentido este problema las fábricas de las grandes urbes españolas aunque sea en menor escala, dada nuestra pequeña producción de gas.

Entre las empresas extranjeras destacaba un stand muy lucido de la Sociedad belga d'Ougrée-Marihaye.

Por todas partes se veían productos de destilerías de alquitranes de hullas, lignitos, pizarras y petróleos: las bencinas, esencias, naftas, fenoles y cresoles, los «white spirits» y «gas oils»; los aceites solares, lampantes y de engrase; las parafinas, vaselinas, creosotas, con las naftalinas, antracenos, mazouts y asfaltos, servían de enseñanza al visitante, todos ellos en sus envases elegantemente ordenados, sin faltar los derivados de la turba y de la madera.

En cuanto á la utilización de combustibles líquidos, era aún más curiosa la exhibición de motores, hogares, mecheros quemadores, hornos de todas clases y utensilios de alumbrado.

Los *Etablissements Poulenc*, la Sociedad Vas del vidrio Pyrex, los vidrios Boromica, los diferentes filtros prensas y alambiques, las centrífugas Alfa-Laval y las supercentrífugas Sharples á 40.000 revoluciones por minuto para clarificar líquidos turbios, y tantos, tantos otros utensilios se agolpan á mi memoria en confuso tropel de recuerdos y enseñanzas.

El Congreso merece capítulo aparte.

LUIS GÁMIR,
Profesor de la Escuela de Minas.

METODO PARA LA DETERMINACION RAPIDA DE LA POTASA

La determinación del potasio, ya sea cualitativa. mente, siguiendo el clásico procedimiento del cloruro platínico, y hoy el del ácido perclórico, requieren largas manipulaciones para llegar á la necesaria separación del sodio y potasio de los demás metales. Además, estando basada la separación de aquellos, en los procedimientos antes indicados, que son los más corrientemente empleados, en la insolubilidad de las sales respectivas de potasio en el alcohol, este cuerpo y el sodio han de estar en convenientes proporciones para que dicha separación sea exacta, siendo necesario si no lo están llevarlos á esas condiciones de trabajo, exigiendo todo ello manipulaciones que pueden llevarse á cabo en un laboratorio convenientemente montado para verificar determinaciones de precisión; pero en muchas ocasiones no se dispone de estos medios ó se requiere una gran rapidez en los ensayos con objeto de seguir la marcha de una explotación, de la investigación en el campo de yacimientos potásicos, etc.

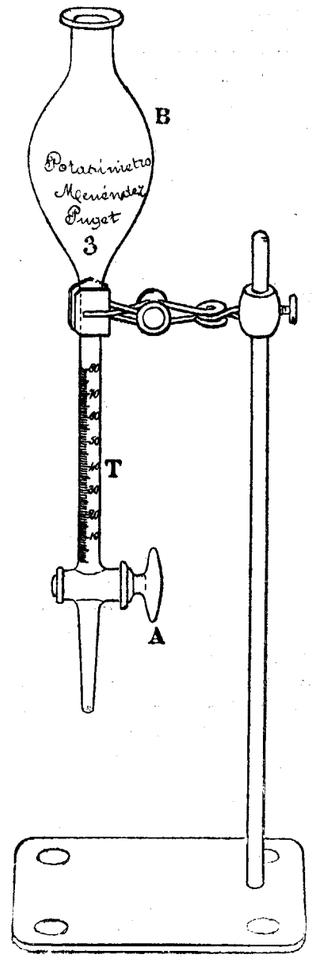
Estas consideraciones me han llevado á estudiar la dosificación del potasio en estado de cobaltinitrito potásico, para cuya determinación no estorban los demás cuerpos que puedan acompañarle.

Para ello la disolución neutra de la sal potásica es tratada por una disolución acética de nitrato de cobalto en presencia del nitrito sódico, formándose al cabo de algunas horas un precipitado cristalino amarillo, cuya composición, aunque no bien definida, puede representarse por la fórmula $[CO(NO_2)_6]K_3$. Es insoluble en el agua y en el alcohol, y como hemos indicado anteriormente, su formación no es estorbada por la presencia de otros cuerpos, tales como el calcio, magnesio, sodio, etcétera. El precipitado era recogido en un filtro tarado, lavándole con agua fría, y finalmente, con un poco de alcohol; secado y pesado, multiplicado este peso por un factor, que no correspondía exactamente á la fórmula antes indicada, y que fué determinado en numerosas dosificaciones, se obtenía la potasa contenida en la disolución.

Pero este procedimiento, aunque mucho más breve que los ordinariamente empleados, también exige manipulaciones que tratamos de evitar midiendo el volumen del precipitado de cobaltinitrito potásico, en un tubo convenientemente graduado.

Para este objeto empleamos un aparato consistente en un tubo T, de muy pequeño diámetro, que tiene en la parte inferior una llave A, y está terminado en la superior por un ensanchamiento de una capacidad B, de unos 50 c. c. El tubo está dividido á partir de la llave en ocho divisiones grandes, estando dividida cada una de ellas en diez pequeñas, á cada una de las cuales corresponde alrededor de 2 ½ miligramos de potasa, según la graduación de cada aparato.

Si se trata, por ejemplo, de determinar la potasa en una carnalita, se disuelven 0,500 gramos en una pequeña cantidad de agua, se filtra y se hace un volumen inferior á 30 c. c., se introduce esta disolución en el aparato y se añade una mezcla de 6 c. c. de la disolución acética de nitrato cobáltico y 9 de la de nitrito sódico. Como la reacción es bastante violenta por el



gran desprendimiento de ácido nitroso, se añade el reactivo con precaución para evitar proyecciones. En seguida empieza la formación del precipitado de cobaltinitrito potásico, y para favorecer la precipitación y evitar la formación de burbujas, al cabo de media hora, en el transcurso de la cual se ha desprendido casi todo el ácido nitroso, se agita varias veces y enérgicamente el aparato; se deja en reposo durante diez horas, pasadas las cuales se vuelve á agitar varias veces dejando que se apose bien el precipitado, y se verifica la lectura. Multiplicando el número de divisiones pequeñas por el factor que acompaña á cada aparato (alrededor de 2,5 miligramos) tenemos la potasa contenida en el ½ gramo de carnalita.

Así, en una carnalita procedente del sondeo de Balsareny (1) hemos tenido los siguientes resultados:

Residuo insoluble en agua	6 80 por 100
Cloruro magnésico	25,96 por 100
Idem potásico	22 15 por 100, 13,96 de K_2O
Idem sódico	11,85 por 100
Idem cálcico	1.66 por 100
Sulfato cálcico	1,25 por 100
Humedad y agua de combinación	28,80 por 100

Por el procedimiento del ácido perclórico obtuvimos 13,76 por 100 de potasa.

El factor de cada aparato es determinado tratando en dicho aparato disoluciones de distintas concentraciones de cloruro potásico recristalizado á las cuales se añaden cantidades variables de cloruro de magnesia, aunque se ha comprobado que éstas no tienen sensible influencia sobre el volumen del precipitado.

Si se tratara de un agua poco mineralizada se opera sobre una cantidad bastante grande de ella, evaporando hasta llegar á un volumen inferior á 30 c. c. y operando en la forma anteriormente indicada.

Sobre un agua procedente del nacimiento de los baños de Alhama (Murcia), operando sobre 200 c. c. hemos obtenido 0,136 gramos por litro, y por el procedimiento del cloruro platínico 0,143 gramos.

Si tuviéramos que investigar la potasa en un silicato, se le funde con carbonato sódico, y á la disolución en agua de la masa fundida se le aplica el procedimiento descrito. Si también se tratase de determinar la sosa, se le aplica el procedimiento de Smith y los cloruros de potasa y de sosa una vez pesados se disuelven y se determina la potasa como en el caso de la carnalita; la sosa la obtenemos por diferencia.

Otra determinación que ofrece bastantes dificultades es la de la potasa soluble en ácido nítrico hirviente, que contiene la tierra vegetal. Como para su determinación por el procedimiento del cloruro platínico ó del ácido perclórico hay que llegar á la separación de la sosa y la potasa de los demás metales, y como ésta entra en la composición de la tierra arable en una proporción de un 0,5 á un 5 por 1.000, para su determinación hay que partir de unos 10 gramos de tierra, y por consiguiente, la cantidad de potasa es insignificante al lado de las sales de hierro, alúmina, cal y magnesia, siendo necesario para llegar á la separación de ella á numerosas precipitaciones y evaporaciones á sequedad que hacen muy larga y delicada la determinación.

Nosotros hemos empleado con éxito el potasímetro llegando á obtener muy buenas y rápidas determinaciones.

La disolución nítrica, resultado de tratar los 10 gramos de tierra por el ácido nítrico hirviente, es evaporada á sequedad y tratada por unos 20 c. c. de ácido clorhídrico. Se lleva otra vez á sequedad para transformar todos los nitratos en cloruros y se calcina ligeramente para convertir en óxidos insolubles, ó poco solubles, en agua, las sales de calcio, magnesio, hierro y alúmina. Se trata el producto de la calcinación por una pequeña cantidad de agua que disuelve los cloruros de sosa y potasa y algo de cal y magnesia, y esta disolución, llevada á un volumen inferior á 30 c. c., es tratada en el potasímetro por las disoluciones de cobalto y nitrito sódico.

Siguendo este procedimiento hemos obtenido, para unas tierras procedentes de Tembleque, 2,15 por 1.000 de potasa, habiendo encontrado, por el procedimiento del ácido perclórico, 2,29 por 1.000.

No tratamos de hacer clasificar nuestro procedimiento como un método de precisión, pero sí de gran utilidad en aquellas determinaciones de carácter industrial en que á la rapidez puede sacrificarse un poco la exactitud.

L. MENÉNDEZ Y PUGET.

Madrid, 6-11-1922, Laboratorio del Instituto Geológico de España.

(1) Mezcla de trozos de testigo de 676 á 695 metros.

Sección oficial.

Real decreto reformando el Reglamento de Policía minera.

EXPOSICIÓN

Señor: Es preocupación constante del Gobierno de V. M. velar por la seguridad de los obreros que en las diversas industrias contribuyen con su esfuerzo al desenvolvimiento de la riqueza patria, y muy especialmente en aquellas que, como la minera, ofrecen particulares riesgos, inherentes á su índole especial. En orden á esta industria y á los efectos expresados, el personal técnico afecto al servicio oficial correspondiente, viene efectuando los estudios necesarios para la promulgación de un nuevo Reglamento de Policía minera que sustituya al que, con carácter provisional, rige desde 28 de Enero de 1910, y resulta en algunos extremos poco en armonía con las orientaciones actuales respecto á la intervención del Estado en las explotaciones y con los adelantos científicos que en aquella industria, como en todas, son objeto de constante aplicación.

Mas dicho nuevo Reglamento debe sin duda adaptarse á las modificaciones esenciales que en las leyes que actualmente regulan el régimen de la Minería es preciso establecer, y su redacción definitiva no deberá llevarse a cabo antes de que la mencionada legislación haya sido reformada; pero entretanto, cabe hacer más eficaces los resultados que se persiguieron al aprobar el vigente Reglamento provisional de Policía minera, ampliando en forma conveniente algunos de sus preceptos.

Dos órdenes de medidas se previenen en él, por lo que afecta á inspección y vigilancia de los trabajos, para garantizar debidamente la seguridad de los obreros; refiérese uno á los títulos académicos que, como prenda de competencia técnica, deben ostentar las personas que dirigen aquellos trabajos; y abarca el otro las prescripciones respecto á la inspección que ha de llevarse á cabo por el personal facultativo del servicio oficial de Minas.

Por lo que se refiere á esta inspección, no se tuvo en cuenta extremo de tan señalado interés como en orden á la seguridad del personal obrero es el reconocimiento previo á la puesta en marcha de cuantas instalaciones se verifiquen para el laboreo de las minas y el beneficio de sus minerales, reconocimiento tanto más necesario cuanto que en la industria tan aleatoria como la minera juegan siempre un papel preponderante las consideraciones de orden económico, que obligan á equilibrar hasta el extremo los gastos inherentes á las instalaciones.

En otro orden de ideas, es norma seguida fuera de nuestro país, y aun dentro de él, en otros servicios, como los ferroviarios, que los gastos correspondientes á la inspección técnica por parte del Estado corran á cargo de las Empresas respectivas, y no puede ser de otra manera, porque los recursos ordinarios del presupuesto no permitirían realizar la inspección con la intensidad debida y no hay que perder de vista que, al fin y al cabo, las Empresas mineras persiguen fines puramente utilitarios, aun cuando su desenvolvimiento general repercuta en favor de la economía patria.

Por dichas causas, y permaneciendo á cargo del Estado la inspección y vigilancia normal de los trabajos é instalaciones relacionadas con la industria minerometalúrgica, se propone hacer extensivas las visitas, cuyos gastos corresponden al explotador, con arreglo al actual Reglamento de Policía minera, á todas las motivadas por accidentes del trabajo, en los que la intervención del personal técnico del Estado tiene como uno de sus fines primordiales informar al Poder judicial respecto á las responsabilidades en que hayan podido incurrir los explotadores y aquellos otros en que se trate de autorizar el funcionamiento de nuevos elementos, que para el mejor y más económico aprovechamiento de las substancias minerales instalen las entidades interesadas.

Fundado en los anteriores razonamientos y teniendo en cuenta el favorable informe emitido por el Consejo de Minería, el ministro que suscribe tiene el honor de someter á la aprobación de V. M. el siguiente proyecto de Decreto.

Madrid, 13 de Noviembre de 1922.—Señor: A L. R. P. de V. M., *Manuel de Argüelles*.

REAL DECRETO

De acuerdo con Mi Consejo de Ministros y á propuesta del de Fomento,

Vengo en decretar lo siguiente:

Art. 1.º Quedan incluídas entre las visitas cuyos gastos corresponde satisfacer á los explotadores en la forma prevenida en el art. 7.º del Reglamento provisional de Policía minera de 28 de Enero de 1910:

a) Las que se efectúen con motivo de sucesos degraciados ocurridos en las minas, canteras, fábricas metalúrgicas y talleres, así como en las vías de transporte de servicio particular anexas á unas y otras, cualquiera que sea la causa que los ocasione.

b) Todas aquellas en que se compruebe el incumplimiento por el explotador de alguno de los preceptos consignados en el citado Reglamento.

c) También serán de cuenta de los explotadores los gastos que se ocasionen con motivo de la prueba oficial de generadores y motores y los correspondientes al reconocimiento previo que, con carácter obligatorio, habrán de efectuar los ingenieros afectos á las Jefaturas de los Distritos para autorizar la puesta en marcha de las máquinas y aparatos, talleres, vías de transportes y conducciones de aguas, aire, gas y electricidad que se instalen para el servicio *exclusivo* de minas, canteras y fábricas metalúrgicas en general.

Art. 2.º Se hace extensivo el precepto consignado en el art. 216 del citado Reglamento de Policía minera respecto á dirección y vigilancia para las minas en explotación:

a) A todas aquellas minas que, aun cuando no se exploten, sean objeto de trabajos de reconocimiento ó preparación.

b) A los yacimientos de sal gemma y canteras que se exploten por labores subterráneas, así como á las que, trabajándose á cielo abierto, empleen un número de obreros superior á 50.

Art. 3.º Los ingenieros jefes de los Distritos mineros velarán por el más exacto cumplimiento de las prescripciones del vigente Reglamento de Policía minera, y especialmente de las consignadas en su art. 222, con objeto de que la dirección técnica de las explotaciones y de todos los servicios sea eficaz por parte de los encargados de la misma, y á tal fin elevarán al Ministerio de Fomento, por conducto de los inspectores generales de las Regiones respectivas, dentro del primer trimestre de cada año natural, una Memoria referente á este punto concreto, proponiendo los medios que, á su juicio, deben ponerse en práctica para una mayor seguridad en las explotaciones y la máxima garantía técnica del aprovechamiento regular y científico de los criaderos.

Art. 4.º En lo sucesivo no se podrán poner en servicio los generadores, máquinas y aparatos, vías de transporte y conducciones de aguas, aire, gas ó electricidad que se instalen para el servicio exclusivo de minas, salinas, canteras, talleres y fábricas metalúrgicas sin autorización expresa de los gobernadores civiles de las provincias, que se solicitará por los interesados acompañando los proyectos oportunos firmados por un ingeniero de Minas procedente de la Escuela de Madrid, y será concedida mediante informe de las Jefaturas de Minas respectivas, previa confrontación y reconocimiento que habrán de efectuar los ingenieros afectos al servicio de las mismas.

Art. 5.º Por el Ministerio de Fomento se dictarán las disposiciones aclaratorias y complementarias que sean precisas para el cumplimiento de lo dispuesto en los artículos anteriores.

Dado en Palacio á 13 de Noviembre de 1922.—ALFONSO.—El ministro de Fomento, *Manuel de Argüelles*.

Real orden de suspensión temporal del derecho de registro minero en tres zonas de la provincia de Soria.

Ilmo. Sr.: Vista la propuesta del señor director del Instituto Geológico de España, elevada á este Ministerio con fecha 7 del actual, para que se suspenda el derecho de registros en determinadas zonas del Distrito minero de Guadalajara, en las que han de llevarse á cabo investigaciones por sondeos de substancias bituminosas,

S. M. el Rey (q. D. g.), de acuerdo con lo propuesto, ha tenido á bien disponer:

Primero. Que se suspenda temporalmente el derecho de registro de minas en las zonas de la provincia de Soria así designadas:

Primera zona.—Se tomará como punto de partida la puerta principal del Ayuntamiento de la ciudad de Soria, y seguirá el límite por la carretera de Tarazona hasta Almazán; desde este pueblo por la de Gomara y Almenar, y desde Almenar por la de Calatayud hasta Soria, á cerrar el perímetro en el punto de partida.

Segunda zona.—Se tomará como punto de partida el ángulo septentrional de la estación del ferrocarril de Coscurita; seguirá el límite la vía férrea de Valladolid á Ariza, hasta cortar el límite con la provincia de Zaragoza; desde allí seguirá el límite por el de las dos provincias hasta la línea férrea de M. Z. A.; continuará por esta línea hasta la estación de Torralba, y desde aquí la línea férrea de Torralba á Soria, hasta cerrar el perímetro en la estación de Coscurita.

Tercera zona.—Se tomará como punto de partida la arista más septentrional de la torre de la Catedral de Burgo de Osma, y seguirá el límite por la carretera de Gormaz hasta

este pueblo; desde allí remontará el Duero hasta su confluencia con el arroyo de Talegones, y subirá este arroyo hacia el Sur hasta Cabreriza; desde allí se dirigirá en línea recta á Caltojar, de Caltojar á Velamazán, de Velamazán bajará el arroyo hasta el Duero y seguirá por este río hasta Tajueco, desde donde se dirigirá en línea recta á Valverde de los Ajos y luego á Valdenarro, y bajará desde este pueblo, por el río Anlón, hasta el Burgo de Osma, para cerrar el perímetro en el punto de partida.

Segundo. Que la suspensión de derecho de registro en estas zonas sea de dos años, prorrogable por plazos iguales, si á su tiempo se juzga conveniente continuarla, teniendo en cuenta la marcha y resultado de los sondeos proyectados.

De Real orden lo digo á V. I. para su conocimiento y demás efectos, debiendo publicarse esta resolución en la *Gaceta de Madrid*, comunicándose al ingeniero jefe del Distrito minero de Guadalajara y acordarse su inserción en el *Boletín Oficial de la provincia de Soria*. Dios guarde á V. I. muchos años. Madrid, 9 de Noviembre de 1922.—*Argüelles*.—Señor director general de Minas, Metalurgia é Industrias Navales.

Real decreto modificando un Decreto anterior sobre aprovechamientos hidráulicos.

EXPOSICIÓN

Señor: El Real decreto de 14 de Junio de 1921, encaminado á regular provisionalmente hasta que por medio de una ley se dicten las normas definitivas que regulen las concesiones de aprovechamientos hidráulicos destinados á transformar la fuerza de energía eléctrica transportable y aplicable á distancia, estableció los dos principios esenciales, admitidos ya en varios países, de nacionalizar las Empresas concesionarias, protegiendo á la vez las industrias dedicadas en España á la producción de materiales y maquinaria adecuados, y de limitar el plazo de las concesiones, revertiendo, á su término, al Estado todos los elementos de la explotación.

Redactado al poco tiempo el proyecto de reforma de la vigente ley de Aguas acerca de esta materia y de otras no menos importantes, que la experiencia aconseja modificar en armonía con las necesidades modernas, y sometido á una información pública, antes de su redacción definitiva y presentación á las Cortes, el Consejo de Obras públicas, después del laborioso trabajo que implica el estudio de los diversos extremos abarcados en el proyecto de reforma y de las observaciones formuladas durante la información, ha emitido un extenso y luminoso dictamen cuyo resumen se traduce en 16 bases que propone se tengan en cuenta para la modificación de la ley actual.

Pero la extensión de estas bases y las diferencias de criterios que acerca de varios puntos se expresan en algunos votos particulares, requieren un estudio minucioso y acaso nuevas consultas antes de redactar el proyecto de ley, siendo también de temer que la discusión y aprobación de éste en las Cortes requiriese un plazo relativamente largo.

Por ello, y atendiendo á la conveniencia de no demorar por más tiempo el otorgamiento de un gran número de concesiones de importantes aprovechamientos hidroeléctricos cuya ejecución producirá beneficio evidente al país, aplazadas en su tramitación hasta ser conocidas las disposiciones definitivas á que hubieran de someterse, el Ministro que suscribe estima beneficioso para el interés público modificar de momento las reglas establecidas en el citado Real decreto para los aprovechamientos hidráulicos en los términos de la propuesta del Consejo de Obras públicas, como equitativos y conciliadores de todos los intereses, sin perjuicio de abonar tan pronto como sea posible una más amplia reforma de la ley.

En virtud de lo expuesto, el Ministro que suscribe, de acuerdo con el Consejo de Ministros, tiene el honor de someter á la aprobación de V. M. el adjunto proyecto de Real decreto.

Madrid, 10 de Octubre de 1922.—Señor: A L. R. P. de V. M., *Manuel de Argüelles*.

REAL DECRETO

De conformidad con Mi Consejo de Ministros y á propuesta del de Fomento,

Vengo en decretar lo siguiente:

Artículo 1.° Queda modificado en la forma que sigue el art. 3.° del Real decreto de 14 de Junio de 1921 sobre concesión de aprovechamientos hidráulicos:

«Art. 3.° Todas las concesiones de aprovechamientos de aguas para producción de energía se otorgarán con el carácter de temporales, y su duración será, en general, de setenta y cinco años, contados desde la fecha en que sea autorizada la explotación parcial ó total del aprovechamiento.

En los aprovechamientos que sin alterar los fines de la concesión resulte beneficiado el interés general, bien porque lleven consigo la ejecución ó mejora de una obra comprendida en el plan de las hidráulicas del Estado ó de una parte importante de ella que no impida en su día la ejecución de la obra total; bien porque exijan la construcción de embalses reguladores suficientes para anular los efectos de las grandes avenidas de la corriente en que se establezcan ó para elevar por lo menos el caudal de estiaje en gran parte de su longitud hasta el promedio entre el estiaje normal y el caudal medio del año, el plazo de la concesión será de noventa y nueve años, contados en la forma antedicha.

En todos los casos, al expirar el plazo de la concesión revertirán gratuitamente al Estado y libre de cargas todos los elementos que constituyen el aprovechamiento, desde las obras de embalse, derivación ó toma hasta el desagüe en el cauce público, comprendiendo la maquinaria productora de la energía y las obras, terrenos y edificios destinados al mismo aprovechamiento. Se incluirá también en la reversión gratuita todo cuanto se haya construído sobre terreno de dominio público, cualquiera que sea su destino.

En los aprovechamientos de potencia inferior á 200 caballos ó destinados á una industria puramente privada, en lugar de la reversión al Estado podrá prorrogarse la concesión por períodos de veinte años mediante el pago de canon ó arriendo anual, en la forma y cuantía que se fijen al expirar el plazo de la concesión.»

Art. 2.° Las modificaciones expresadas en el artículo anterior serán aplicables á todas las concesiones otorgadas con sujeción al Real decreto de 14 de Junio de 1921, sin otro requisito que el de hacer constar los concesionarios, en escrito dirigido al Ministerio, su conformidad y aceptación de las modificaciones.

Dado en Palacio á 10 de Noviembre de 1922.—ALFONSO.—El ministro de Fomento, *Manuel de Argüelles*.

Variedades.

Filamentos de tungsteno para lámparas eléctricas.—En Alemania se ha empleado con buen éxito el siguiente procedimiento para consolidar el tungsteno pulverizado de suerte que pueda luego estirarse y reducirse á hilos de suficiente resistencia mecánica para las lámparas, sabiendo, en efecto, que uno de los defectos de los filamentos de tungsteno consiste en su fragilidad.

El polvo metálico, que se obtiene del trióxido de tungsteno, se echa primero en un molde de acero y se somete á una gran presión, con lo cual se reduce á varillas de unos 20 centímetros de largo y de una sección cuadrada de 9 milímetros de lado. Estas varillas se calientan eléctricamente al rojo blanco en una atmósfera de hidrógeno, para darlas solidez, y luego se comprimen por medio de un martillo que da 4.000 golpes por minuto. Después se estiran en una hilera. Ha habido gran dificultad en hallar un lubricante adecuado para esta última operación á causa de que la enorme presión con que se opera hace inútiles los lubricantes ordinarios. El mejor que se ha encontrado es el sulfuro de tungsteno (W_2S), que es un polvo blanco de textura semejante á la del grafito. Los hilos que resultan tienen una sección de unos dos milímetros y medio cuadrados y de algo más de cuatro kilogramos de resistencia á la tracción por milímetro cuadrado.

Los hilos de tungsteno resisten una temperatura hasta de 3.000° C. En su estado puro, no se adaptan á la corriente alterna, que los destruye rápidamente; pero este inconveniente se remedia con la adición de 0,02 por 100 de fósforo.

Transporte de un edificio.—El transporte de los edificios es una operación corriente hoy día, al menos en los Estados Unidos, donde diversas empresas se han especializado en ello. Así se han transportado, á veces, á grandes distancias, edificios de mampostería, y algunos han sido levantados varias docenas de metros.

En el *Scientific American* describe M. F. G. Jopp, una de estas extrañas faenas verdaderamente atrevida. Se trata, en efecto, del transporte de un *estudio* de cinematografía de 15 metros de ancho, 45 metros de longitud y cerca de 8 metros de alzado, constituído únicamente por una ligera armazón metálica, soportando cristales en número de 3.384 que forman las paredes y el techo. Ningún tabique interior da rigidez al conjunto.

Se había primeramente previsto la demolición del edificio y su reconstrucción en nuevo solar. Pero en este momento un empresario consiguió, con éxito, trasladar un hospital completo sin necesidad de sacar á los enfermos. Este ejemplo decidió á intentar el transporte del estudio. Para efectuar esta operación se excavó bajo los cimientos de la nave el sitio necesario para el paso de maderos de 0,30 metros de escuadría, formando un emparrillado de sustentación. Este suelo fué levantado con la ayuda de gatos sobre los cuales operaban simultánea y uniformemente los obreros. Como alarde, sin duda, el estudio no cesó de estar ocupado y utilizado durante la operación. Una vez levantado lo preciso, se hizo avanzar el emparrillado sobre camino de rodadura preparado de antemano y conducida la nave al lado de la construcción semejante á cuyo aumento estaba destinada. Ni un solo cristal se rompió durante la operación, dice el periódico.

Procedimiento de reducción de los minerales de zinc por vía electrotérmica sin fusión de la carga.—La *Revue Universelle des Mines* extracta del *Engineering and Mining Journal* un trabajo sobre la materia.

En la mayor parte de los procedimientos electrotérmicos propuestos hasta ahora para la reducción de los minerales de zinc, el calor necesario es producido por la resistencia opuesta por la carga al paso de la corriente, y la temperatura es elevada al grado que se desee para liquefar la ganga. En los hornos empleados para esta operación, se produce al lado del zinc metálico, polvo de zinc en proporción á menudo muy importante, lo que es un gran inconveniente del procedimiento.

Recientes ensayos (1917-1918) hechos en San Luis (Estados Unidos), han conducido á la creación de un procedimiento en el cual, como en el antiguo procedimiento por vía seca, se obtiene el zinc sin fusión de la carga. Además, y esto es particularmente interesante, la atmósfera del horno es tal que casi no se forman polvos.

El mineral que contiene el zinc en el estado de óxido (mineral oxidado ó sulfuro calcinado), se mezcla con cok molido y pez. Para 100 partes de mineral se emplean, según la composición de éste, de 60 á 85 partes de cok y de 18 á 25 partes de pez. La mezcla es moldeada y prensada en *briquetas* cilíndricas y estas son calentadas entre 450 y 500° á fin de eliminar los elementos volátiles de la pez. Al salir de este tratamiento las briquetas que constituyen un buen conductor para la corriente y que están destinadas á servir de electrodos, se presentan bajo forma de cilindros que tienen aproximadamente 22 centímetros de diámetro y 52 centímetros de altura. Se las intercala entre los electrodos terminales de un circuito eléctrico y funcionan como una resistencia que se puede calentar, sin que su forma y en estado físico se modifiquen, á la temperatura deseada para obtener la reducción y la destilación del zinc. Son, en suma, asimilables al filamento de una lámpara de incandescencia.

En el horno utilizado en San Luis, la carga se compone de 12 columnas cada una formada por tres briquetas superpuestas. A título de ejemplo, diremos que el peso del conjunto es de 1.430 kilogramos comprendiendo de 770 á 900 kilogramos de concentrados para reducir.

El horno se compone esencialmente de dos plataformas que se utilizan alternativamente, y cada una de las cuales puede recibir una carga de 12 columnas de briquetas. La carga se cubre con una gran campana á modo de retorta formada de una envolvente de acero recubierta interiormente de revestimiento refractario y pudiendo ser desplazada por medio de una grúa. Las retortas están en comunicación con un cilindro de acero revestido de material refractario, en el cual viene á condensarse el zinc destilado. Una vez colocados en su sitio la carga, la retorta que la recubre y el condensador, se hace pasar la corriente á través de las brique-

SE HA PUESTO A LA VENTA EL

Anuario de Minería, Metalurgia, Electricidad y demás Industrias de España.

TOMO XXII. — 1922.

Contiene las señas de todos los ingenieros de España y el Escalafón del Cuerpo de Ingenieros de Minas del Estado, Sociedades mineras, metalúrgicas, electricistas, químicas, etc., etc.

Precio del Anuario: 8,50 ptas. en Madrid, 9,50 en provincias, y 12 en el extranjero, incluidos los gastos de envío certificado.

BASCULAS

ARCAS para caudales

PIBERNAT

Parlamento, 9, interior.—BARCELONA

BOLETIN
núm. 328.

SOCIEDAD ESPAÑOLA DE ELECTRICIDAD
Brown Boveri.
MADRID
Gran Vía, 21 y 23. Teléfono 1842, Apartado 695.

TURBINAS DE VAPOR SISTEMA BBC CON TRENES DE ENGRANAJES

(Conclusión).

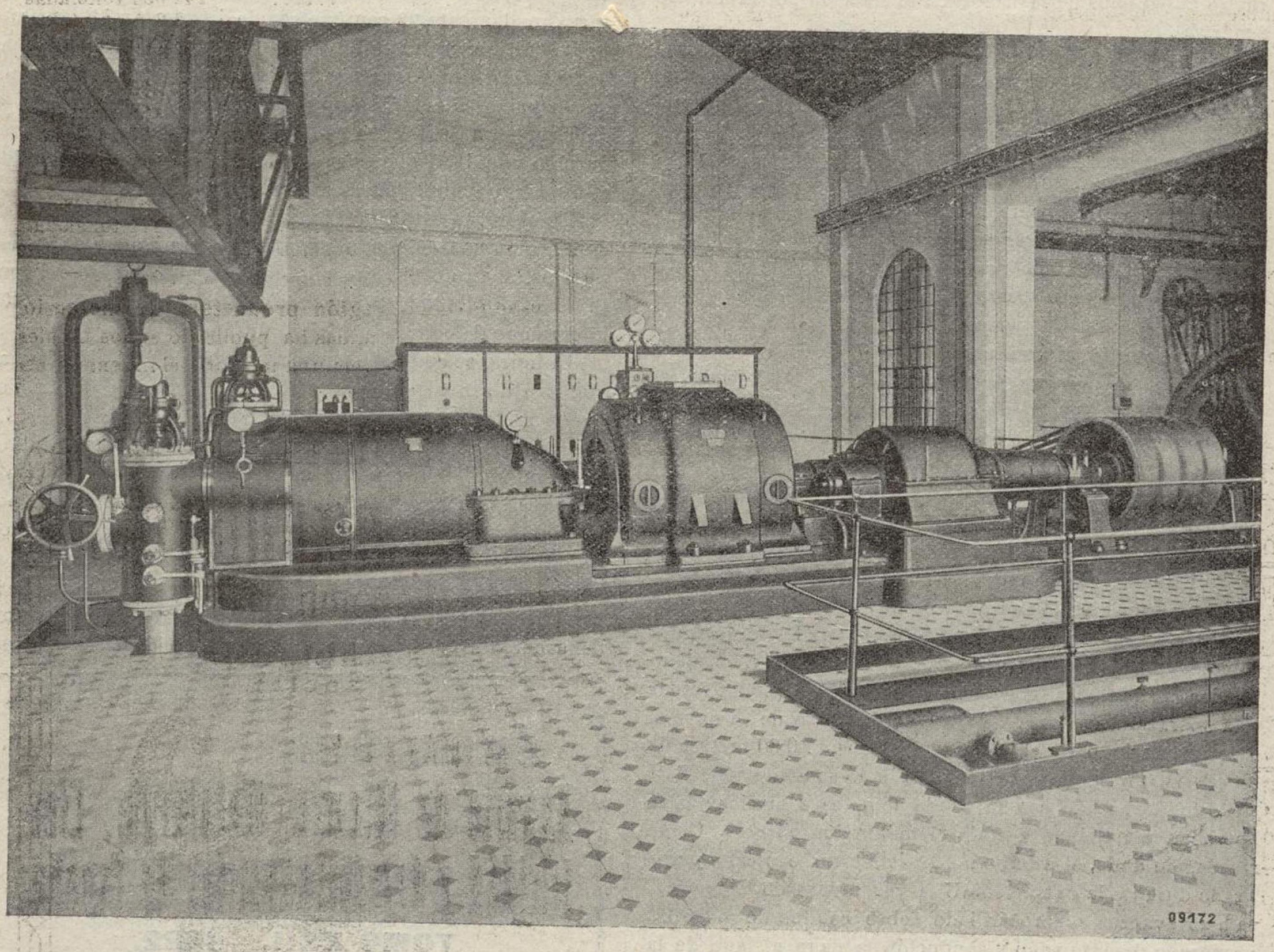


Fig. 26.

Turbogrupo de instalación, núm. 8.

Turbogrupo trifásico de 625 kilovatios-año (cos $\varphi = 0{,}8$; tensión, 525 voltios; velocidad, 3.000 revoluciones por minuto) con tren de engranajes, en serie con el grupo para accionar una transmisión de una potencia de 750 caballos á 500 revoluciones por minuto.

BOLETIN
núm 328.

SOCIEDAD ESPAÑOLA DE ELECTRICIDAD

Brown Boveri.

MADRID

Gran Vía, 21 y 23. Teléfono 1842, Apartado 695.

TURBINAS DE VAPOR SISTEMA BBC CON TRENES DE ENGRANAJES

(Conclusión).

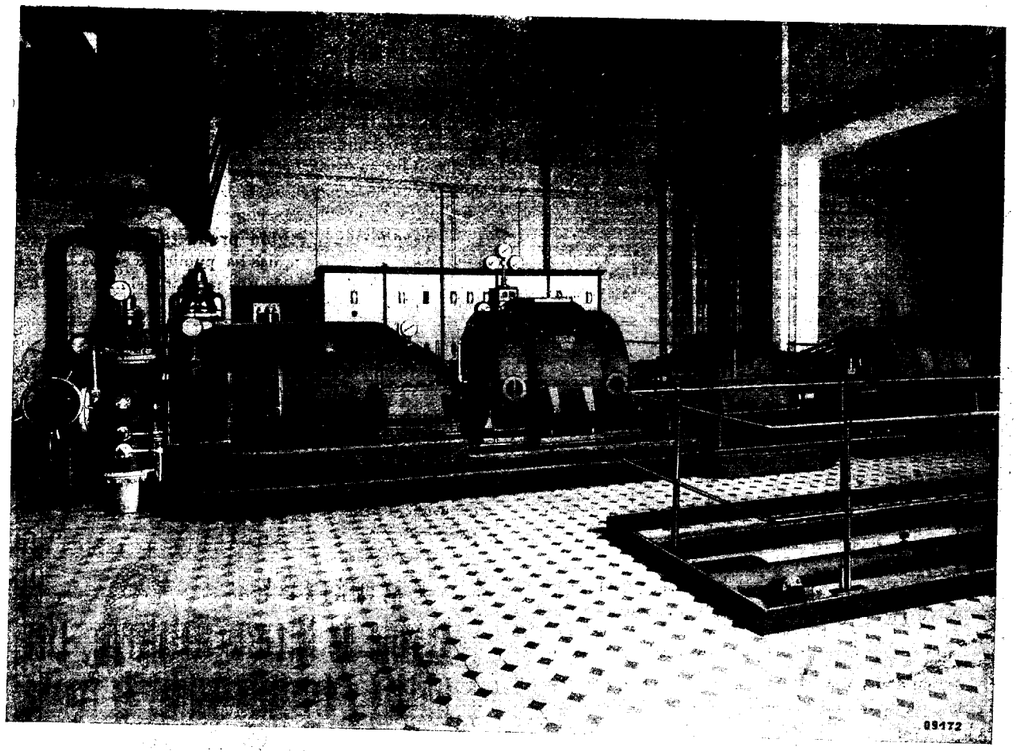


Fig. 26.

Turbogrupo de instalación, núm. 8.

Turbogrupo trifásico de 625 kilovatios-año (cos $\varphi = 0{,}8$; tensión, 525 voltios; velocidad, 3.000 revoluciones por minuto) con tren de engranajes, en serie con el grupo para accionar una transmisión de una potencia de 750 caballos á 500 revoluciones por minuto.

tas, que son calentadas á la temperatura de reducción y de destilación del zinc. Al cabo de ocho horas la operación está terminada.

La retorta se levanta entonces ligeramente, y se desplaza lateralmente. Arrastra las briquetas agotadas que han conservado su forma y las lleva sobre una plataforma de donde caen á vagonetas. La retorta que está al rojo vivo, es entonces llevada encima de la segunda plataforma sobre la cual se han cargado 12 pilas de briquetas. Después se la hace descender para cubrir esta carga y unir con el condensador.

Haciendo pasar la corriente, se provoca la destilación del zinc de esta segunda carga. El trabajo se continúa del mismo modo sin interrupción, sobre una y otra plataforma.

Como hemos dicho ya, el zinc reducido se condensa casi enteramente, en el estado metálico. El aparato permite, en efecto, realizar la destilación como en los crisoles del horno de zinc clásico, en una atmó-fera de óxido de carbono exenta de CO^2 y de otros gases oxidantes. La diferencia consiste en que el calor necesario para la reducción es producido en la carga misma y no se transmite á través de las paredes del recipiente, como en el caso de la reducción en crisoles.

Aplicado á concentrados, el procedimiento ha permitido extraer el zinc con un consumo de unos 1.500 kilovatios por tonelada de mineral.

Ha sido utilizado con éxito para el tratamiento de minerales complejos, conteniendo además del zinc, plomo, cobre y plata. Es de notar que si el mineral está poco cargado de ganga, el residuo carbonoso que deja después de la destilación del zinc, puede ser utilizado como cok para el tratamiento de nuevas cargas. Se puede llegar así á concentrar, en su caso, los metales preciosos y otros metales útiles en un peso mínimo de residuos.

Producción minera de la India en 1921.—Según las estadísticas publicadas por el director del *Geological Surrey* de la India, la producción minera en aquel país durante el pasado año ha sido la siguiente:

Bauxita	4.653 toneladas.
Cromita	34 762 —
Hulla	19.302.947 —
Mineral de cobre	23 089 —
Oro	432.722,6 onzas.
Hierro	942.084 toneladas.
Jadeita	3.8 5 quintales.
Plomo	33.717 toneladas.
Magnesita	20.017 —
Manganeso	679.286 —
Mica	32.488 quintales.
Petróleo	305.683.227 galones.
Cloruro de sodio	1.533.679 toneladas.
Salitre	15.893 —
Plata	3.587.587 onzas.
Estaño	171 toneladas.
Mineral de estaño	1.701 —
Wolfram	898 —

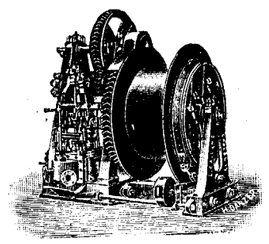
Huancavelica como región productora de mercurio.—Acerca de las famosas minas ha publicado en los Anales del Congreso Minero de Lima una memoria el ingeniero se-

MORENO Y C.ia (S. en C.), Ingenieros.

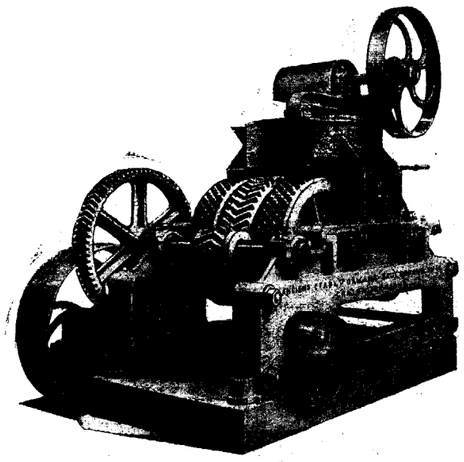
Carrera de San Jerónimo, núm. 44, MADRID

Representantes exclusivos para España de: **Anciens Etablissements GALLAND** Chalon-sur-Saône (Francia).

Material para minas, trabajos públicos, canteras, dragas, excavadoras, maquinaria para el tratamiento y beneficio de minerales.



Torno de extracción.



Prensa de aglomerados de carbón.

CABLES de ACERO y ABACÁ PARA MINAS

flor Gastelumendi. La zona mineralizada en mercurio se extiende de 25 á 30 kilómetros al Norte de la ciudad de Huancavelica, edificada sobre el yacimiento y casi lo mismo hacia el Sur; su anchura tiene un máximo de cinco kilómetros. Esta zona está formada por rocas sedimentarias, areniscas, calizas, conglomerados y pizarras, rodeadas de rocas eruptivas de diversas edades.

El centro de enriquecimiento es la colina Santa Bárbara en donde las capas están dirigidas de Norte á Sur con buzamiento al Oeste. La mineralización se encuentra impregnando las rocas sedimentarias ó en filones en las rocas eruptivas, andesitas, traquitas, lavas y basaltos.

El mineral es el cinabrio, HgS, mezclado con substancias bituminosas y sulfuros metálicos distintos de aquél. No es raro encontrar depósitos de azogue nativo.

El criadero de Huancavelica fué ya explotado por los incas que no producían mercurio, sino que purificaban el cinabrio para producir bermellón. Los españoles explotaron la mina que pertenecía á la Corona, desde 1556. En 1820, se pararon los trabajos con la emancipación del Perú.

Se puede evaluar la cantidad de mercurio producido de 1570 á 1813 en 51.000 toneladas.

De la importancia de las labores puede juzgarse por las escombreras y por los hundimientos que se han producido en la superficie.

A partir de 1836, los trabajos fueron reanudados sucesivamente por diversas compañías, pero sin gran éxito. En fin, después de 1915 se han emprendido labores de investigación y de instalación con vistas á una explotación racional y á un tratamiento moderno del mineral.

La fuerza hidráulica se encuentra en la localidad; el único combustible empleado, á consecuencia de la distancia de los yacimientes de carbón, es la *taquia* ó estiércol de carnero.

Los vagones de gran cabida.—La *Zeitschrift des Vereines deutscher Ingenieure* consagra todo su número del 23 de Septiembre al material de ferrocarriles, y su primer artículo está dedicado á los vagones de mucha cabida para el transporte en grande escala, especialmente los de hullas, coks y minerales.

Se sabe ya que estos vagones, generalmente provistos de tolvas para la descarga rápida y automática, se usan desde hace mucho tiempo en Alemania y en los Estados Unidos, mientras que en Francia empiezan á usarse ahora.

Es el caso que 1.000 toneladas de hulla exigen, según los casos, un tren de 100 vagones de 10 toneladas ocupando una longitud de 640 metros ó un tren de 50 vagones de 20 toneladas no ocupando más que una longitud de 465 metros, ó en fin, un tren de 20 vagones de 50 toneladas con longitud de 240 metros y un frenado completo sobre todos los ejes. Se ve así la simplificación que procura para la descarga, la carga y la tracción, el aumento del tonelaje individual de los vagones.

También los ferrocarriles alemanes han establecido por los principales constructores, Krupp en particular, nuevos modelos de vagones tolvas de 50 toneladas.

M. Laubenheimer ha descrito algunos de ellos. La caja tiene una capacidad de unos 65 metros cúbicos; la descarga se hace lateralmente; el freno es del tipo Kunze-Knorr adoptado por Alemania durante la guerra; el acoplamiento es automático del tipo Scharfemberg ó del tipo Willison.

El ferrocarril de Cáceres Logrosán.—Ha quedado desierta la subasta de este ferrocarril, no presentándose postor alguno, debido, sin duda, á que los precios para el remate se habían fijado con relación al coste de las obras en el año 1911. Convendría que el Gobierno tuviera en cuenta lo sucedido para decidir que los precios sean revisados con toda rapidez, anunciando nueva subasta, ó acordando la construcción directa, dada la importancia que para la economía nacional y para la riqueza de Extremadura entera supone la línea en proyecto, á causa, principalmente, de estar relacionada con la explotación de los conocidos criaderos de fosfatos de Logrosán.

Bibliografía.

ANUARIO FINANCIERO Y DE SOCIEDADES ANÓNIMAS DE ESPAÑA.—Año VII.—1922.—Director, D. Daniel Riu, diputado á Cortes, ex director general de Aduanas.—Un volumen encuadernado de 996 páginas.—Plaza de Oriente, 3, Madrid.—Precio, 50 pesetas; por suscripción, 25 pesetas; por suscripción del extranjero, 35 pesetas.

Hemos recibido el tomo de 1922 de esta publicación, cuya importancia, interés y utilidad van en aumento.

El presente volumen se divide en dos partes, que son: *Economía general de España* y *Sociedades anónimas de España*. Comprende la primera los datos esenciales que integran la economía de un pueblo, á saber: la constitución del territorio, la población y la producción en sus diversos aspectos, incluyendo la producción de la fuerza motriz hidroeléctrica, los medios de comunicación, los precios de las principales mercancías, la liquidación de los presupuestos del Estado, etcétera.

La segunda parte comprende los informes acerca de 3.795 Sociedades anónimas, nada menos, con un capital nominal de 9.976.174.773 pesetas en acciones y 4.531.876.190 pesetas en obligaciones.

ANUNCIOS

SANTANDER Calle de F. Vial.
CONSTRUCTORA MONTAÑESA
Básculas.—Balanzas.—Romanas
PUENTES-BASCULAS
Aparatos de pesar de todas clases.

CALDERAS DE VAPOR EN VENTA
Cuatro, acuotubulares con trescientos metros de superficie cada una.
Francisco López. - Ronda de Atocha, 21 duplicado, MADRID

L. M. KOHLER
INGENIERO DE MINAS (HOLANDÉS)
CONSULTAS, ESTUDIOS Y PROYECTOS MINEROS
18 años de práctica en España.
MADRID. Alfonso XII, 44, pral. - Teléfono M. 2263.

ANÁLISIS de minerales, carbones, tierras, abonos, aguas, productos industriales, etc.
Laboratorio de Análisis del Dr. E. ORTEGA (Sucesor del Dr. Calderón).
(FUNDADO EN 1866)
Carretas, 14.—MADRID.—Teléfono 2.903.

SE VENDE
Sonda Ingersoll Rand modelo *G-4*, capaz para llegar hasta 200 m. de profundidad, con todos sus accesorios, en muy buen estado de servicio.
Grupo moto bomba, seminuevo, 50 HP., gasto 60 m.³ por hora á 90 m. de altura.
Informará el Director de la *Compañía Mallorquina de Electricidad*, Palma de Mallorca.

MINERAL DE MANGANESO
Minas de Estopiñan (Huesca). T. SICART. Despacho:
Condal, 9, pral., 1.ª - BARCELONA

Compagnie Belge des Mines, Minerais & Métaux.
Capital social: 10.000.000 de francos.
Domicilio social. 113, Avenue de France, AMBERES
Compra de minas. Compra y venta de toda clase de minerales de hierro, manganeso, cromo y de piritas, igualmente de aleacciones, tales como ferromanganeso, ferrocromo, ferrosilicio, silicomanganeso, Spiegel, etc.
Telegramas: «EYBEN - ANVERS»

VENDO una máquina de roscar tubos de media á cuatro pulgadas, á motor, último modelo.
Hermann Hengstenberg. — Sevilla, Trajano, 16.

EMPRESA EXTRANJERA desea tomar el arrendamiento minas de hierro con buenas condiciones de transporte.
Ofertas á *A. H. M., Sevilla, Apartado 205.*

Sección mercantil.

SITUACION DE LOS MERCADOS DE MINERALES METALES Y COMBUSTIBLES

Cobre.—El mercado del *standard* en Londres ha sido firme esta semana pasada y ambas posiciones han ganado una libra esterlina. Los precios de Nueva York también son más firmes.

Se cotizan en Londres: el *standard*, de £ 63.12.6 á £ 63.15.0 al contado y de £ 64.10.0 á £ 64.12.6 á tres meses; el *best selected*, de £ 65.10.0 á £ 67.10.0; el electrolítico, de £ 70.10.0 á £ 71; las barras para alambre, á £ 71, y las chapas, á £ 96.

Estaño.—Puede decirse que este mercado ha estado en situación de equilibrio inestable, habiendo fluctuado los precios entre límites bastante extensos y quedando al cierre el metal *standard*, de £ 180.0.0 á £ 180.5.0 al contado y de £ 181 á £ 181.10.0 á tres meses.

Plomo.—El plomo ha tenido un mercado muy firme y tranquilo y los precios se han sostenido sin variación. La demanda de los consumidores ha sido escasa y los arribos han tenido también poca importancia.

Durante el mes de Octubre se han hecho los siguientes embarques por el puerto de Cartagena, de plomo en galápagos: á Liverpool, 506 toneladas; á Marsella, 500 toneladas; á Hamburgo, 508 toneladas; á Londres, 916 toneladas; á Bristol, 203 toneladas: á Newcastle, 406 toneladas, y á Argel, 50 toneladas; en total, 3.089 toneladas.

Se cotiza el plomo español en Londres de £ 26.10.0 á £ 25.5.0.

Zinc.—Lo mismo que el plomo, este metal ha tenido un mercado extraordinariamente firme, siendo buena la demanda y existiendo escasez de suministros.

Se cotizan las clases corrientes en Londres de £ 39.2.6 á £ 36.15.0.

Plata.—Continúan las ventas de China, que han tenido por efecto deprimir el mercado, reduciendo los precios al cierre á 33 peniques por onza al contado y á 32 3/4 peniques á dos meses.

Oro.—Se cotiza en Londres á 92 chelines 3 peniques por onza de oro fino.

Aluminio.—De 98 á 99 por 100, £ 92.10.0 para el consumo inglés y £ 95 para la exportación.

Níquel, de 98 á 99 por 100, garantizado, £ 137.10.0 para el consumo inglés y para la exportación.

Antimonio.—Régulo, inglés, £ 32.10.0 á £ 35 por tonelada, marcas especiales, y £ 27 á £ 29.10.0 marcas ordinarias.

Paladio.—£ 11 á £ 12 por onza.

Bismuto.—10 chelines por libra.

Cadmio.—5/6 por libra.

Cromo.—6 chelines por libra.

Platino.—£ 21 por onza, nominal.

Cobalto.—10 chelines y 6 peniques á 11 chelines por libra.

Selenio.—8 chelines 6 peniques á 9 chelines por libra

Azogue.—£ 12.5.0 por frasco, nominal.

Arsénico blanco. — Por tonelada, £ 52 á £ 53, entregado en Londres.

Mineral de manganeso.—De la India, 15 peniques por unidad en el Continente. Del Cáucaso, nominal.

Molibdenita.—De 85 por 100, de 32 chelines 6 peniques á 35 chelines.

Monacita.—De 9 á 10 por 100 de torina, de £ 5 á £ 6 por unidad en tonelada.

Bauxita.—De 60 á 70 por 100 Al_2O_3, 30 chelines f. a. b. puerto francés, nominal.

Caolín.—De 30 chelines á 62 chelines y 6 peniques por tonelada f. a. b.

Carburo de calcio.—£ 15 por tonelada.

Mineral de cromo. — Rhodesia y Nueva Caledonia (50 por 100), £ 5 á £ 6; De la India, 48 por 100, 75 chelines por tonelada c. i. f. puertos Reino Unido, nominal, pronto embarque.

Grafito.—De Madagascar, 80 á 85 por 100, £ 12 á £ 15 por tonelada c. i. f. puerto inglés.

Wolfram.—De 65 por 100, 12 chelines y 6 peniques á 13 chelines por unidad WO_3 en tonelada, nominal. *Scheelita*, de 14 á 15 chelines por unidad, en Inglaterra; 17 chelines y 6 peniques por unidad en el Continente.

Tungsteno en polvo.—1 chelín 10 peniques por libra nominal.

Ferro-tungsteno. — De 80 á 85 por 100, 1 chelín 5 peniques por libra de tungsteno contenido, nominal.

Ferro-silicio.—De 90 por 100, £ 32 por tonelada.

Ferro-vanadio.—De 35 á 40 por 100, 17 chelines por libra contenida de vanadio, nominal.

Ferro-manganeso.—£ 15 por tonelada para el consumo inglés; £ 14.10.0 á £ 14 15.0 para la exportación. *Spiegel*, de 18 á 20 por 100, £ 8.5.0; para exportación, £ 7 por tonelada f. a. b.

Ferro-molibdeno.—De 70 á 80 por 100, nominal.

Ferro-cromo.—70 por 100 sin carbono, 2 chelines y 10 peniques á 3 chelines por libra de aleación.

Latón:
Alambre, 1 s. 0 p. por libra.
Tubos, 11 3/4 peniques ídem.
Chapas, 11 1/2 peniques ídem.

Precios de Londres.

Telegramas (14 de Noviembre) de la Casa *Bonifacio López, Bilbao:*

Cobre.—	Cobre standard, al contado	£	63 10.0
—	Electrolítico		70 15.0
—	Best selected		66 0.0
Estaño.—	*Estrechos*, lingotes, al contado		180. 5.0
—	*Cordero Bandera* Inglés, lingotes		181. 0 0
—	— — barritas		183. 0 0
Plomo español			26 7.6
Plata (Cotización por onza)			pen. 33
Sulfato de cobre			26. 0.0
Régulo de antimonio, en panes		£	27 á 29
Aluminio en lingotillos dentados			99. 0.0
Mercurio, (Frasco de 75 libras)			12. 5.0

Telegramas (14 de Noviembre) de la Casa *Miguel Pérez Fuentes*, Bilbao:

Estaño standard	£. 180. 5. 0.	tonelada.
Estaño inglés "Cordero & bandera„	180. 0. 0.	—
Estaño "Straits„	182. 0. 0.	—
Cobre standard	63. 5. 0.	—
Cobre electrolítico	69 10. 0.	—
Cobre "Wire Bars„	69.10. 0.	—
Cobre best selected	67. 0. 0.	—
Cobre chapas y barras	96. 0. 0.	—
Cobre (sulfato de)	26.10. 0.	—
Zinc inglés (ordinario)	18. 0 0.	—
Zinc refinado	89. 0. 0.	—
Zinc electrolítico	40. 0. 0.	—
Zinc chapas	41 á 42.	—
Antimonio régulo inglés	27 á 35.	—
Antimonio régulo chino ó japonés	24 á 26.	—
Antimonio óxido inglés	35 á 40.10. 0.	—
Aluminio, lingotillos (exportación)	92.10. 0.	—
Plomo inglés	27.15. 0.	—
Niquel inglés (exportación)	187. 0. 0.	—
Ferromanganeso 76/80 por 100	14.10. 0.	—
Ferrosilíceo 45/50 por 100	11. 2. 6.	—
Mercurio (frasco de 75 libras)	12 á 12. 5. 0.	frasco.
Oro	92/2	onza.
Plata	33 d.	—
Platino	21 á 23.	—

Mercado siderúrgico español.

Precios de la *Central Siderúrgica:*

	Pesetas por 100 kilogramos
Redondos y cuadrados, según dimensiones	De 49 á 55
Pletinas y llantas, íd., íd.	De 49 á 60
Flejes, ídem, íd.	De 71 á 95
Angulos y T	54
Cortadillos para clavo	De 51 á
Idem para herraje	De 61 á 65
Pasamanos	60
Hierros y aceros trabajados al martinete	De 86 á 114
Vigas de 80 á 140 milímetros	50
Idem de 160 á 240 íd.	48
Idem de 250 á 320 íd.	52
Hierros en U de 80 á 140 milímetros.	52
Idem, íd., de 160 á 240 íd.	54
Chapas de 5 1/2 y más milímetros	De 55 á 57
Idem de 3 á 5 milímetros	61
Planos anchos de 201 á 600 × 6 milímetros y más	De 56 á 58
Chapas para calderas, sobreprecio	6
Idem forma circular, íd.	16
Idem otras, íd.	8

NOTA.—Los precios son al por mayor, neto, sobre vagón en las fábricas ó c. i. f. en cualquier puerto de España.

Salvo para chapas y planos, habrá escala de bonificaciones según consumo anual, de 1 á 3 por 100.

Lingote de hierro.—Lingote de hierro núm. 1, 240 pesetas tonelada, s/v. fábrica, ó c. i. f. en cualquier puerto de España.

Precios del azogue en España.—340 pesetas por frasco, en Almadén; 341 sobre vagón Almadenejos. (A deducir los descuentos comerciales que ascienden á 3 1/2 por 100 más la bonificación según cantidad). Los pedidos han de dirigirse al Consejo de Administración de las Minas de Almadén y Arrayanes, calle de Fernanflor, 2, Madrid.

Metales en Bilbao.

La casa *Bonifacio López*, de Bilbao, cotiza los precios siguientes para aceptación inmediata (10 de Noviembre).

Estaño "Cordero y Bandera„ inglés, en lingotes	570 pesetas los 100 kilogramos.			
Estaño "Cordero y Bandera„ inglés, en barritas	575	—	—	—
Estaño "Straits„ en lingotes	00	—	—	—
Plomo dulce superior en lingotes marca "La Cruz„	85	—	—	—
Cobre dulce en barras cuadradas para soldadores	390	—	—	—
Cobre "Best Selected„ puro en lingotes	272	—	—	—
Metal antifricción "Magnolia„ en lingotillos	234	—	—	—
Aluminio puro de 98 á 99 por 100 en lingotillos	297	—	—	—
Antimonio puro, en panes	140	—	—	—
Sulfato de cobre inglés, de primeras marcas, 98 á 99 por 100	108	—	—	—
Niquel puro para fundir	540	—	—	—
Niquel puro en ánodos laminados	850	—	—	—

REVISTA MINERA, METALÚRGICA Y DE INGENIERÍA

IMPRENTA DEL SUCESOR DE E. TEODORO
Glorieta de Santa María de la Cabeza, núm. 1. —Madrid, Tel. 552

AÑO LXXIII MADRID 24 DE NOVIEMBRE DE 1922 NUM 2.857

REVISTA MINERA
METALURGICA Y DE INGENIERIA

SUMARIO

Seccion científico industrial: Combustibles líquidos.—De higiene minera: La conservación y rendimiento del obrero están en razón directa de la adaptación al trabajo que ejecuta.—**Sección oficial:** Real decreto de convocatoria de concurso de arriendo de las salinas de Torrevieja.—Real orden de suspensión del derecho de registro minero en una zona de la provincia de Sevilla.—Real orden aclarando el Real decreto de excepción de impuestos de las minas de carbón.—Real decreto de Hacienda sobre distribución de carbones ingleses y pago de bonificaciones al carbón nacional.—**Variedades:** La industria metalúrgica y el tratado con Inglaterra.—Delegación de trabajo en Barcelona.—Subastas, concursos y adjudicaciones.—Personal.—**Sección mercantil:** Situación de los mercados de metales, minerales y combustibles.—Anuncios.

Sección científico-industrial.

COMBUSTIBLES LIQUIDOS

II

Á PROPÓSITO DEL CONGRESO DE PARÍS

Notable fué por demás la Exposición de Combustibles líquidos, en cuanto á productos y á utensilios, mas el Congreso quiso exaltar algo más la calidad ostentada de internacional por la circunstancia de estar oficialmente representados 18 ó 20 Gobiernos extranjeros. La situación política del mundo no consintió, sin duda, que concurrieran algunas de las naciones más ricas en petróleos y, por tanto, más documentadas en su beneficio. No por eso dejarán de sacar partido de las enseñanzas de este certamen; que es ley inevitable de la vida que el rico inteligente se aproveche del esfuerzo del pobre laborioso. No desdeñarán, pues, la lección de alta economía que dan al mundo estas naciones *proletarias* y día llegará en que á todos nos iguale en producción el consumo enorme de esencias y aceites.

Ved lo ocurrido en el mundo con la producción de hulla y hierro, en el período de relativa paz europea desde 1870 hasta 1913. Tomo cifras del sabroso libro de E. Müssig: «Eisen und Kohlen-Konjunkturen seit 1870».

DATOS EN 1870

	Inglaterra.	Alemania.	Estados Unidos de América.
Carbón. Millones de toneladas	112	26	30
Lingote. Idem íd	6,0	1,4	1,7
Población. Millones de habitantes	31	40	38
Carbón. Kilogramos por habitante	3.600	650	790
Lingote. Idem íd	194	35	45

DATOS EN 1913

	Inglaterra.	Alemania.	Estados Unidos de América.
Carbón. Millones de toneladas	292	192	517
Lingote. Idem íd	10,5	19,3	31,5
Población. Millones de habitantes	46	67	95
Carbón. Kilogramos por habitante	6.170	2.860	5.440
Lingote. Idem íd	228	285	330

Lo mismo en cuanto al carbón que en cuanto al hierro, pasó á América la supremacía y respecto al incremento de producción de hulla alemana, sin contar, por tanto, sus 90 millones de toneladas de lignitos, dice el profesor W. A. Bone, del Imperial College, en su libro magistral «Coal and its scientific uses», que la extracción en estos mismos países ha venido aumentando, durante los tres últimos quinquenios, como si fuera un capital colocado á interés compuesto, al tipo de 6 por 100, para América; de 4 por 100, para Alemania, y de 2 por 100, para Inglaterra; de modo que, manteniéndose la misma ley de progresión creciente, antes de veinte años hubiera alcanzado la producción alemana igual cifra que la inglesa (420 millones de toneladas) para sobrepasarla ya en lo venidero.

Pues bien, si estas fluctuaciones ocurren con el carbón y con el hierro, en naciones donde no se cuenta con próximos agotamientos de sus criaderos de una y otra substancia, ¿qué no diremos del petróleo americano, por ejemplo, cuyo fin se anuncia ya para dentro de diez lustros?

Algo de esto se explanó previamente en algunas conferencias de la Exposición de Combustibles líquidos antes de abrirse el Congreso. Una del sabio químico Mr. Guiselin mostró en rápido desfile la situación de la industria mundial del petróleo, muy perfeccionada recientemente en las últimas instalaciones inglesas. El auditorio se dió cuenta, por numerosas proyecciones, del enorme capital acumulado en refinerías, por todo el mundo. Méjico, la India inglesa y las Indias holandesas, Persia y el Japón, Galitzia, Rumania y Rusia son, con América, ejemplos de países que cuentan con soberbias instalaciones.

Ya inaugurado el Congreso por el ministro del Comercio, disertó Daniel Berthelot sobre «El estudio científico de los carburantes». Presentó de mano maestra la verdadera situación del mundo á este respecto, que no es nada halagüeña, y supo, con vibrante tono y elegante decir, levantar el espíritu de la multitud que le escuchaba, hacia las regiones de la esperanza. Pasando revista á las diversas soluciones, en busca del carburante nacional, sonaron otra vez las palabras alcohol y benzol, hermanadas por la naftalina ó el ciclohexanol, como un recuerdo agradecido á los servicios de esta *triplice* en tiempos de penuria mundial y relató la preferencia que el Comité francés había otorgado aceptando la propuesta de la Comisión de pólvoras de una mezcla binaria de esencia de petróleo y alcohol

absoluto. Parece ser que este mismo invierno se realizarán ensayos en grande escala con dicha mezcla.

Fué una sesión solemne avalorada por una plática sabrosísima del maestro Sabatier. Quedó designada en la Asamblea general del mismo día la Comisión especial, integrada por los delegados de las naciones representadas, *para establecer en cada país la terminología de los combustibles líquidos, ora producidos, ya transformados ó simplemente consumidos, con la designación precisa de sus constantes físicas y químicas sin omitir los métodos y aparatos empleados en cada país para determinarlas, todo ello con vistas á la unificación próxima en cuanto á nomenclatura, sin invadir el campo, que bien libre ha de quedar para toda investigación científica ó industrial.*

La citada Comisión de Terminología estará presidida por el académico Daniel Berthelot; forman parte de ella valiosas representaciones de Laboratorios de Aduanas, de Escuelas especiales de Minas, de productores y de transformadores y comerciantes, pues á todos interesa esta cuestión que no es baladí. En nombre de España nos designaron, claro está, á los tres españoles presentes, recabando la facultad para que, una vez reintegrados en nuestra patria, propusiéramos á nuestro Gobierno que se nos unieran otras personas interesadas en este género de resoluciones.

Esto de la terminología ofrece interés. Los científicos *á outrance* fueron siempre ortodoxos en achaques de nomenclatura, pero váyase á pedir á un droguero un litro de *etanol* ó un kilo de *thiosulfato* y jamás entenderá que se le pide espíritu de vino ó hiposulfito. Y en cuanto á medidas de propiedades, ¿habrá algo más caprichoso y empírico, por ejemplo, que los grados Engler de viscosidad?

Los técnicos de la industria, en cambio, más en contacto con el mercado que les manda, habrán de servir á su señor y, pues el cliente paga, será justo hablarle en... su lenguaje para darle gusto. Por eso prefieren conservar los nombres comerciales que se cotizan, sin perjuicio, dicen, de vigilar sobre designaciones equívocas de los cuerpos nuevos que aparezcan. Empeño inútil. Hace treinta años que se persigue eso de la «Standradisación» que ahora parece moda nueva, para alimentos, explosivos, cementos, etc., y siguen en pie los nombres más fantásticos. ¿Qué de particular tiene que ya se acepten los de todos esos combustibles terminados caprichosamente en *ol*, en *eno* ó en *ina*? Un médico amigo mío me descubrió un medicamento anunciado con el nombre de «Eugargon», porque lo compuso un señor llamado *Eu-genio Gar-cía Gon-zález.*

En razonada ponencia de M. Bordas, director de los Laboratorios de la Hacienda Francesa, se propuso como fórmula práctica y de ejecución—dicen que breve—*que una vez conocidos los métodos de análisis y de medidas que en cada país se siga, se comprueben y revisen aquellos* (ya se dirá por quién) *para establecer y publicar las oportunas tablas de correspondencia entre los resultados.*

Y para dar ejemplo de actividad publicó la Ponencia francesa un avance de las características comerciales de los productos genuinamente franceses, á saber: Derivados de los petróleos de Pechelbronn, de las pizarras bituminosas de Autun y de los benzoles y alquitranes de sus fábricas de gas y cokerías.

No me atrevo á insertarlas para no robar espacio á otros asuntos. En la Biblioteca de la Escuela de Minas de Madrid obrará una copia y muy en breve se publicarán en revistas profesionales francesas.

LUIS GÁMIR
Profesor de la Escuela de Minas.

DE HIGIENE MINERA

LA CONSERVACIÓN Y RENDIMIENTO DEL OBRERO ESTAN EN RAZÓN DIRECTA DE LA ADAPTACIÓN AL TRABAJO QUE EJECUTA

Las condiciones de habitabilidad en los ambientes confinados de los lugares de trabajo son un factor muy interesante para la conservación de la salud del obrero industrial, de la que siempre se ocupó el higienista, y sobre lo que algo legisló, quizá con mejor deseo que eficacia, el Poder directivo. Pero la particular alteración que puede sufrir el ser vivo, víctima de agresión extraña, no depende únicamente de la calidad é intensidad del elemento agresor; como en todo fenómeno, el efecto producido no es función exclusiva de tal causa, sino la resultante de la reacción del agente influído ante la acción del influyente.

Es un hecho de observación vulgar y bien sabido, que no todos los hombres tienen igual resistencia para soportar sin perjudicarse las deficiencias del medio y la rudeza del trabajo. Con integridad anatómica, potencialidad funcional y gradual habituación se consiguen aptitudes variadas de adaptación á cada medio y trabajo; y tanto más específicas cuanto más sistematizado sea el trabajo y más difiera el ambiente confinado de los ambientes libres. Cada medio y cada trabajo modifican la modalidad funcional del organismo en cierto grado, y la salud se conserva en tanto cada órgano responda á la modificación funcional exigida por el nuevo medio ó trabajo, sin sufrir alteración estructural ni llegar al agotamiento, conservando el equilibrio de las energías funcionales. Esta flexibilidad de adaptación en la dinámica orgánica, se adquiere por hábito metódico siempre que los elementos anatómicos normales sean aptos para desarrollarse armónicamente al estímulo de sus excitantes naturales.

La costumbre, la educación física, el *training*, que dicen los ingleses, es el único medio de adaptación que arbitrariamente empleado, proporciona obreros á la industria. Es innegable que el hombre mejor constituído anatómicamente, y con todo el vigor de un completo fisiologismo, pero no habituado á ejercicios musculares, si un día hiciera la labor que ordinariamente rinde cualquier obrero enteco, lo menos malo que habría de sentir al final de su inopinada obrada, serían unas agujetas que le retendrían cuarenta y ocho horas en descanso forzado. ¿Por qué tal diferencia entre la potencia productora de un hombre débil sobre otro fuerte? Porque el primero, habituado á su trabajo automáticamente, utiliza los grupos musculares precisos, no desgasta atención, aprovecha los efectos de retroceso de la elasticidad muscular, y en los intervalos de las contracciones musculares queda en plena relajación, sabiendo procurarse un pequeño descanso consecutivo á cada pequeño esfuerzo. En cambio, el no habituado coordina mal sus movimientos, en exceso de atención, con el consiguiente desgaste de energía nerviosa, emplea todo su sistema muscular con intensidad desordenada, gasta fuerza hasta para contrariar los efectos aprovechables de la elasticidad, y en ritmo desigual y siempre en contracción, se agota en una labor inútil. Ved á un vulgar queriendo manejar el hacha; empieza por afirmarse en contracción de las masas musculares de los lomos, pelvis, muslos y piernas, fija la mirada á favor de los músculos oculares, levanta excesivamente ambos brazos con el hacha empuñada, y antes de descargar el golpe ya suda; por fin, y con violencia inusitada en que los músculos del tronco, brazo y hasta los de la mano llegan al máximo esfuerzo, da un falso corte fuera de lugar y en mala dirección, dejando que el hacha siga inútil trayectoria para elevarla nuevamente con un nuevo esfuerzo muscular; un máximo de trabajo para un mínimo de rendimiento. En cambio el leñador, sostenido sobre las columnas óseas del esqueleto de sus extremidades abdominales, con las masas musculares en relajación, que es descanso, lanza el hacha dejándola ir á favor de su propio peso, y para elevarla utiliza el efecto de retroceso que se produce al choque sobre el tronco atacado; un máximo de rendimiento con un mínimo de esfuerzo.

Esto es evidente, pero de ello no debe deducirse que todo habituado al trabajo muscular sea un adaptado. El hombre sano que por falta de una regular educación física se fatiga al menor esfuerzo, no sufre más que molestias pasajeras. Pero el habituado á un trabajo, y no adaptado por deficiencias orgánicas, ese, á favor de compensaciones funcionales, y forzando reservas de energías, y mecanismos de equilibrio del metabolismo, da la aparente sensación de obrero resistente á costa de aumentar la lesión anatómica causante de su deficiencia orgánica. Y cuando ya agotado queda inútil para el trabajo, se cataloga entre los inválidos producidos por la insalubridad de tal industria, debiendo clasificarse como derrotado por falta de condiciones de adaptación á tal trabajo.

La adaptación adquirida, necesaria para formar un buen obrero, ha de sustentarse sobre integridad anatómica y funcional poseída por herencia, y conservada con suficiente reparación plástica y vida ordenada.

El tipo de fisiologismo absoluto es ideal, y una adaptación completa á todas las modalidades de trabajos y ambientes, muy dudosa. Lo factible sería armonizar las cualidades constitucionales de cada individuo con las exigencias de cada trabajo.

La descendencia de progenitores sanos, fuertes y adaptados al medio en que viven será estructuralmente apta para amoldarse á modificaciones somáticas producidas por determinadas adaptaciones; y modalidades vitales transmisibles por herencia especializarán las facultades de mejor adaptación á cada trabajo. Pero tal concepto que responde á fundamentos biológicos, no puede sistematizarse en la práctica. Innegable que el vigor en la semilla garantiza la lozanía del fruto; mas sentar como ley que las cualidades adquiridas, al transmitirse por herencia, han de reducir la humanidad á dos tipos, el muscular y el cerebral, es ponerse fuera de la realidad, pues aparte influencias exteriores que pueden desvirtuar energías latentes en la cromatina de los pronúcleos germinativos, en la arquitectura orgánica intervienen con igual fuero los factores macho y hembra. Y la sociedad actual, al igual que las primitivas y probablemente las supercivilizadas, en la sacra función reproductora rinde culto á la veleidosa Afrodita; y como por travesuras de esta diosa, á veces en las entrañas de gráciles nietas de Hermes se incuban cerebros exquisitos al recibir las caricias de membrudos centauros, y la actividad mental del genio se adormece en los hechizos de mágica Circe, ni todos los hijos de obreros son de basta constitución muscular, ni en la sucesión de los más cultos se monopoliza la delicadeza estructural del sistema nervioso. Así vemos á diario surgir excelentes intelectos del heterogéneo conglomerado de la masa menestral, á cambio de soberbios ejemplares de atlestismo de ilustre prosapia intelectual.

En definitiva, una adaptación perfecta, y entendemos por tal la suficiencia funcional adquirida para soportar, sin alteración del equilibrio fisiológico, el esfuerzo necesario para rendir un trabajo en determinadas condiciones de ambiente, requiere que en cada individuo se relacions el potencial biológico con la clase é intensidad del ejercicio que haya de hacer. La constitución nativa es fuerza en latencia que puesta en actividad por incitaciones del medio en que se vive valora la capacidad productora. Progenie sana, nutrida, de amplitud en el sentir y justo tino en el pensar, gozará de la vitalidad bastante para fijar por herencia atributos de vigor en el nuevo ser que á través de una infancia bien cultivada, á pleno aire y en libertad de impulsos, sustraída á la funesta influencia de perversiones morales, se transformará en material moldeable en el que la educación profesional irá revelando las diferencias específicas de aptitud para adaptarse á las distintas modalidades del trabajo.

Dentro del tipo genérico de intensidad anatómica y normalidad funcional hay predominio de unos sistemas orgánicos sobre otros que explican disposiciones naturales en los individuos para especializarse en determinados trabajos. No fomentarlas, es perder un caudal de obra útil para la sociedad, y contrariarlas, es dejar en exceso de tensión fuerzas eficientes para un fin, agotando en estímulo forzado energías insuficientes para otro distinto. Estos son los casos más lamentables de adaptaciones dislocadas, causa de empobrecimiento fisiológico en obreros capaces de dar rendimiento, conservando su vigor, al dedicarlos á trabajos para los que fueron aptos.

La función diferencia y desarrolla el órgano á condición de actuar sobre elementos anatómicos normales, y lleva su mejora evolutiva hasta límites con-

dicionados por la complejidad estructural que sean capaces de adquirir los tejidos. Si á un hombre bien constituído, de equilibrado potencial biológico, sano de cuerpo y alma, pero de delicada complexión muscular y esqueleto ligero, el fatalismo del medio en que se crió le sujeta á la servidumbre del trabajo corporal, su especial organización estática no podrá armonizarse con las exigencias de un trabajo muscular fuerte; y agotado en esfuerzo superior á su potencial mecánico se convertirá en mísero derrotado, receptor abonado á toda causa morbosa, por falta de una adaptación imposible que nunca debió intentar. Si además, tal hombre goza de un sistema nervioso, siquiera de mediana finura estructural, entonces sentirá: primero, la humillación de su inferioridad ante la ruda resistencia que le opone el medio en que lucha; y después, la exaltación de su dinamismo psíquico, que no utilizado en labor productiva, se desbordará en términos de protesta contra la opresión que sufre por su inadaptación. Y este que pudo ser un buen adaptado á profesiones liberales, ya no será más que un enfermo del espíritu, receptor abonado á todo delirio de rebeldías. El resultado siempre el mismo: un enfermo del cuerpo ó del alma, hombres perdidos, detritos sociales, por no haberlos llevado á su natural adaptación. Iguales faltas de aptitud para la adaptación, con los consiguientes desastres orgánicos, se producen por incompatibilidad entre ciertos trabajos y defectos morfológicos ó limitaciones de la capacidad funcional, debidas á influencia de herencia ó agresiones morbosas.

Concretemos estas ideas relacionando las singulares variaciones que el trabajo mecánico é influencias exteriores determinan sobre el sujeto organizado y los mecanismos compensadores destinados á asegurar el equilibrio orgánico.

En el hombre, organización homeoterma, que conserva una temperatura aproximadamente constante, 36°4 C. sobre la piel del cuerpo vestido, todos los fenómenos biológicos son combustiones con desarrollo de calórico, y la constante térmica ha de sostenerse eliminando en cada momento tantas calorías como se producen por consecuencia de la actividad en las funciones nutritivas y de relación. El obrero, como motor vivo, transforma energías químicas en trabajo mecánico y calor; la contracción muscular, manifestación elemental de la mecánica animal, es el caudal más abundante de termogénesis en el organismo. Al contraerse la fibra muscular aumentan las combustiones intraorgánicas por excitación del metabolismo, consumiendo oxígeno y materiales plásticos, y eliminando anhídrido carbónico y productos de desintegración, con desarrollo de calor, que la sangre difunde por toda la economía. De manera que durante el trabajo muscular se acrecen el gasto de oxígeno, la exhalación de anhídrido carbónico y el calentamiento del cuerpo, con el consiguiente incremento de ingesta y excreta; y para conservar el tono fisiológico será menester activar los cambios gaseosos de la respiración pulmonar; reforzar las pérdidas de calórico, y elevar el valor de la ración de equilibrio nutritivo. Los cambios gaseosos en virtud de los cuales el organismo fija oxígeno y desprende anhídrido carbónico se verifican á beneficio de la diferencia de tensión de estos gases en el aire respirado y plasma intersticial; y las variaciones en la absorción de oxígeno y exhalación de anhídrido carbónico, exigidas por la intensidad del trabajo ó las condiciones del medio ambiente, se consiguen por aumento en la amplitud ó frecuencia de los movimientos respiratorios.

El cuerpo pierde calor por radiación, conducción y evaporación cutánea y en las vías respiratorias. La refrigeración por radiación está condicionada á la temperatura exterior, pero algo puede favorecerse suprimiendo vestiduras; las pérdidas de calórico más directamente dependientes de los mecanismos termoreguladores son las conseguidas por conducción y evaporación, debidas á reflejos neurovasculares que dilatan los vasos sanguíneos superficiales, lo que unido á una mayor celeridad circulatoria hace pasar gran cantidad de sangre caliente por la piel, que se enfría por radiación y excita la función de las glándulas sudoríparas activando la refrigeración por evaporación. La temperatura exterior, el grado de humedad relativa, y sobre todo las velocidades de las corrientes de aire, cuantían el poder refrigerante de la atmósfera.

Para conservar el vigor funcional es indudable la necesidad de reponer los desgastes del organismo con suficiente ración alimenticia, y eliminar los productos de destrucción orgánica.

De estos conceptos se deducen las condiciones necesarias en el sujeto para su adaptación á trabajos en que la energía muscular sea el elemento primordial: hombres de mano cuadrada que traducen en musculaciones ordenadas las excitaciones motoras transmitidas inconscientemente por cerebros sistematizados en la continuada repetición de movimientos iguales. Tales individuos, por automatismo adquirido en educación profesional, ahorran desgaste nervioso y utilizan todas sus energías en activar el metabolismo orgánico y trabajo muscular. El arquetipo anatómico del obrero manual sería un esqueleto de recias y pesadas piezas óseas, con predominio de tejido compacto y bien orientadas en sus conexiones relativas; apoyo de musculatura abundante en fibras estriadas y armadura protectora de vísceras sanas, formando un todo morfológicamente armónico regido por sistema nervioso más apto para transformar las sensaciones en voliciones, que para hacer abstracciones, y de mayor potencia retentiva que creadora. Organización así constituída se acomodará á la dinámica funcional del trabajo mecánico, y al reaccionar á las incitaciones de cada esfuerzo irá desarrollando los mecanismos compensadores de la termogénesis y fatiga, producidos por la contracción muscular.

Para aplicar estas condiciones de adaptación al caso particular del trabajo en las labores subterráneas de las minas, habrá que modificar el juicio que en el orden social se tiene del minero y de la mina. El minero actual no es el siervo de la pena, el forzado que iba á purgar en la mina sus delitos, ni el inconsciente motor humano destinado á morir en las profundidades de la tierra, privado de aire y luz solar, en cumplimiento de fatal horóscopo. Hoy el minero es un obrero consciente, de no mucha cultura, cierto, pero siempre superior á la del labriego y por lo menos igual á la del obrero de la pequeña industria. Es el labriego de más exquisita sensibilidad, que se emancipa de la gleba y viene á la mina en busca de mejor jornal con que satisfacer sus ansias de mejor vida para él y los suyos. La criminalidad relativa en las zonas mineras es menor, en contra de lo que se cree, que en las aldeas y centros fabriles; y la mayoría de los delitos son de homicidio, incriminables, más que á impulsos de bestialidad ancestral ó perversiones morales, á la natural consecuencia de una mala educación colectiva que confunde el honor con la bravuconería y admira la arrogancia del jaque. Y la mina higienizada, como puede serlo, y con ordenado servicio de vigilancia para la previsión de accidentes por violencia, no es ni más insana, ni de mayor riesgo, que las grandes fábricas de la industria moderna. Descartados el anquilostoma, atmósferas pulvíferas y gases tóxicos é inflamables, lo que puede conseguirse evitando el aporte del germen del anquilostoma á las labores subterráneas, empleando mecanismos inyectores de agua en los martillos perforadores y estableciendo buenas ventilaciones, la mina en el peor de los casos podrá ser como taller caliente y húmedo, en labor siempre nocturna, de aire confinado algo disminuído de oxígeno y aumentado en anhídrido carbónico y viciado con productos de exhalaciones pulmonar, cutánea é intestinal.

En tales condiciones, el factor que especializa la resistencia del trabajo en las minas se integra por los elementos que forman el ambiente bochornoso de las atmósferas cavitarias, en las que el poder de refrigeración está disminuído en razón directa de la elevación térmica, grado de humedad y estancación del aire; de efectos más acentuados en los barrancos, realces y frentes, donde el laboreo exige un mayor esfuerzo muscular.

Sobre las cualidades genéricas de aptitud de adaptación del obrero manual, el minero ha de poseer la característica de tolerancia térmica. La atmósfera caliente de las labores mineras expone al acaloramiento por retención de calorías desprendidas al intensificarse las combustiones orgánicas durante la actividad funcional determinada por el trabajo. La tolerancia térmica, ingénita en las razas orientales, puede adquirirla por acomodación el individuo dotado de un buen aparato glandular y capacidad torácica que permita gran amplitud respiratoria. Talla media, cuerpo magro, elasticidad muscular, piel que sude á tiempo, ingente arca torácica, protectora de vísceras sanas, y expeditos conductores de incitaciones nerviosas á servicio de un cerebro perezoso, es el modelo de obrero adaptable al trabajo de las minas.

El motor humano se avería y desgasta al igual que todo mecanismo generador de energías, y su funcionamiento lo garantiza la razón de paridad entre la resistencia de los materiales de que está construído y la fuerza que ha de desarrollar. Su conservación se asegura no llegando al máximo de rendimiento de su potencial mecánico, y este remanente de energías, después del cotidiano trabajo, se acumula en caudal de virilidad y fortaleza orgánica que hacen sentir el placer de la vida; y allá en el privado de los propios lares derivan á beneficio del vigor y perpetuidad de la raza.

DR. G. SÁNCHEZ MARTÍN

Minas del Centenillo, Octubre de 1922.

Sección oficial.

Real decreto de convocatoria de concurso de arriendo de las salinas de Torrevieja.

EXPOSICIÓN

Señor: Habiendo terminado el 4 de Octubre próximo pasado el contrato de arriendo para la explotación de las salinas de Torrevieja y La Mata, por virtud de lo dispuesto en el art. 36 de la vigente ley de Presupuestos, opina el Gobierno que debe hacer uso de la autorización que el mismo artículo contiene para arrendar de nuevo, previo concurso público, la mencionada explotación.

Tras un detenido estudio de los resultados obtenidos en los veinticinco años de duración del fenecido arriendo, se ha redactado un nuevo pliego de condiciones, al que se han incorporado todas las modificaciones é innovaciones, respecto del anterior, aconsejadas por las enseñanzas de aquel largo período de explotación.

Objeto de preferente atención ha sido el canon mínimo que al Estado debe corresponder. Para señalarlo se han apreciado la potencia productora actual de la salinas y los elementos de explotación de toda índole con que cuenta, así como el evidente menor valor de adquisición de la moneda en relación con la época en que se celebró el contrato que ahora ha expirado. Por todo ello, se ha estimado conveniente el aumento de un 50 por 100, aproximadamente, en el importe del dicho canon.

Asimismo ha merecido concienzudo examen de los Centros consultados la participación variable que al Estado debe corresponder en la explotación. Todos aquéllos han coincidido en apreciar como más ventajoso y fácil de aplicar el sistema de una participación unitaria, fija en el tipo, pero variable según la cuantía de las ventas, que evita las dificultades de toda índole señaladas por la práctica, del régimen de participación en beneficios, y asegura el del Estado, tanto mayor cuanto mayor también sea la venta y, en consecuencia, la utilidad del arrendatario.

Corolario natural del sistema adoptado es la libertad en que se deja al arriendo en cuanto á fijación de precios de coste y venta, que sólo se limita, por lo que se refiere á estos últimos, para la sal destinada al consumo nacional, reservando además la cantidad que la estadística ha demostrado que consume anualmente la nación.

Se ha tenido igualmente en cuenta la experiencia del contrato anterior acerca de la facultad de construcción de fábricas, tanto de productos químicos como de molturación de sales, cuidando en ambos casos de reservar al Estado la participación que lógicamente debe atribuírsele.

Por último, se han introducido otras modificaciones que, sin ser esenciales, tienden á delimitar de un modo claro y preciso las atribuciones y deberes de ambas partes contratantes y prevenir con ello, en lo posible, toda clase de divergencias y litigios.

En virtud de estas consideraciones, el Ministro que sus-

cribe tiene el honor de someter á la aprobación de V. M. el adjunto proyecto de Decreto.

Madrid, 18 de Noviembre de 1922.--Señor: A L. R. P. de V. M., *Francisco Bergamín y García.*

REAL DECRETO

A propuesta del ministro de Hacienda y de acuerdo con Mi Consejo de Ministros, en uso de la autorización concedida en el art. 36 de la ley de Presupuestos generales del Estado de 26 de Julio último,

Vengo en decretar lo siguiente:

Artículo único. Se convoca concurso público para el arriendo de las salinas de Torrevieja y de La Mata, con arreglo al adjunto pliego de condiciones.

Dado en Palacio á 18 de Noviembre de 1922.—ALFONSO. —El ministro de Hacienda, *Francisco Bergamín y García.*

Pliego de condiciones para el arrendamiento en concurso público de las salinas de Torrevieja y La Mata.

Cláusula 1.ª Se arriendan en concurso público las salinas de Torrevieja y La Mata, sitas en la provincia de Alicante, con las redondas, derechos, edificios, enseres y útiles de explotación de todas clases pertenecientes al Estado que las integran.

El concurso versará sobre mejoras en el canon fijo anual y en la renta variable, establecidas en la cláusula siguiente, sobre el tiempo de duración del contrato y sobre mejoras también en las instalaciones y explotación de las salinas.

Cláusula 2.ª El arriendo se hace por veinte años, prorrogables por otros cinco en el caso de que los servicios de explotación hubieran sido realizados á completa satisfacción de la Administración del Estado, fijándose como canon anual ó renta fija la cantidad de 1.000.000 de pesetas, abonando además el arrendatario una renta variable de 0,15 pesetas por quintal vendido, cualquiera que sea la producción y venta alcanzadas.

Si durante el arriendo los precios de venta en los mercados de sal sufriesen, comparados con los actuales, un aumento de consideración que alcanzase, cuando menos, el 15 por 100, durante tres años, el Estado podrá elevar también, en la proporción correspondiente, el canon de 0,15 pesetas que se establece en este pliego ó el que resulte de las mejoras que se ofrezcan en el concurso.

Clausula 3.ª El arrendatario explotará las salinas de Torrevieja y de La Mata por los medios y procedimientos que estime oportunos, elaborando las clases y calidades de sal que mejor le convengan, pero sin que la explotación perjudique al buen estado de conservación en que constantemente han de hallarse las lagunas, á fin de que á la terminación del arriendo puedan seguirse explotando sin interrupción en las mismas condiciones.

Cláusula 4.ª Asimismo podrá el arrendatario explotar los terrenos de la redonda de ambas salinas que pertenecen al Estado, roturándolos, haciendo plantaciones, ejecutando obras y construyendo almacenes y edificios para el servicio de las salinas, todo lo cual quedará á beneficio del Estado al terminar el arriendo, sin indemnización alguna.

Si el arrendatario deseara construir fábricas de productos químicos derivados de la sal común, podrá hacerlo, por su cuenta, dentro de los terrenos de la redonda de las salinas, y el edificio ó edificios destinados á ello, con todas sus instalaciones de maquinaria y accesorios, quedarán á beneficio del Estado á la terminación del arriendo. La facultad que se concede al arrendatario para fabricar productos químicos derivados de la sal es exclusivamente en los terrenos de la redonda, con prohibición expresa de hacerlo fuera de ellos.

Para la construcción de tales fábricas deberá el arrendatario solicitarlo previamente del Ministerio de Hacienda, sometiendo á su aprobación el proyecto completo de instalación, en el que se detallen las operaciones á que ha de someterse la sal común y los productos que de ella hayan de obtenerse. El Ministerio designará uno de sus ingenieros para que, en unión de otro nombrado por el arrendatario, señalen, en vista de los precios de coste y venta de los nuevos productos, la renta variable que, por unidad, debe obtener el Estado, deducida la que, con arreglo á la cláusula 2.ª, le corresponde por la sal que adquiera la fábrica. En caso de disconformidad entre los ingenieros designados, se oirá el dictamen del Consejo Superior de Minería y resolverá el ministro de Hacienda.

Para la construcción de talleres ó fábricas destinados á la molturación de sales deberá el arrendatario solicitarlo en la misma forma que se prescribe para las fábricas de productos químicos; y de un modo análogo también se señalará el canon complementario que deba abonarse al Estado por cada una de las clases de sal molturada que se obtengan.

Si el nuevo arrendatario fuese distinto del anterior y adquiriese la fábrica de molturación que éste poseía, quedará ella á la terminación del arriendo de la propiedad del Estado, con toda su maquinaria y enseres, así como los terrenos y obras de fábrica. Si el adjudicatario fuese el mismo arrendatario anterior, quedará asimismo de la propiedad del Estado la aludida fábrica, con los terrenos, maquinaria y enseres, á la terminación del arriendo. En ambos casos se fijará, de común acuerdo con el Estado, el canon suplementario que deberá abonar el arrendatario por cada clase de sal molturada.

Cláusula 5.ª El arrendatario tendrá libertad absoluta para fijar los precios de venta de la sal de todas clases destinada al extranjero. En cuanto á la destinada al consumo nacional, no podrá venderla en ningún caso á un precio superior al que fije la Comisión de ingenieros á que se refiere la condicion 9.ª, precio que se entenderá á bordo de barcaza ó sobre vagón de la línea férrea general.

No podrá el arrendatario destinar á la exportación al extranjero sino el 65 por 100 de la total producción de las salinas, debiéndose reservar el 35 por 100 restante al consumo nacional, á los precios que fije la mencionada Comisión. En el caso de que la práctica demostrase que el tanto por ciento reservado al consumo nacional, ó el precio máximo de venta al mismo asignado, fuesen insuficientes ó excesivos y conviniera al arrendatario ó al Estado modificarlos, se hará de común acuerdo y á instancia de las partes, previo el estudio de dos ingenieros designados por ellas, y en caso de desacuerdo se oirá al Consejo de Minería y resolverá el ministro de Hacienda.

En el caso de que, terminado un año, el mercado nacional no hubiera consumido totalmente el 35 por 100 fijado en el párrafo anterior, podrá el arrendatario exportar las cantidades de sal que quedasen sin vender hasta cubrir aquel tanto por ciento, previa autorización del Ministerio de Hacienda, en vista de la declaración justificada que formule dicho arrendatario.

Respecto á las sales que, no sirviendo para usos domésticos, se utilizan para la elaboración de productos químicos, queda autorizado el arrendatario para venderlas libremente al precio que tengan en el mercado. De la misma libertad de contratación disfrutará el arrendatario para la venta de los productos químicos que obtenga en sus fábricas, una vez que haya sido autorizada la instalación de éstas con arreglo á la cláusula anterior.

Cláusula 6.º No obstante la amplia libertad de fabricación y venta que se concede por las cláusulas anteriores al arrendatario, tendrá éste la obligación de dar cuenta al Ministerio de Hacienda, al empezar el contrato, de las diferentes clases de sales y productos químicos que se proponga elaborar, y lo mismo deberá hacer cuando durante el trnascurso del arriendo trate de fabricar alguna clase nueva de unas ú otros.

Cláusula 7.ª El arrendatario se obliga á dotar, por su cuenta, á las salinas de todos los elementos necesarios para su explotación, debiendo dar cuenta periódicamente al Ministerio de Hacienda de cuantas mejoras y perfeccionamientos introduzca.

Cláusula 8.ª Además de las mejoras á que se refiere la cláusula anterior, el arrendatario se obliga á ejecutar, como mejora extraordinaria, en los dos primeros años del arriendo, todas las obras necesarias para poner en estado de explotación la laguna de La Mata.

Cláusula 9.ª Transcurridos dos meses desde la incautación de las salinas por el arrendatario, el Ministerio de Hacienda designará uno de sus ingenieros, y otro, inspector del Consejo de Minería, los cuales, en unión de un tercero, designado libremente por el arrendatario, formularán, en el plazo máximo de dos meses, un proyecto completo de las obras que sean necesarias para poner en estado de explotación la laguna de La Mata á que se refiere la cláusula anterior, y su presupuesto detallado, expresando el tiempo que estimen necesario para la ejecución de tal proyecto y la multa ó premio que el arrendatario deberá abonar ó percibir por el retraso ó adelanto en la terminación de aquellas obras.

Si la Comisión de ingenieros creyese de interés para el Estado el efectuar algunas otras obras en las salinas, entre ellas la electrificación de todos los servicios, cuyo gasto pueda también considerarse como extraordinario, podrá proponerlo asimismo en su informe, acompañando el proyecto con su correspondiente presupuesto.

Presentado por los ingenieros el aludido informe, deberá resolver el ministro de Hacienda en el plazo máximo de dos meses, y notificada que sea al arrendatario la aprobación de los proyectos y presupuestos, aquél tendrá un plazo de tres meses para dar comienzo á las obras, las que deberá terminar en el tiempo estipulado.

La citada Comisión, en el plazo antes indicado, informará también al Ministerio, según se expresa en la cláusula 5.ª, sobre el precio máximo que debe señalarse al arrendatario para la venta de la sal destinada al consumo nacional, teniendo para ello en cuenta todos los gastos de explotación, administración y generales.

Cláusula 10. El arrendatario queda autorizado para ejecutar las obras extraordinarias á que alude la cláusula anterior por contrata, en subasta ó concurso público, por contratos parciales, por administración directa ó en la forma que estime más conveniente.

Cláusula 11. Terminadas que sean las obras expresadas en las condiciones 8.ª y 9.ª, serán reconocidas, para los efectos del contrato, por dos ingenieros, uno nombrado por el Ministerio de Hacienda y otro por el arrendatario, y un tercero, en caso de discordia, designado por aquel Ministerio entre los miembros del Consejo de Minería, y si reúnen todas las condiciones estipuladas en los respectivos pliegos de construcción y proyectos, serán recibidas, levantándose el acta correspondiente.

La misma Comisión de ingenieros comprobará la medición y liquidación general de todas las obras ejecutadas con sujeción á los respectivos proyectos aprobados, agregando al importe de dichas obras, á los tipos presupuestos, el interés de las cantidades invertidas en las mismas desde la fecha de su inversión, á razón de 5 por 100 anual.

Cláusula 12. El importe total á que ascienda la liquidación de las obras ó mejoras extraordinarias de las condiciones 8.ª y 9.ª, más los intereses devengados, practicada según lo preceptuado en la condición anterior, será abonado al arrendatario en los dos años siguientes del arriendo, como plazo máximo, que se contarán á partir de la fecha en que las obras se hayan liquidado y recibido, más el 5 por 100 de interés por las cantidades no amortizadas. Dicho plazo podrá ser reducido, si así conviene á los intereses del Estado; y en cuanto al abono de las sumas por los referidos conceptos, podrá el Ministerio de Hacienda realizarla, bien deduciéndolas del canon fijo y variable sobre la explotación, determinados en la condición 2.ª, ó en cualquier otra forma, mediante la obtención del crédito necesario, con sujeción á las prescripciones vigentes sobre contabilidad de la Hacienda pública.

Cláusula 13. Para determinar la renta variable que el arrendatario debe abonar al Estado, con arreglo á la condición 2.ª, aquél presentará anualmente una liquidación detallada de las cantidades y clases de sal ó de productos químicos que haya vendido, tanto para el mercado nacional, como para el extranjero, á la que servirán de comprobación las certificaciones de salida expedidas por la Aduana y la estación del ferrocarril, así como las guías firmadas por el interventor del Estado, que á toda expedición deberán acompañar.

Cláusula 14. Otorgada la escritura de arriendo, se pondrá al arrendatario en posesión de las salinas, terrenos, edificios y cuantas obras y dependencias sean de propiedad del Estado, así como de los muelles, útiles, enseres y demás que existan, mediante acta é inventario valorado, formado por una Comisión, compuesta de dos delegados del Gobierno y dos del arrendatario, y presidida por el jefe de Administración civil que el excelentísimo señor ministro de Hacienda designe. Uno de dichos delegados, por cada parte, habrá de ser ingeniero de Minas.

Cláusula 15. Antes de dar posesión al arrendatario de las salinas se practicará una detallada y exacta cubicación de las sales existentes en las eras de los diques, en los depósitos de despacho y en almacenes, operación que harán los delegados facultativos que formen parte de la Comisión á que se refiere la cláusula anterior, y en caso de discordia se nombrará por el Ministerio de Hacienda un ingeniero del Consejo de Minería que practique nueva cubicación. Esta, así como las de los facultativos antes indicados, con expresión de los elementos para formarlas, se someterán á examen de dicho Consejo, cuyo dictamen decidirá la discrepancia. El arrendatario se hará cargo de la totalidad de las sales, según resulte del acta de cubicación, y abonará su importe á la Hacienda, al mismo tiempo que el primer plazo del arriendo, al precio medio de coste que haya tenido cada quintal en los últimos cinco años.

Cláusula 16. Dos años antes de la terminación del arriendo, el Gobierno fijará la cantidad de sal de cada clase que el arrendatario ha de dejar en la salina al concluir el contrato, de la que se hará cargo la Hacienda al finalizar éste, previa cubicación por peritos de ambas partes, valorándose dichas existencias al precio medio de coste que haya tenido cada quintal en los últimos cinco años, comprendidos no sólo los gastos generales de producción y recolección, sino los de administración y dirección, resguardo y amortización

de las obras ordinarias y los intereses del capital empleado en el negocio, á razón de 5 por 100. Si hubiera desavenencia en la cubicación de sal, se decidirá la discrepancia en la forma establecida en la cláusula anterior.

Cláusula 17. El Gobierno se reserva el derecho de intervenir todas las operaciones del arriendo.

El arrendatario quedará obligado á facilitar á la Intervención del Estado los datos, noticias y explicaciones que se le pidan, debiendo exhibir los libros, facturas y cuantos documentos justificativos sean necesarios para demostrar la exactitud de las operaciones.

Cláusula 18. El arrendatario pondrá en conocimiento de la Intervención del Estado los medios ó procedimientos nuevos de elaboración que introduzca, y notificará á aquélla las ventas que vaya á realizar y el medio de transporte que ha de emplear. La Intervención, en su vista, expedirá al arrendatario las guías á que se refiere la condición 13, indispensables para que la salida de la sal, cualquiera que sea su punto de destino y el medio de transporte, pueda verificarse.

El Ministerio de Hacienda revisará y modificará el Reglamento por el que se rige actualmente la Intervención del Estado.

Cláusula 19. El precio anual del arriendo se ingresará por el arrendatario en la Tesorería Central de Hacienda por trimestres adelantados, entendiéndose vencidos al octavo día del primer mes de cada uno.

El canon variable sobre la producción determinado por la condición 2.ª, lo satisfará el arrendatario en dicha Tesorería dentro de los dos meses siguientes á la terminación de cada año económico, durante los cuales se formulará, examinará y aprobará la liquidación de las ventas, y se fijará la parte que corresponde al Estado. Dicha liquidación se redactará por el arrendatario en los primeros quince días de cada año económico, y examinada y comprobada por la Intervención del Estado, se elevará con su conformidad á la aprobación del Excmo. Sr. Ministro de Hacienda. A la liquidación acompañará la Intervención un informe en que se haga constar, no sólo los resultados obtenidos en el año, sino las obras realizadas y en proyecto, perfeccionamientos introducidos y, en general, todo cuanto pueda afectar al desarrollo del negocio, dando cuenta asimismo de los actos ó procedimientos del arrendatario que considere perjudiciales al desenvolvimiento de la explotación.

Cláusula 20. El arrendatario podrá establecer, para la vigilancia y custodia de las salinas y sus redondas, el resguardo que considere conveniente, siendo de su cuenta el abono de los gastos que ocasione el personal y material de dicho servicio.

Cláusula 21. El arrendatario atenderá á la conservación de los edificios, almacenes, dependencias, máquinas, útiles, mobiliario y enseres de toda clase de que se haya hecho cargo al comenzar el arriendo, así como de todas las obras ordinarias y extraordinarias que realice en cumplimiento del contrato, haciendo los debidos reparos y mejoras para que, al terminar dicho arriendo, se encuentren aquéllos en perfecto estado de conservación y en disposición de seguir destinados á los servicios respectivos.

Cláusula 22. Todas las obras y mejoras que el arrendatario haya realizado voluntariamente y que se empleen en la explotación de las salinas, así como las indicadas en la cláusula 7.ª, quedarán en beneficio y propiedad del Estado el día en que termine el arriendo, sin que aquél pueda reclamar indemnización alguna.

Asimismo quedarán de propiedad del Estado las obras á que se refieren las condiciones 8.ª y 9.ª, así como toda la maquinaria, herramientas y útiles de trabajo, y todos los elementos de extracción, transporte y embarque en la cuantía que corresponda á la explotación que se haya efectuado en el último año de trabajo.

Cláusula 23. El arrendatario entregará á la Hacienda, á la terminación del contrato, todos los edificios, almacenes, dependencias, máquinas, útiles, mobiliario y enseres de toda clase que haya recibido al comienzo del arriendo, más las obras y mejoras que haya realizado, y las máquinas que hubiere instalado, en perfecto estado de conservación, con abono de desperfectos, salvo los de uso natural que se admitirán hasta un límite de 20 por 100 por todo el tiempo del contrato para los edificios, almacenes y obras de fábrica y de 50 por 100 para el mobiliario, máquinas y útiles de fabricacion y construcciones que puedan considerarse como industriales.

Cláusula 24. Todos los edificios, almacenes, mobiliario, maquinaria, enseres y útiles de fabricación, serán asegurados de incendio por cuenta del arrendatario, á no ser que éste responda por sí del riesgo.

Cláusula 25. La fianza provisional para tomar parte en el concurso será de 75.000 pesetas y la definitiva de 250.000 en metálico ó en valores públicos admisibles: fianza que responderá del exacto cumplimiento del contrato en todas sus partes.

Terminado el contrato sin responsabilidad para el arrendatario, se acordará la devolución de la fianza definitiva.

Cláusula 26. El arrendatario, al presentar la liquidación anual, dará cuenta al Ministerio de Hacienda de la marcha del negocio durante el ejercicio anterior, métodos de explotación empleados y mejoras introducidas.

Independientemente de esto, el citado Ministerio ordenará anualmente la visita á las salinas de uno de sus ingenieros, que deberá informar detalladamente sobre la explotación y las mejoras introducidas ó que deban introducirse,

Cláusula 27. Al terminar el período del arriendo, el arrendatario hará entrega al Estado de las salinas, edificios, obras, máquinas, mobiliario y existencias de sal, según las condiciones y formalidades determinadas en las cláusulas anteriores, y si resultase todo conforme con ellas se levantará un acta general en que se haga así constar, como también la solvencia del contratista por haber pagado todos los plazos del arriendo y la renta variable, y el no serle exigible ninguna responsabilidad; acreditándose estos últimos extremos con los certificados correspondientes, que se unirán al acta. Aprobada ésta por el Excmo. Sr. Ministro de Hacienda, se devolverá la fianza al arrendatario y se le abonará, dentro del año económico, el valor de las existencias de sal que entregue.

Cláusula 28. El arriendo se hace á riesgo y ventura, sin derecho por parte del arrendatario á reclamar indemnización alguna.

Cláusula 29. Serán motivos de rescisión del contrato, á cargo y riesgo del arrendatario:

1.º La falta de puntualidad en el pago del importe del canon fijo de arriendo, en el de la renta variable ó en el del valor de las existencias de sal que existan al hacerse cargo de las salinas.

2.º La perjudicial explotación de las salinas, demostrada por cuatro ingenieros, nombrados dos por el Estado y dos por el arrendatario. Si no hubiera conformidad entre los citados ingenieros se reclamará informe del Consejo Superior de Minería, y en todos los casos resolverá el Gobierno sobre la rescisión.

3.º La falta de cumplimiento de las condiciones del contrato.

Cláusula 30. Los efectos de la rescisión serán el hacerse cargo inmediatamente la Hacienda de las salinas, con todas sus dependencias, obras y material, para su explotación inmediata, en la forma que mejor se estime, quedando el arrendatario obligado á indemnizar á la Hacienda de cuantos daños y perjuicios le ocasione la rescisión.

La rescisión será acordada por el Consejo de Ministros, á propuesta del de Hacienda y previa audiencia del Consejo de Estado, expresándose en la resolución la fecha desde la cual el arrendatario cesará en el arriendo y la cantidad de sal que deba dejar; teniendo hasta tal fecha obligación de cumplir el arriendo conforme á lo estipulado. La rescisión será siempre á costa del arrendatario, con pérdida de la fianza, quedando responsable, con todos sus bienes y derechos, del perjuicio que pudiera sufrir la Hacienda en los restantes años del arriendo, y á beneficio del Estado todas las obras, mejoras y maquinaria, en los mismos términos que á la terminación del contrato.

Cláusula 31. El arrendatario quedará subrogado en todos los derechos y obligaciones de la Hacienda con respecto á las salinas de Torrevieja y La Mata; y las cuestiones de cualquier índole que se promuevan con ocasión del contrato de arriendo, incluso la de rescisión, se resolverán previamente en vía gubernativa y, en su caso, en la Contencioso-administrativa.

Cláusula 32. El concurso público se verificará en el Ministerio de Hacienda el día 21 de Diciembre de 1922, á las once de la mañana, ante una Junta, compuesta del Ministro, dos senadores, dos diputados, los directores generales de Propiedades é Impuestos y de lo Contencioso del Estado y el interventor general, dando fe del acto un notario designado con anterioridad.

Cláusula 33. Podrán hacer licitación quienes se hallen en pleno uso de sus derechos civiles y no sean deudores á la Hacienda por ningún concepto ni hayan faltado al cumplimiento de contratos anteriores celebrados con la Administración del Estado.

El adjudicatario vendrá obligado, desde el comienzo del arriendo, al cumplimiento en todas sus partes de la ley de 14 de Febrero de 1907 y disposiciones complementarias de protección á la industria nacional, y del Reglamento de 21 de Enero de 1921 para el régimen del retiro obrero.

Sólo se admitirán en el concurso proposiciones de los ciudadanos ó Sociedades españolas.

Cláusula 34. Las proposiciones se extenderán en papel timbrado de la clase 8.ª, con sujeción al modelo que á continuación se expresa, y se presentarán en pliegos cerrados, consignándo en el sobre el nombre de quienes las suscriban y el objeto de la proposición. Se acompañará la cédula personal, si procediese, y el resguardo de la Caja de Depósitos que acredite haber consignado en ésta la suma de 75.000 pesetas en metálico ó en valores admisibles, en concepto de depósito provisional para optar al concurso.

Cláusula 35. La Junta expresada en la cláusula 32 admitirá durante media hora las proposiciones que se presenten en forma, y desechará de plano aquellas á las que falte alguno de los requisitos mencionados. Transcurrido dicho período de tiempo y anunciado en alta voz que no se admitirán más pliegos, se dará lectura por el Notario de los admitidos y los desechados, por el orden de presentación, para lo cual se numerarán según vayan presentándose, y se dará por terminado el acto.

Cláusula 36. La Junta examinará dentro del plazo de ocho días las proposiciones presentadas y, con su informe, las remitirá al Ministerio de Hacienda, para que sea sometido el expediente al acuerdo del Consejo de Ministros. La resolución de éste se publicará en la *Gaceta de Madrid* por medio del oportuno Real decreto, y contra ella no se admitirá reclamación ni recurso alguno.

Cláusula 37. Adjudicado el arriendo, se devolverán los depósitos provisionales á los demás licitadores, y se retendrá el del adjudicatario hasta que, notificada la adjudicación, amplíe el depósito á la suma de 250.000 pesetas, que exige la condición 25.

Cláusula 38. Si el adjudicatario no prestase la fianza definitiva dentro del plazo de quince días, á contar desde el siguiente al de la notificación, perderá el depósito provisional. Dentro de los treinta días siguientes al de dicha notificación formalizará el contrato por medio de escritura pública.

Si no se aviniese al otorgamiento de este documento se estará á lo que dispone el artículo 51 de la ley de Administración y Contabilidad de la Hacienda pública de 1.º de Julio de 1911.

Cláusula 39. Serán de cuenta del arrendatario los gastos de otorgamiento de escritura, copias de ella para la Hacienda y demás que origine el acto del concurso.

Cláusula 40. También estará obligado el arrendatario á contribuir al sostenimiento del culto de la iglesia parroquial de Torrevieja, según la categoría que le corresponde como parroquia de término.

Cláusula 41. Se entenderá que forman parte del presente pliego las disposiciones de la ley de Administración y Contabilidad de la Hacienda pública de 1.º de Julio de 1911 y sus disposiciones complementarias sobre contratos administrativos.

Modelo de proposición.

Don ..., por sí ó en representación de ..., según documentos adjuntos, dice:

Que enterado del pliego de condiciones inserto en la *Gaceta de Madrid* número ..., correspondiente al día 21 de Noviembre de 1922, para el arriendo de las salinas de Torrevieja y de La Mata, en la provincia de Alicante, acepta expresamente todas y cada una de las condiciones contenidas en dicho pliego y ofrece por el mencionado arriendo la cantidad de ., pesetas anuales (esta cifra en letra) como canon anual ó renta fija, y una renta variable de ... pesetas por quintal vendido. Y ... (aquí pueden expresarse las demás mejoras que se desee ofrecer y el tiempo de duración del contrato.)

(Fecha, firma y domicilio del proponente).

Aprobado por S. M.—*Francisco Bergamín.*

Real orden de suspensión del derecho de registro minero en una zona de la provincia de Sevilla.

Ilmo. Sr.: Vista la propuesta del señor director del Instituto Geológico de España, elevada á este Ministerio con fecha 14 del actual, para que se suspenda el derecho de registros en determinada zona del Distrito minero de Sevilla, en la que han de llevarse á cabo investigaciones petrolíferas por cuenta del Estado,

S. M. el Rey (q. D. g.), de acuerdo con lo propuesto, ha tenido á bien disponer:

1.º Que se suspenda temporalmente el derecho de registro de minas en la zona de la provincia de Cádiz así designado:

Distrito de Sevilla. — Provincia de Cádiz. — Se tomará como punto de partida el poste del kilómetro 12 de la carretera de San Fernando á Algeciras; desde este punto se medirán 5 kilómetros al Norte verdadero, y se pondrá una estaca; desde ésta, 5 kilómetros al Oeste, y se colocará la se-

gunda estaca; de aquí, 5 kilómetros al Sur para colocar la tercera, y desde ella se cerrará el perímetro, volviendo al punto de partida.

2.º Que la suspensión de derecho de registro en esta zona sea de dos años, prorrogable por plazos iguales, si á su tiempo se juzga conveniente continuarla, teniendo en cuenta la marcha y resultado de los sondeos proyectados.

De Real orden lo digo á V. I. para su conocimiento y demás efectos, debiendo publicarse esta resolución en la *Gaceta de Madrid*, comunicándose al ingeniero jefe del Distrito minero de Sevilla y acordándose su inserción en el *Boletín Oficial de la Provincia de Cádiz*. Dios guarde á V. I. muchos años. Madrid, 15 de Noviembre de 1922. —*Argüelles*.— Señor director general de Minas, Metalurgia é Industrias Navales.

Real orden aclarando el Real decreto de excepción de impuestos de las minas de carbón.

Ilmo. Sr.: Habiéndose suscitado algunas dudas respecto á la interpretación del Real decreto de este Ministerio, de fecha 2 de Septiembre de 1922, relativo á la supresión del impuesto del 8 por 100 sobre el producto bruto de las minas de carbón y exención del impuesto de Transportes para los carbones, cok y madera para minas,

S. M. el Rey (q. D. g.) se ha servido disponer que se aclare dicha disposición en el sentido de que las exenciones señaladas no afectan al impuesto de Transportes por mar y á la entrada y salida por las fronteras, á cargo de esa Dirección general de Aduanas.

De Real orden lo participo á V. I. para su conocimiento y efectos. Dios guarde á V. I. muchos años. Madrid, 23 de Octubre de 1922. — *Bergamín* — Señor director general de Aduanas.

Real decreto de Hacienda sobre distribución de carbones ingleses y pago de bonificaciones al carbón nacional.

EXPOSICIÓN

Señor: El régimen de mutuas concesiones que representa todo Tratado de comercio puede obligar á veces á lesionar el particular interés de alguna industria, posponiéndolo al de la mayoría de la producción nacional ó á los altos intereses morales de vigorizar y fortalecer vínculos de relación internacional. Y aunque á las veces la queja del interés lesionado puede parecer excesiva relacionándola con la causa que la produce, obligación es de todo Gobierno atender á remediar y compensar en lo posible el daño inevitable en aquella medida que las circunstancias permitan y aconsejen. Esa consideración, debida siempre y en todo caso, tiene mucha mayor fuerza cuando la industria que se supone lastimada en su legítimo interés tiene, con relación á la vida nacional, importancia tan considerable como la que todos reconocen á nuestra producción hullera. Reciente convención internacional produjo en esa industria alarma tal vez infundada; pero reconociendo el Gobierno de Vuestra Majestad cuán necesario es fomentar y ayudar una industria primordial para todas las otras, ha creído justo compensar, y más que compensar proteger, el desarrollo de aquella producción, que, aparte esa circunstancia reciente, venía sufriendo y atravesando dolorosa crisis, que repercutía en su daño y en el de los elementos trabajadores que la sirven.

Basándose en esas consideraciones, el ministro que suscribe somete á la aprobación de V. M. el siguiente Real decreto.

Madrid, 22 de Noviembre de 1922.—Señor: A L. R. P. de V. M., *Francisco Bergamín y García*.

REAL DECRETO

A propuesta del ministro de Hacienda y de acuerdo con Mi Consejo de Ministros,

Vengo en decretar lo siguiente:

Artículo 1.º La distribución del cupo de 750.000 toneladas de carbón mineral, contratadas al derecho reducido de cuatro pesetas con la Gran Bretaña, por el Tratado de Comercio y Navegación firmado en Madrid en 31 de Octubre último, y según la nota adjunta á la partida 31, anejo A), sección 1.ª, se verificará con arreglo á las disposiciones siguientes.

Art. 2.º El cupo total se distribuirá por doceavas partes, correspondiendo á cada mes de cada año natural y durante aquellos en que esté en vigor el Tratado, 62.500 toneladas de importación, con la reducción convenida.

Art. 3.º Las consignaciones de carbón mineral en el régimen de que se trata no serán en ningún caso á la orden, sino á consignación expresa, y el mismo régimen se seguirá en el comercio de cabotaje de toda clase de carbones minerales, nacionales ó extranjeros.

Art. 4.º La liquidación de derechos arancelarios en la importación de los antedichos carbones se hará siempre á razón de 7,50 pesetas por tonelada, y la diferencia de 3,50 pesetas, con el derecho convenido, se devolverá á quienes corresponda, mediante petición que se formulará al puntualizar las declaraciones de despacho y justificación del derecho á la expresada devolución.

Art. 5.º El orden de preferencia respecto de la aplicación al consumo de las 750.000 toneladas de carbón de que se trata será como sigue:

1.º Para las necesidades de la industria siderúrgica nacional, previa solicitud al Ministerio de Fomento, con indicación de la cantidad que cada Empresa industrial de esta clase estime necesitar y fijación de cupo por dicho Ministerio, con informe de la Dirección general de Minas, Metalurgia é Industrias Navales. La resolución en cada caso será comunicada por aquel Ministerio al de Hacienda, para que produzca los debidos efectos.

2.º Para las necesidades de los transportes ferroviarios y marítimos, previa solicitud igualmente dirigida á aquel Ministerio por las respectivas Empresas ó industriales, y mediante la debida compensación proporcional al beneficio que por la cantidad de carbón que se les asigne obtengan, efectuada en bajas de las tarifas de transporte para el carbón nacional. El dicho Ministerio comunicará también al de Hacienda las concesiones que en esos términos deban ser otorgadas; y

3.º El excedente que resulte de las 750.000 toneladas, después de atendidas las necesidades de las industrias antes citadas y por el orden que queda establecido, se aplicará á todas las demás industrias y consumidores nacionales de carbón. Esta distribución se efectuará concediendo á cada puerto, y de aquel excedente, una cantidad proporcional y en relación con el promedio del carbón que de Inglaterra haya sido importado durante el último trienio. La cantidad asignada á cada puerto se distribuirá mensualmente á los efectos de la devolución de derechos, en proporción también á las cantidades introducidas por cada consignatario, estableciendo esa proporción con el total de las importaciones en el mismo puerto y mes.

Cualquier excedente que por renuncia de aquellas industrias á quienes se otorgue vaya quedando en cualquiera de los grupos primero y segundo, se aplicará al que inmediatamente siga en orden, como aumento del que les correspondiera en otro caso.

Art. 6.º Se concede una bonificación de consumo en el litoral de los carbones de producción española mediante el abono de una prima de 4,75 pesetas por tonelada á percibir por los compradores, prima que deberá ser revisable trimestralmente para acomodarla á las fluctuaciones del precio del carbón inglés, franco bordo, en los puertos españoles. Esa revisión será hecha fijando la nueva prima por el Ministerio de Hacienda, previo informe del de Fomento.

Art. 7.º Para la comprobación de las cantidades de carbón nacional compradas en los puertos españoles con derecho á la prima indicada, deberán remitir mensualmente las Aduanas respectivas una relación de las cantidades descargadas en régimen de cabotaje, con expresión del nombre de los barcos, número de kilogramos y nombres del cargador y consignatario; y los interventores del Estado en la explotación de ferrocarriles otra relación, comprensiva de las expediciones de carbón llegadas por ferrocarril, expresando el número de las mismas, kilogramos facturados y nombres del remitente y consignatario.

Art. 8.º Una Comisión compuesta de un empleado de la Administración del ramo de Aduanas y otro de la Intervención designados por el delegado de Hacienda de la provincia, á propuesta de sus respectivos jefes; un industrial, propuesto por la Cámara de Industria, y dos comerciantes, designados por la Cámara Oficial de Comercio respectiva, se constituirá al efecto de determinar á quién debe ser entregada en cada puerto del litoral la bonificación como prima de consumo, teniendo en cuenta las transacciones efectuadas y los datos que al efecto, después de recibidos y catalogados en la Dirección de Aduanas, según se exige en el artículo anterior, le serán enviados para su conocimiento, procurando siempre que esas primas vayan directamente á beneficiar á los consumidores, y cuando esto sea imposible, por tratarse de ventas al por menor en almacenes ó detallistas, recabando que la rebaja del precio venga á representar el equivalente de la prima para el comprador que dichos carbones adquiera.

Hecha la distribución de la prima por dicha Comisión, que al efecto se constituya, las Delegaciones de Hacienda solicitarán oportunamente la remisión de fondos de la Dirección general del Tesoro por conducto de la Dirección general de Aduanas, á fin de que las primas puedan ser entregadas en los quince días siguientes á cada trimestre vencido.

Art. 9.º Si los explotadores de alguna cuenca carbonífera española se creyeran perjudicados por la vigencia simultánea de las primas que por este Decreto se conceden, y las que ya vienen concedidas al transporte en cabotaje ó por ferrocarriles costeros de carbones de producción nacional, deberán formular en plazo de quince días la oportuna reclamación ante el Ministro de Fomento, el cual, dentro de los quince días siguientes, y previo dictamen de la Dirección general de Minas, Metalurgia é Industrias Navales, informará al de Hacienda sobre si procede mantener la simultaneidad de las primas, ó habrá de resultar más equitativo unirlas en una sola, como bonificación al consumo en el litoral de los carbones nacionales; sin que ello suponga merma de la protección derivada de la prima que desde fin del año 1921 vienen percibiendo los carbones de producción nacional embarcados en los puertos españoles.

Art. 10. Para todos los efectos de este decreto se considerarán excluídas de la rebaja de derechos ó primas aquellas Empresas ó industriales que sean á la vez productores y consumidores de carbón nacional, ínterin no se demostrara la insuficiencia, no producida por causa voluntaria, en la producción de carbones para las necesidades de la industria en cantidad ó en calidad, á juicio del Ministerio de Hacienda, previo informe del de Fomento.

Art. 11. Queda facultado el ministro de Hacienda para adoptar todas aquellas medidas que conduzcan á la más eficaz y recta aplicación de las disposiciones anteriores.

Dado en Palacio á 22 de Noviembre de 1922.—ALFONSO.—El ministro de Hacienda, *Francisco Bergamín y García*.

Concurso de una plaza de ingeniero auxiliar.—Existente en el Cuerpo auxiliar de Minas una plaza de ayudante primero, oficial de Administración de primera clase, dotada con el sueldo anual de 5.000 pesetas, que ha de proveerse con arreglo á lo dispuesto en el Real decreto de 3 de Noviembre de 1911,

Esta Dirección general ha resuelto convocar el oportuno concurso entre ingenieros de Minas con derecho á ingreso en el Cuerpo.

Los aspirantes presentarán sus instancias en el Ministerio de Fomento, en el término de veinte días hábiles, á contar del siguiente á la publicación de esta convocatoria en la *Gaceta de Madrid*.

La vacante se adjudicará al concursante más antiguo del escalafón de ingenieros aspirantes, según previene el Real decreto antes citado.

Madrid, 10 de Noviembre de 1922.—El director general, *José Estrada*. (*Gaceta* del 22 de Noviembre de 1922.)

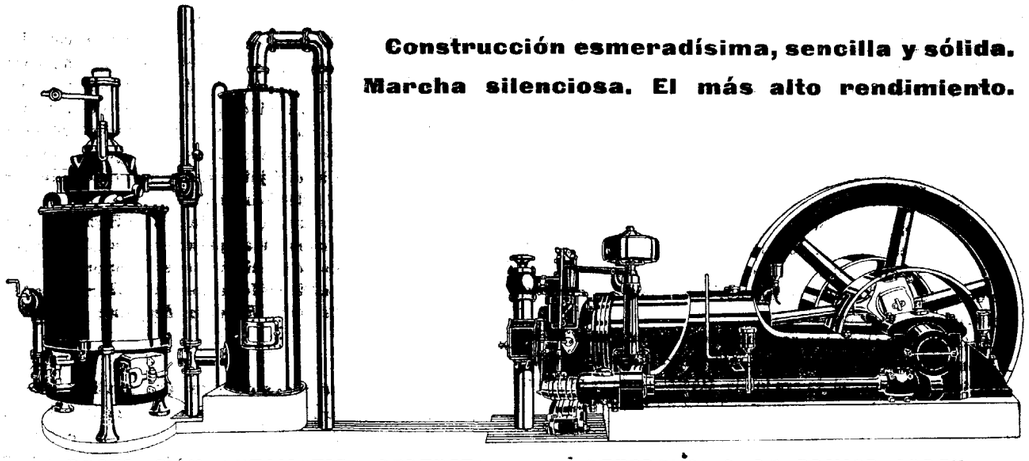
Ferrocarriles y tranvías.—La Sociedad anónima *Gros* ha solicitado la concesión de un ferrocarril secundario desde la estación de Triana (Sevilla) á San Juan de Aznalfarache.

—Ha sido igualmente solicitada por la Compañía del tranvía eléctrico de Avilés, la concesión de un tranvía eléctrico de la carretera de Piedras Blancas á Carcedo hasta Piedras Blancas.

ORENSTEIN Y KOPPEL
Arthur Koppel S. A.
MADRID
Grandes existencias. Suministros rápidos y garantizados.
Fábricas destinadas exclusivamente á la construcción de
Material para ferrocarriles mineros,
LOCOMOTORAS
de vapor y de motor de explosión para servicio en galerías.
PALAS DE VAPOR Y EXCAVADORAS
Tenemos toda clase de modelos funcionando en España.

MOTORES DE GAS POBRE Y SEMI DIESEL

MARCA BACHTOLD DE STECKBORN (SUIZA)



Construcción esmeradísima, sencilla y sólida.

Marcha silenciosa. El más alto rendimiento.

REGULACIÓN AUTOMATICA PERFECTA. — REFERENCIAS DE PRIMER ORDEN

Representante único para España: **Pablo Zenker, Madrid,** Mariana Pineda, 5.

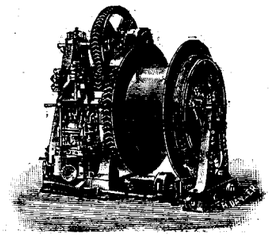
MAQUINARIA Y MATERIALES PARA INSTALACIONES DE LUZ ELÉCTRICA

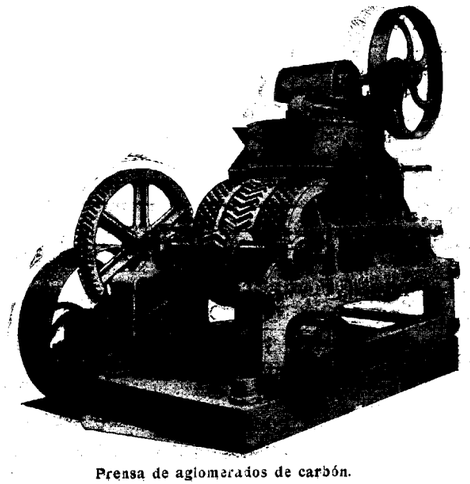
MORENO Y C.ia (S. en C.), Ingenieros.

Carrera de San Jerónimo, núm. 44, MADRID

Representantes exclusivos para España de: **Anciens Etablissements GALLAND** Chalon-sur-Saône (Francia).

Material para minas, trabajos públicos, canteras, dragas, excavadoras, maquinaria para el tratamiento y beneficio de minerales.





Prensa de aglomerados de carbón.

CABLES de ACERO y ABACÁ PARA MINAS

Variedades.

La industria metalúrgica y el tratado con Inglaterra. —La revista de Barcelona *La Industria Metalúrgica*, órgano de la *Unión Industrial Metalúrgica*, se expresa así respecto al tratado de comercio angloespañol:

La firma del tratado con Inglaterra perjudica esencialmente á las industrias metalúrgicas de Cataluña, no sólo porque de las 142 partidas sobre las que se ha negociado, 70 se refieren á las manufacturas del hierro y demás metales, sino también por la repercusión que en los talleres mecánicos ha de tener la crisis que sufren las industrias textiles, á consecuencia del tratado. Es de lamentar que la forma en que se llevan las negociaciones anteriores á la firma de los convenios comerciales, impida toda información previa y no deje á los intereses heridos otro recurso que el de exponer la extensión de un daño irremediable. En ocasión del tratado ultimado con Francia, esta Unión expuso la gravedad que tenía la obra destructora que en el nuevo arancel del mes de Febrero realiza el Gobierno haciendo uso, y más que uso abuso, de la ley de autorizaciones en materias arancelarias. Recordábamos entonces que al discutirse la ley, el actual ministro de Hacienda declaró que las rebajas en la segunda columna del arancel no rebasarían del 20 por 100 salvo en dos ó tres casos. Y en aquel tratado se rebasó el límite en 61 partidas. En virtud del trato de nación más favorecida Inglaterra tiene derecho á igual beneficio, y lo hace extensivo á partidas que no figuran en el tratado con Francia. Y decíamos también en aquella circunstancia que era sencillamente asombroso que el Ministerio de Estado se atreviese á vanagloriarse en una nota oficiosa publicada en la prensa, de no haber concedido la cláusula de nación más favorecida «contra todas las resistencias», cuando este trato de favor se concedió de hecho á 475 partidas entre las 574 que integran las dos clases metalúrgicas del arancel (clase 4.ª y 5.ª); ó sea todas las manufacturas de mayor producción.

En el tratado con Inglaterra, las resistencias de que se hablaba en la nota del Ministerio de Estado han sido de mayor fuerza, por cuanto la cláusula se ha concedido con carácter genérico, con lo cual resulta para las industrias metalúrgicas que las rebajas introducidas en 97 partidas referentes á sus manufacturas que figuran en el convenio vigente con Francia sufrirán la misma merma cuando procedan de Inglaterra. De este modo se va deshaciendo la obra de reconstrucción que el nuevo arancel representaba, aunque fuese dentro de unos límites insuficientes, para el desarrollo de la metalurgia nacional. A estas 97 partidas que virtualmente se conceden á Inglaterra, por el trato de favor que se le otorga, hay que añadir nuevas 40 partidas metalúrgicas que no figuraban en el tratado con Francia, entre las 70 partidas que se hacen constar en el convenio pendiente. Es de advertir que las primeras materias, como los hierros comerciales que tienen la protección máxima en el arancel (excede en mucho del 50 por 100) son las que sufren en el convenio la pérdida menor, entre un 5 y un 10 por 100 ó una simple consolidación de derechos, mientras que las manufacturas que tienen una protección que oscila entre el 15 y el 30 por 100 son las que tendrán reducido este margen en más del 10 por 100.

Sumando las partidas especiales del convenio con Inglaterra y las del tratado con Francia, que tiene derecho por la cláusula de nación más favorecida, resulta que la rebaja del 20 por 100 de los derechos alcanza á 24 partidas, perjudicándose á ramos de fabricación tan importantes como los de material de asientos para vías y ferrocarriles, pipería, herramientas de mano, cuchillería, motores de vapor, motores de combustión interna, motores hidraúlicos, maquinaria de aserrar, maquinaria para el movimiento de fluídos, máquinas-herramientas, calderas de vapor, etc. La rebaja excede del 20 por 100 en 20 partidas afectando á las industrias del automóvil, á la construcción de locomotoras, á la maquinaria para molinería, la frigorífica, maquinaria y material eléctrico, etc.

La Unión Industrial Metalúrgica se cree obligada á denunciar públicamente la extralimitación cometida por el Gobierno al aplicar la ley de autorizaciones arancelarias y al prevenir la crisis á que se arrastra á los industriales del país por una falta esencial de conocimiento por parte de los elementos negociadores de la extensión y desarrollo de nuestra producción metalúrgica.

Delegación de trabajo en Barcelona. — En el ministerio de Trabajo han facilitado la siguiente nota:

La política social del Gobierno dirigida á intensificar mediante organismos apropiados de carácter permanente, en los más significados centros industriales de nuestro país, la acción intervencionista y tutelar del Poder público en los conflictos de carácter social y en el conocimiento y desarrollo de las Asociaciones que impulsan la vida corporativa, hizo que propusiera á las Cortes la creación de delegaciones regionales, que, en contacto íntimo con el Ministerio, fuesen sus representantes para acelerar tramitaciones y resolver dificultades que con frecuencia se presentan en la inevitable lucha entre el capital y el trabajo.

En esta dirección, el ministro de Trabajo, Comercio é Industria sometió ayer á la firma de S. M. el Rey la creación de la Delegación regia de Trabajo en Barcelona, confiriendo su desempeño al Dr. D. Jaime Algarra, catedrático de Economía y Hacienda pública en la Universidad de Barcelona, persona especializada en estudios sociales, que vive alejada de las luchas políticas, habiéndose dedicado por entero al cultivo de la ciencia. Su autoridad es reconocida unánimemente, y su posición desvinculada de todo compromiso de partidismo, le coloca en situación ventajosa para intervenir con imparcialidad en los problemas, siempre agudos, de aquella región industrial.

SE HA PUESTO A LA VENTA EL

Anuario de Minería, Metalurgia, Electricidad y demás Industrias de España.

TOMO XXII. — 1922.

Contiene las señas de todos los ingenieros de España y el Escalafón del Cuerpo de Ingenieros de Minas del Estado, Sociedades mineras, metalúrgicas, electricistas, químicas, etc., etc.

Precio del Anuario: 8,50 ptas. en Madrid, 9,50 en provincias, y 12 en el extranjero, incluidos los gastos de envío certificado.

BASCULAS

ARCAS para caudales

PIBERNAT

Parlamento, 9, interior.—BARCELONA

Se establecerá la Delegación regia con independencia, para que á ella puedan acudir constantemente todos los elementos que integran la producción de Cataluña. Su primer cometido ha de ser llevar á debido cumplimiento el Real decreto de 3 de Noviembre actual, creando la sindicación profesional voluntaria, haciendo un llamamiento á todos los elementos del trabajo patronal y obrero, para que se acojan á las nuevas normas jurídicas establecidas en el mismo, procurando hacer resaltar la neutralidad en que se inspira, y haciendo un llamamiento á las distintas tendencias para que se sumen en una sola aspiración; la de mejorar la condición del trabajador y defender la normal explotación de la industria patronal, coordinando ambas aspiraciones en un espíritu de justicia.

Las relevantes condiciones del Sr. Algarra hacen esperar éxito lisonjero á su actuación, y el Gobierno, con su nombramiento, demuestra querer dar á la Delegación la máxima autoridad para el fin perseguido en la última disposición ministerial.

Subastas, concursos y adjudicaciones.—*Grúa eléctrica.*—El día 11 de Diciembre próximo se celebrará ante la Junta de obras del puerto de Vigo el segundo concurso para la adquisición de una grúa eléctrica de 15 toneladas con destino á las obras del puerto. (*Gaceta* 9 de Noviembre.)

Cobre, latón y plomo.—El día 16 de Diciembre próximo se celebrará en el Parque Regional de Artillería de Sevilla la subasta para enajenar 4.870 kilogramos de cobre, 17.700 kilogramos de latón y 9.991 kilogramos de plomo, todo ello procedente de efectos inútiles existentes en dicho Parque. (*Gaceta* 16 de Noviembre.)

Personal.—Ha sido nombrado en virtud de concurso, profesor de la Escuela de Ayudantes Facultativos de Minas de Bilbao, el ingeniero tercero D. Ramón de Rotaeche.

—Ha sido nombrado también en virtud de concurso, escribiente delineante de Minas de tercera clase, D. José Ginés Moncada y Ferro.

—En la sección correspondiente se inserta el concurso anunciado para la provisión de una plaza de ingeniero auxiliar.

ANUNCIOS

SANTANDER Calle de F. Vial.

CONSTRUCTORA MONTAÑESA
Básculas.—Balanzas.—Romanas
PUENTES-BASCULAS
Aparatos de pesar de todas clases.

ANÁLISIS de minerales, carbones, tierras, abonos, aguas, productos industriales, etc.
Laboratorio de Análisis del Dr. E. ORTEGA (Sucesor del Dr. Calderón).
(FUNDADO EN 1866)
Carretas, 14.—MADRID.—Teléfono 2.903.

ECONOMIA
VIGAS de acero H Alas anchas y paralelas.
A. STEEN, Sta. Catalina, 8, Madrid
Desde 14 × 14 hasta 100 × 30 cms.

MINERAL DE MANGANESO
Minas de Estopiñan (Huesca). T. SICART. Despacho:
Condal, 9, pral., 1.ª—BARCELONA

Compagnie Belge des Mines, Minerais & Métaux.
Capital social: 10.000.000 de francos.
Domicilio social: 113, Avenue de France, AMBERES
Compra de minas. Compra y venta de toda clase de minerales de hierro, manganeso, cromo y de piritas, igualmente de aleacciones, tales como ferromanganeso, ferrocromo, ferrosilicio, silicomanganeso, Spiegel, etc.
Telegramas: «EYBEN - ANVERS»

OCASION

A Sociedades ó mineros solventes, enseñaremos, previo convenio, yacimientos metalíferos, algunos metalizados superficialmente en terrenos libres.
B. González, Paseo, 11.—Linares (Jaén).

MAQUINARIA EN VENTA

Tres locomotoras para vía de 0,75 m. Una locomotora para vía de 0,60 m. Cuatro cabrestantes de extracción. Dos máquinas de vapor fijas. Un compresor Sullivan. Ocho calderas de vapor. Bombas, castilletes, vagonetas, carriles, etc.
Detalles y precios, *Mina Oportunidad, Puertollano.*

Sección mercantil.

SITUACION DE LOS MERCADOS DE MINERALES METALES Y COMBUSTIBLES

Cobre.—El mercado del *standard* en Londres ha sido flojo esta semana pasada y los precios han bajado. Se realizaron algunas transacciones los primeros días, pero después el mercado se obscureció y los negocios han sido nominales.

Se cotizan en Londres: el *standard*, de £ 62.15.0 á £ 62.17.6 al contado y de £ 63.10.0 á £ 63.15.0 á tres meses; el *best selected*, de £ 66 á £ 68; el electrolítico, de £ 70.15.0 á £ 71 5.0; las barras para alambre, á £ 71.5.0, y las chapas, á £ 96.

Estaño.—Han bajado bastante los precios de este metal en Londres y la baja ha sido aprovechada por la especulación, principalmente del Continente, que ha absorbido rápidamente todo el metal ofrecido.

Se cotiza en Londres el metal *standard*, de £ 177.12.6 á £ 178 al contado y de £ 178.5.0 á £ 178.7.6 á tres meses.

Plomo.—El plomo ha tenido un mercado tranquilo y los precios han bajado algo. Ha habido uno ó dos arribos solamente que han sido absorbidos. Las importaciones de plomo el mes pasado muestran un aumento de 3.238 toneladas sobre el total de Septiembre. Del total de arribos, Australia ha contribuído con 10.255 toneladas, Méjico con 3.349 toneladas, España con 2.206 toneladas, mientras que los Estados Unidos sólo han contribuído con b50 toneladas.

Se cotiza el plomo español en Londres de £ 26 á £ 24.15.0.

Zinc.—Tampoco ha estado muy animado este mercado, si bien se han hecho algunos negocios para entregas en Enero y Febrero.

Se cotizan oficialmente las clases corrientes en Londres de £ 39 á £ 36.15.0.

Plata.—Han seguido bajando los precios de este metal, cotizándose al cierre á 32 $^5/_{16}$ peniques al contado y á 31 $^7/_8$ peniques á plazos. Ha habido una gran presión de venta de China, India y América.

Oro.—Se cotiza en Londres á 91 chelines 11 peniques por onza de oro fino.

Aluminio.—De 98 á 99 por 100, £ 92.10.0 para el consumo inglés y £ 95 para la exportación.

Níquel, de 98 á 99 por 100, garantizado, £ 135.0.0 para el consumo inglés y para la exportación.

Antimonio.—Régulo, inglés, £ 32.10.0 á £ 35 por tonelada, marcas especiales, y £ 27 á £ 29.10.0 marcas ordinarias.

Paladio.—£ 12.10.0 por onza.

Bismuto.—10 chelines por libra.

Cadmio.—5/6 por libra.

Cromo.—6 chelines por libra.

Platino.—£ 21 por onza, nominal.

Cobalto.—10 chelines y 6 peniques á 11 chelines por libra.

Selenio.—8 chelines 6 peniques á 9 chelines por libra.

Azogue.—£ 12.5.0 por frasco, nominal.

Arsénico blanco.—Por tonelada, £ 56 á £ 57, entregado en Londres.

Mineral de manganeso.—De la India, 15 peniques por unidad en el Continente. Del Cáucaso, nominal.

Molibdenita.—De 85 por 100, de 32 chelines 6 peniques á 35 chelines.

Monacita.—De 9 á 10 por 100 de torina, de £ 5 á £ 6 por unidad en tonelada.

Bauxita.—De 60 á 70 por 100 Al_2O_3, 30 chelines f. a. b. puerto francés, nominal.

Caolín.—De 30 chelines á 62 chelines y 6 peniques por tonelada f. a. b.

Carburo de calcio.—£ 15 por tonelada.

Mineral de cromo.—Rhodesia y Nueva Caledonia (50 por 100), £ 5 á £ 6; De la India, 48 por 100, 75 chelines por tonelada c. i. f. puertos Reino Unido, nominal, pronto embarque.

Grafito.—De Madagascar, 80 á 85 por 100, £ 12 por tonelada c. i. f. puerto inglés.

Wolfram.—De 65 por 100, 12 chelines y 6 peniques á 13 chelines por unidad WO_3 en tonelada, nominal. *Scheelita*, de 14 á 15 chelines por unidad, en Inglaterra; 18 chelines, nominal, por unidad en el Continente.

Tungsteno en polvo.—1 chelín 10 peniques por libra nominal.

Ferro-tungsteno.—De 80 á 85 por 100, 1 chelín 5 peniques por libra de tungsteno contenido, nominal.

Ferro-silicio.—De 90 por 100, £ 32 por tonelada.

Ferro-vanadio.—De 35 á 40 por 100, 17 chelines por libra contenida de vanadio, nominal.

Ferro-manganeso.—£ 15 por tonelada para el consumo inglés; £ 14.10.0 á £ 14.15.0 para la exportación. *Spiegel*, de 18 á 20 por 100, £ 8.5.0; para exportación, £ 7 por tonelada f. a. b.

Ferro-molibdeno.—De 70 á 80 por 100, nominal.

Ferro-cromo.—70 por 100 sin carbono, 2 chelines y 10 peniques á 3 chelines por libra de aleación.

Latón:
Alambre, 1 s. 0 p. por libra.
Tubos, 11 $^3/_4$ peniques ídem.
Chapas, 11 $^1/_2$ peniques ídem.

Precios de Londres.

Telegramas (21 de Noviembre) de la Casa *Bonifacio López, Bilbao:*

Cobre.—Cobre standard, al contado	£	62 17.6
— Electrolítico		70.10.0
— Best selected		65.10.0
Estaño.—*Estrechos*, lingotes, al contado		178. 0.0
— *Cordero Bandera* Inglés, lingotes		178.10.0
— — — barritas		180.10.0
Plomo español		26 5,0
Plata (Cotización por onza)		pen. 32 3/16
Sulfato de cobre		26. 0.0
Régulo de antimonio, en panes	£	33.15.0
Aluminio en lingotillos dentados		92.10.0
Mercurio, (Frasco de 75 libras)		12. 5.0

Telegramas (20 de Noviembre) de la Casa *Miguel Pérez Fuentes*, Bilbao:

Estaño standard	£. 178.10. 0.	tonelada.
Estaño inglés "Cordero & bandera"	178.10. 0.	—
Estaño "Straits"	180. 5. 0.	—
Cobre standard	63. 0. 0.	—
Cobre electrolítico	69.10. 0.	—
Cobre "Wire Bars"	69.10. 0.	—
Cobre best selected	67. 0. 0.	—
Cobre chapas y barras	96. 0. 0.	—
Cobre (sulfato de)	25 á 26.	—
Zinc inglés (ordinario)	35. 5 0.	—
Zinc refinado	38.10. 0.	—
Zinc electrolítico	39.10. 0.	—
Zinc chapas	41 á 42.	—
Antimonio régulo inglés	27 á 35.	—
Antimonio régulo chino ó japonés	24 á 25.10. 0.	—
Antimonio óxido inglés	35 á 40.10. 0.	—
Aluminio, lingotillos (exportación)	92.10. 0.	—
Plomo inglés	27. 5. 0.	—
Niquel inglés (exportación)	135. 0. 0.	—
Ferromanganeso 76/80 por 100	14.10. 0.	—
Ferrosilíceo 45/50 por 100	11. 0. 0.	—

Mercurio (frasco de 75 libras)	12. 0. 0.	frasco
Oro	92/4	onza
Plata	33 5/16 d.	—
Platino	25. 0. 0.	—

Mercado siderúrgico español.

Precios de la *Central Siderúrgica:*

	Pesetas por 100 kilogramos
Redondos y cuadrados, según dimensiones	De 49 á 55
Pletinas y llantas, íd., íd.	De 49 á 60
Flejes, ídem, íd.	De 71 á 95
Angulos y T	54
Cortadillos para clavo	De 51 á
Idem para herraje	De 61 á 65
Pasamanos	60
Hierros y aceros trabajados al martinete	De 88 á 114
Vigas de 80 á 140 milímetros	50
Idem de 160 á 240 íd.	48
Idem de 250 á 320 íd.	52
Hierros en U de 80 á 140 milímetros.	52
Idem, íd., de 160 á 240 íd.	54
Chapas de 5 ½ y más milímetros	De 55 á 57
Idem de 3 á 5 milímetros	61
Planos anchos de 201 á 600 × 6 milímetros y más	De 56 á 58
Chapas para calderas, sobreprecio	6
Idem forma circular, íd	16
Idem otras, íd.	8

NOTA.—Los precios son al por mayor, neto, sobre vagón en las fábricas ó c. i. f. en cualquier puerto de España.

Salvo para chapas y planos, habrá escala de bonificaciones según consumo anual, de 1 á 3 por 100.

Lingote de hierro.—Lingote de hierro núm. 1, 240 pesetas tonelada, ¹/v. fábrica, ó c. i. f. en cualquier puerto de España.

Precios del azogue en España.—340 pesetas por frasco, en Almadén; 341 sobre vagón Almadenejos. (A deducir los descuentos comerciales que ascienden á 3 ½ por 100 más la bonificación según cantidad). Los pedidos han de dirigirse al Consejo de Administración de las Minas de Almadén y Arrayanes, calle de Fernanflor, 2, Madrid.

Minerales de hierro, Bilbao.

De *Información:*

El mercado inglés, que como es sabido es el regulador de nuestro mercado de minerales de hierro, comienza de nuevo á debilitarse debido á la menor demanda de lingote por parte de los Estados Unidos, y si bien el consumo del mercado interior inglés ha mejorado notablemente, sin embargo, no alcanza por ahora esta mejora á lo que representa la demanda norteamericana.

A 91/- se vende el lingote hematites y á 90/- el de Cleveland para América y para Escocia, mientras que el cok continúa sosteniendo su precio de 30/- al pie del horno.

Con estos precios para el lingote no es posible pretender que nuestros minerales obtengan precios remuneradores.

La situación actual de nuestro mercado es no sólo cuestion de precios, sino también de consumo.

Que es de consumo, lo prueba que en Diciembre de 1918 en Inglaterra funcionaban 616 hornos; en Diciembre de 1919 funcionaban 520; en Diciembre de 1920 funcionaban 548; en Diciembre de 1921 funcionaban 77, y el 30 de Octubre del año actual de 1922 funcionaban 139 hornos. Y que es también de precio nos lo prueba, que en cuanto algunos de nuestros mineros, cuyos depósitos están llenos de mineral, se han decidido á bajar sus precios y á ponerse á tono con el mercado, se ha realizado venta de relativa importancia dado el consumo actual inglés.

Pero esa baja en el precio de los minerales, realizada á costa de una pérdida muy considerable por parte de los mineros, no soluciona nuestro problema de producir mucho y más barato que lo que se produce en la actualidad, que es lo que se precisa, porque esa baja tiene un campo muy limitado como todas las que se realizan cuando se vende á precios más bajos que lo que cuesta la producción de la mercancía.

A 20/- se está vendiendo á Middlesbró mineral de Bacares y San Miguel (Sud de España) y á 22/- y aun á 21/9 tenemos noticias que se han vendido algunos cargamentos de *best* Bilbao rubio con un flete actual de 8/- y las garantías de hierro y sílice y gasto de demuestre, análisis, seguros, etcetera, etc., correspondientes.

De ahí que, como ya tenemos manifestado antes de ahora, insistamos en que si bien nos parece conveniente y nada tengamos que oponer, á que la Comisión que de nuestra Cámara Minera se ha trasladado á Madrid gestione del Estado la supresión de impuestos, etc., etc., que pesan sobre nuestros minerales, sin embargo, no resuelven estas gestiones nuestra crisis minera, si nuestros mineros ó nuestra Cámara Minera no se ponen en contacto con la realidad y fían en su propio esfuerzo, rebajando los jornales, intensificando el trabajo, procurando la rebaja de los materiales y explosivos juntamente con las tarifas de transporte.

Tenemos noticias de haberse vendido 2.500 toneladas de mineral rubio lavado á 15,30 pesetas y 1.000 toneladas de rubio cantera á 20,25 pesetas. También tenemos noticias de haberse vendido un cargamento de rubio á 18 pesetas y 38.000 toneladas también de rubio primera para embarque el año actual á 12/6 pesetas la toneladá, y dos cargamentos de carbonato de primera á 20 pesetas.

El mes de Septiembre último se importaron en Inglaterra 127.729 toneladas de mineral de hierro procedente de España, contra 79.772 que en igual período de tiempo se importaron de Argelia y Túnez.

En Bilbao la Compañía Orconera está haciendo un cargue diario de próximamente 2.000 toneladas, y se nos asegura que así seguirá, por lo menos, hasta el 31 de Diciembre.

Este mineral va destinado á la fábrica copropietaria de la Orconera The Consut de Newcastle y Quent Keen de Cardiff.

Mercado de carbones, Bilbao.

Extranjeros:	Cheline
Cardiff, almirantazgo superior	26/0
Newport, cribados	26/0
Idem, menudos	15/0
Newcastle, cribados de vapor	27/0
Idem, menudos	16/0
Idem, cok metalúrgico	84/0
Idem, cok de gas	31/6

Asturianos:	Pesetas
Cribados	54,00
Galleta	52,00
Granza	44,00
Menudos	32,00

Estos precios se entienden f. o. b. puerto de embarque.

REVISTA MINERA, METALÚRGICA Y DE INGENIERÍA

IMPRENTA DEL SUCESOR DE E. TEODORO
Glorieta de Santa María de la Cabeza, núm. 1. — Madrid, Tel. 559.

AÑO LXXIII MADRID 1.º DE DICIEMBRE DE 1922 NUM 2.858

REVISTA MINERA METALURGICA Y DE INGENIERIA

SUMARIO

Seccion científico industrial: Estadística minera de España.—Combustibles líquidos.—Algunas ideas sobre la génesis de los carbones.—**Variedades:** Inauguración del curso de la Real Academia de Ciencias. — La anquilostomiasis de *El Centenillo* en la Institution of Mining and Metallurgi.— Los recursos mundiales en mineral de hierro. — Utilización de los combustibles de poco valor en las minas de carbón de Montrambert y de la Bérandière, en Saint-Etienne. — Los peligros del empleo de extintores de tetracloruro de carburo.—**Sección mercantil:** Situación de los mercados de metales, minerales y combustibles.—Anuncios.

Sección científico-industrial.

ESTADISTICA MINERA DE ESPAÑA

El Consejo de Minería ha publicado la estadística minero-metalúrgica de España, correspondiente al año 1921. Es un volumen de 544 páginas con profusión de datos numéricos, estados, láminas y diagramas y una información industrial muy completa de cada provincia.

A continuación insertamos algunos de los estados de conjunto contenidos en esta publicación oficial.

VALOR DE LA PRODUCCIÓN DEL RAMO DE LABOREO, Á BOCA MINA

Año 1920	500.984.695	pesetas.
— 1921	402 607.832	—
Diferencia en contra de 1921	98.376.863	—

VALOR DE LA PRODUCCIÓN DEL RAMO DE BENEFICIO, Á PIE DE FÁBRICA

Año 1920	569.252.496	pesetas.
— 1921	690.701 679	—
Diferencia á favor de 1921	121.449.183	—

Como se hace notar en la obra, este último aumento es más aparente que real, pues se debe principalmente á que figura en los metales el valor de los hierros y aceros elaborados, importante más de 200 millones, siendo así que este concepto no se incluyó en la estadística de 1920. Además se van incluyendo cada año producciones de fábricas, cuyos datos no se habían podido antes recabar.

Teniéndolo todo en cuenta puede estimarse que la producción minera de 1921 ha sufrido, efecto de la crisis, una contracción de 20 por 100 respecto á 1920.

RAMO DE LABOREO

Producción minera durante el año 1921, con el número de concesiones productivas y su superficie, y el de obreros y máquinas en ellas empleados.

SUBSTANCIAS	Concesiones productivas.	Superficie. — *Hectáreas.*	Total de obreros.	MÁQUINAS: Motores de explosión, Número.	Motores de explosión, Fuerza en caballos.	Motores de vapor, Número.	Motores de vapor, Fuerza en caballos.	Eléctricas, Número.	Eléctricas, Fuerza en caballos.	Producción, Toneladas.	Producción, Valor a boca-mina. — *Pesetas.*
Aguas subterráneas	11	49	71	»	»	3	620	»	»	32.767.850 »	1.955.357
Amianto	1	20	8	»	»	»	»	»	»	19,150	1.915
Antracita	110	11.546	3.185	2	305	21	991	22	898	292.591 »	13.228.180
Arcilla refractaria	3	15	56	»	»	»	»	»	»	10.525 »	48.012
Arcillas esmécticas	8	55	42	»	»	»	»	»	»	363 »	12.705
Asfalto (mineral de)	4	259	36	2	50	2	58	»	»	3.533 »	22.251
Azogue (mineral de)	8	196.484	1.146	»	»	5	350	»	»	16.146,174	2.658.626
Azufre (mineral de)	9	1.138	876	»	»	2	35	24	346	85.678 »	1.399.741
Barita (sulfato de)	1	6	10	»	»	»	»	»	»	909,584	8.479
Bauxita	1	20	4	»	»	»	»	»	»	184 »	5.520
Bismuto	2	50	53	»	»	2	50	»	»	54 »	89.477
Caolín	»	»	22	»	»	»	»	»	»	340 »	16.000
Zinc (mineral de)	25	440	2.503	1	10	20	655	91	3.477	48.356,620	3.299.208
Cobre (mineral de)	25	2.209	7.310	4	661	139	19.074	64	2.672	157.310 »	1.838.121
Cobre (pirita ferrocobriza)	19	242	1.930	3	450	22	849	10	338	1.981.641 »	39.684.472
Espato fluor	»	»	»	»	»	»	»	»	»	176 »	6.864
Estaño (mineral de)	3	51	94	1	75	»	»	1	5	12,750	21.477
Esteatita	4	60	28	1	100	»	»	»	»	1.115 »	34.315
Fosforita	9	564	787	12	593	2	14	»	»	38.064 »	1.279.800
Grafito	3	37	74	»	»	»	»	»	»	2.772 »	74.210
Granatilla	1	26	73	»	»	»	»	»	»	5 »	150
Hierro (mineral de)	343	7.564	15.564	2	35	243	7.638	274	10.240	2.602.369 »	36.237.095
Hierro (pirita de)	26	724	2.819	»	»	47	15.702	31	1.347	623.986 »	17.310.102
Hulla	1.574	67.083	50.013	19	800	319	24.757	354	14.273	4.719.638 »	230.261.537
Lignito	94	8.375	3.668	1	20	30	936	14	455	408.674 »	11.408.499
Manganeso (mineral de)	4	123	308	»	»	2	20	»	»	20.098 »	875.151
Mica	1	22	3	»	»	»	»	»	»	2 »	1.000
Ocre	1	7	20	»	»	»	»	»	»	115 »	5.750
Oro (mineral de)	1	15	5	»	»	»	»	»	»	292 »	5.256
Plata (mineral de)	2	69	74	»	»	1	40	2	149	283,489	90.407
Pizarras bituminosas	»	»	»	»	»	»	»	»	»	9.213 »	128.982
Plomo (mineral de)	365	4.135	11.403	5	160	142	7 571	265	11.623	167.892,050	39.883.280
Sal gema	39	803	246	»	»	3	212	4	60	37.996 »	651.113
Sosa (sulfato de)	3	57	14	»	»	»	»	»	»	129 »	3.000
Trípoli	1	47	7	»	»	»	»	»	»	494 »	34.580
Wolfram	»	»	»	»	»	»	»	»	»	25 »	27.200
TOTALES	2.701	302.251	102.442	53	3.259	1.005	79.272	1.156	45.883	»	402.607.832

RAMO DE BENEFICIO

Producción por substancias de las oficinas de beneficio en actividad, con el número de éstas y el de máquinas, operarios y valor de la producción en el año 1921.

SUBSTANCIAS	Fábricas en actividad	MÁQUINAS EN ACTIVIDAD: HIDRÁULICAS Número	HIDRÁULICAS Fuerza en caballos.	DE VAPOR Número	DE VAPOR Fuerza en caballos.	ELÉCTRICAS Número	ELÉCTRICAS Fuerza en caballos.	Total de obreros.	PRODUCCIÓN: Clase del producto.	Peso. — *Kilogramos.*	Valor total á pie de fábrica. — *Pesetas.*
Aceites pesados	1	»	»	»	»	»	»	87	Aceites pesados	2.063.000	509.080
Acero	17	»	»	»	»	»	»	»	Acero	359.897.000	»
Acido clorhídrico	1	»	»	»	»	1	20	6	Acido clorhídrico	1.655.396	358.688
Idem nítrico	1	»	»	»	»	1	10	20	Idem nítrico	810.000	1.194.250
Idem sulfúrico	22	1	75	7	670	43	1.620	1.470	Idem sulfúrico	210.273.620	26.366.134
Aglomerados de carbón	34	»	»	29	2.082	34	1.856	1.396	Aglomerados de carbón	732.991.708	43.272.493
Albayalde	2	»	»	2	190	25	286	143	Albayalde	2.779.000	3.890.600
Alquitrán	»	»	»	»	»	»	»	»	Alquitrán	19.612.780	2.242.152
Asfalto	2	»	»	»	»	3	75	3	Asfalto	2.004.643	121.857
Azogue	4	»	»	2	20	»	»	385	Azogue	635 440	5 667.155
Azufre	7	»	»	1	10	42	682	431	Azufre	13.550.870	4 945.772
Benzol	»	»	»	»	»	»	»	»	Benzol	1.986 439	1.304.482
Bicarbonato de sosa	»	»	»	»	»	»	»	»	Bicarbonato de sosa	2.400.000	604.800
Bismuto	1	»	»	»	»	»	»	6	Bismuto	22.000	440.000
Brea	»	»	»	»	»	»	»	»	Brea	1.851.000	288.710
Carbonato de sosa	»	»	»	»	»	»	»	»	Carbonato de sosa	22.700.000	4.880.500
Carburo de calcio	12	19	6.670	»	»	42	13.233	584	Carburo de calcio	15.620.767	7.479.767
Cemento natural	42	19	602	13	523	24	1.329	695	Cemento natural	213.885.000	5.175.859
Idem portland	24	16	3.425	5	2.500	146	11.222	2.906	Idem portland	326.453.000	26.022.244
									Zinc bruto	3.584.000	2.877.325
Zinc	2	»	»	14	300	15	311	452	Idem laminado	2.323.000	4.181.400
									Idem refinado	831.000	1.080.300
Cloruro bárico	»	»	»	»	»	»	»	»	Cloruro bárico	201.222	136.092
Idem de cal	»	»	»	»	»	»	»	»	Idem de cal	4.850.416	2.02? .732
Clorato potásico	»	»	»	»	»	»	»	»	Clorato potásico	167.474	188.614
									Cáscara de cobre	14.350.446	24.564.854
Cobre	19	2	230	24	1.472	48	4.732	3.683	Cobre blíster	20.195.000	35.341.250
									Idem electrolítico	1.800.000	6.300.000
Creosota	»	»	»	»	»	»	»	»	Creosota	421 000	235 760
Hierro colado	12	49	12.340	135	50.242	763	30.536	10.411	Hierro colado	347.497.000	(1) 7.102.625
Hierro pudelado	5	»	»	»	»	»	»	»	Idem pudelado	16.287.000	»
Hierros y aceros elaborados	22	»	»	»	»	»	»	»	Hierros y aceros elaborados	306.258.000	205.193 900
Hulla (cok)	16	»	»	15	224	41	2.047	1.040	Cok	446.087.000	35.086.375
Minio de hierro y colores minerales	4	»	»	2	145	6	175	110	Oxido rojo y otros colores	5.951.000	1.270.000
Minio de plomo	»	»	»	»	»	»	»	»	Minio de plomo	674.000	876.200
Naftalina	»	»	»	»	»	»	»	»	Naftalina	180.000	37.950
Nitrato bárico	»	»	»	»	»	»	»	»	Nitrato bárico	217	316
Plata	1	2	32	»	»	»	»	14	Plata fina	83.339	11.642 533
Plomo	12	1	25	20	1.091	123	2.280	1.944	Plomo	135.861.021	75.592.326
Idem antimonioso	»	»	»	»	»	»	»	»	Idem antimonioso	20.000	18.000
Sal común	180	»	»	18	438	2	15	1.485	Sal común	475.143.500	5.730.039
Sosa cáustica	2	7	3.000	6	2.604	130	3.000	1.233	Sosa cáustica	25.387 193	13.351.456
Sulfato amónico	»	»	»	»	»	»	»	»	Sulfato amónico	23.956.385	18.976 416
Idem bárico	1		»	»	»	1	100	116	Idem bárico	5.900.000	776.700
Idem de cobre	2	»	»	»	»	5	32	102	Idem de cobre	6.473.000	8.016.340
Idem de sosa	5	»	»	1	250	13	256	67	Idem de sosa	8.507.000	831.195
Superfosfatos	34	»	»	4	179	154	3.371	1.363	Superfosfato	542.126.761	94.518.446
TOTALES	487	116	26.399	298	62.940	1.662	77.188	30.152		»	690.701.679

(1) Para no duplicar la valoración, sólo se ha valorado el 10 por 100 del lingote de hierro producido en España, admitiendo que es la cantidad que no ha sido afinada.

Resumen de la producción de canteras durante el año 1921, con el número de obreros empleados.

Substancias.	Canteras en explotación.	Total de obreros.	Sistema de explotación.	Producción en metros cúbicos.	Valor total.
Agata	1	2	A cielo abierto	(?)	»
Alabastro	1	3	Idem	125	656
Arcilla	39	705	Idem	75.230	912.020
Arenisca	52	438	Idem	22.178	498.135
Asperón	4	36	Idem	169	21.903
Baritina	3	14	Idem	1.900	133.000
Basalto	4	31	Idem	3.950	260.600
Caliza (para construcción)	378	1.654	Idem	383.973	1.680.933
Caliza (para cal y cemento)	20	359	Idem y subterráneas	119.124	919.937
Caolín	1	26	A cielo abierto	543	2.182
Cuarcita	1	15	Idem	1.200	(?)
Cuarzo	3	5	Idem	110	3.525
Granito	58	790	Idem	47.418	3 289.075
Jaspe rojo	3	17	Idem	493	24.990
Margas	16	129	Idem	30.980	221.960
Mármol	32	552	Idem	3.859	639.470
Ofita	2	8	Idem	900	3 900
Pizarra	60	282	Idem	39.110	378 055
Pórfido	2	(?)	Idem	3.134	291.596
Toba	1	2	Idem	110	110
Traquita	1	26	Idem	750	56.250
Yeso	189	1.046	Idem y subterráneas	113.570	605.858
TOTALES.	871	6.140		»	9.947.145

COMBUSTIBLES LIQUIDOS

EL CONGRESO DE PARÍS EN CUANTO A PETRÓLEOS Y ACEITES MINERALES

La mayoría de las conferencias explanadas durante los primeros días de la Exposición versaron sobre aplicación de aceites pesados á motores de combustión interna; hubo alguna demostración con quemadores de mazuts y pakuras, sin compresión previa, y destacó un trabajo acerca de la destilación continua de alquitranes por el ingeniero francés Ch. Ab-der-Halden, basado en el arrastre de los constituyentes volátiles por el vapor seco y recalentado a través de la masa del alquitrán, previamente llevado á temperatura igual. Es un método aplicable también á pequeños tonelajes y, por tanto, muy apropiado para instalaciones de ensayo.

Se aportaron en la Sección de petróleos dos informes muy concienzudos sobre explotación en yacimientos franceses. Estudió en el primero M. Paul Chambrier de una manera general su método de «Explotación del petróleo por drenage», y describió después el ingeniero C. Schlumberger con más detalle la aplicación del método á «La técnica de la explotación minera de Pechelbronn». Consiste el sistema en provocar con el drenage exudaciones descendentes de las capas que aún quedan muy impregnadas de aceites, después de haber extraído todo lo posible por sondeo y bombas aspirantes desde la superficie. Un 25 por 100 de la riqueza total del criadero determinada por una prospección previa es lo que se llega á extraer por los entubados de las sondas, pues rara vez emerge el óleo como en pozo artesiano. Los aceites del yacimiento, momentáneamente agotado, quedan como en equilibrio entre las presiones internas y las externas. Sobre esto se ha escrito mucho (1). Perforando entonces galerías de preparación, en situación y longitudes convenientes, se rompe dicho equilibrio y el líquido gotea lentamente hacia aquellas labores con un caudal que depende del espesor de las capas y de la fluidez de los óleos que las impregnan. Así se ha logrado extraer otro 50 por 100 de una mina que se contaba como agotada, abriendo unos 12 kilómetros de galerías. Es, pues, un caso de resurrección de un viejo criadero, quizá el decano de los yacimientos de petróleo del mundo. Al terminar el Congreso tuve el gusto de visitar las citadas minas alsacianas en agradabilísima expedición desde Estrasburgo, ciudad bellísima, orgullo de aquella región tan discutida y tan mimada por dos pueblos rivales.

Me es difícil seguir en esta reseña, ni orden cronológico, ni método alguno. Quédese ello para el tomo de memorias que la Secretaría del Congreso haya de redactar. Trato solamente de dar á los compañeros que me enviaron, un índice de lo que ví y aprendí; y á su disposición quedo para cualquier información posterior.

Una curiosa comunicación llamó mi atención sobre el uso de una centrífuga para separar ó clarificar líquidos, y, por tanto, para recuperar materias sólidas en suspensión. Conocía su aplicación al descremado de la leche, á la clarificación de caldos, aceites sucios y de jugos.

Deducíase que, para separar parafinas y algún aceite pesado, de otros más ligeros, quizás una especie de desnatadora de laboratorio, pudiera emplearse, pero siempre que lo ensayé tropezaba con la exigencia de una enorme velocidad angular para distanciar dos líquidos de densidades próximas. En este Congreso y Exposición he podido ver en marcha una centrífuga al alcance de nuestro peculio escolar, que da 40.000 revoluciones por minuto, con un «bol» de pocos centímetros de diámetro. Se ha tendido, por los constructores, á aumentar la velocidad, en vez de agrandar el diámetro, ateniéndose razonablemente á la fórmula que da el valor de la fuerza centrífuga proporcional al cuadro de la velocidad angular. Una diferencia absoluta de densidades de 0,10 entre un líquido y un sólido en suspensión, se amplifica hasta 39.000 veces. Se comprende lo fácil que resulta separar los líquidos emulsionados, y que para deshidratar el petróleo, basta mezclarle con una salmuera saturada y centrifugar después la mezcla. La aplicación al desparafinado en caliente de las fracciones lubricantes, es por lo que ví, una operación industrial corriente en América, logrando, de una parte, un rendimiento mayor y una cierta mejora de calidad del lubricante, en cuanto á su punto de congelación.

(1) Chambrier: *L'exploitation du pétrole* (Dunod) y su Comunicación á la *Institution of Petroleum Technologists* de 1921.—*Le bassin de Pechelbronn*, memorias de la *Carte Geologique d'Alsace et Lorraine* en 1920. por MM. Gignoux y Hoffmann, etc., etc.

Precisamente, esta operación del desparafinado suele exigir, para cristalizar dicho hidrocarburo y tamizarlo en filtro-prensa á baja temperatura, una previa destilación disruptiva, que aseguran los constructores de las centrífugas, que ya no hará falta. En mis notas no consta la duración de los coginetes de estos aparatos, girando á tan enorme velocidad. Respecto á resultados obtenidos, tuve ocasión de comprobar algunos maravillosos en el laboratorio de ensayos de centrifugación que la Sociedad constructora posee en París. Claro está que para otros empleos como la recuperación de aceites usados en el engrase de coginetes hay otras centrifugadoras de menor velocidad.

Cuanto se apunta para el desparafinado, se aplica á otros muchos procesos análogos: quitar la margarina al aceite de oliva, la estearina á las oleínas, clarificar glicerinas, colas y gelatinas, barnices, jugos, melazas, bencinas, etc., y todos los casos de deshidratación de petróleos, aceites para transformadores, mazuts y alquitranes. Se prevé su aplicación á los alquitranes de lignito, tan emulsionados con el agua. Pasaré por alto, para no abusar del espacio concedido por la REVISTA MINERA á esta reseña, sobre otras comunicaciones, aunque fueron también muy interesantes. Todas ellas se han de publicar en las «Comptes Rendues» del Congreso.

Se refieren las unas, á trabajos de investigación de criaderos, como «trepanado inmediatamente seguido de entubado», «cimentado de sondeos en terrenos acuíferos»; otras, al examen de propiedades físico-químicas de petróleos, puntos de inflamación, viscosidad, contenido de azufre, de parafinas, á la caracterización de carburos ácidos saturados por halogenación, de las fracciones de petróleos, á la hidrogenación Bergius de los aceites pesados (*Bergiusización*, la llaman ya algunos á semejanza del vocablo *Pasteurización*), al tratamiento, por gas hidrógeno, á gran presión (hasta 100 atmósferas) y elevada temperatura (400°) que provoca un *cracking*, consiguiendo, como se ha logrado en Mannheim, grandes rendimientos de bencinas, con residuos pesados de muchos aceites, y por fin, á multitud de aplicaciones industriales.

Pero no resisto á la tentación de citar dos peroraciones magistrales del catedrático tolosano A. Mailhe, sobre las siguientes cuestiones: «Los hidrocarburos sólidos, que hierven á alta temperatura, ¿pueden transformarse industrialmente en otros más volatiles?» «Con aceites vegetales y animales ¿se puede preparar petróleo?» Son dos temas sugestivos por demás para nosotros meridionales. Por nuestros yacimientos de lignitos y pizarras destilables, cuyo rendimiento en aceites pesados de alquitrán es en algunos casos considerable, según trabajos de A. Mora, P. Savirón, E. Vitoria y algún otro investigador; por nuestra gran riqueza levantina en semillas oleaginosas (linaza y cacahuete), son estas dos lecciones del sabio continuador de los trabajos de Sabatier, dignas de la mayor atención de nuestras clases directivas si han de impulsar una política *pro combustibles líquidos nacionales de todo género*, como ya se estima indispensable por do quier.

Todo hidrocarburo pesado puede transformarse, en efecto, en otros ligeros y volátiles, ya por *cracking*, ya por catalisis, ya por hidrogenación á muchas atmósferas. Los aceites pesados de petróleos americanos, tan ricos en hidrocarburos forménicos, de muchos carbonos en su esqueleto, á partir del octodecano y los homólogos superiores, no destilan á presión ordinaria sin desdoblarse en otros más sencillos. Este desdoblamiento, por ruptura brusca de su molécula, bautizada con ese vocablo tan expresivo de *cracking*, será, pues, más profundo si se destila á una presión de 7 á 8 atmósferas, como hace la «Standard Oil Cy.», obteniendo un 30 á 40 por 100 de esencias. El petróleo lampante es, por lo visto, refractario al *cracking*.

Pero aun á la presión ordinaria, y por tanto, en instalaciones menos complicadas, se pueden desdoblar aquéllas por la acción catalítica del cobre ó del hierro muy divididos, en gases, éter de petróleo y petróleo lampante, el cual en este caso puede volver á desdoblarse. Es decir, que partiendo de cuerpos que hierven á 330°, se llega en definitiva á gases muy luminosos de más de 14 000 calorías, á esencias y á otros aceites que hierven de 180 á 200°, y son muy á propósito para motores de explosión.

En cuanto al segundo problema, al de la *preparación de petróleos partiendo de aceites vegetales y aun animales*, que no son bienes fungibles, sino verdaderos criaderos inagotables mientras disfrute nuestro planeta de la energía vivificante del astro sol, en cuanto á eso relató el benemérito profesor Mailhe el resultado de alguna de sus investigaciones, en la forma que me atreveré á resumir como un torpe avance de la luminosa disertación que esperamos ansiosamente ver impresa.

Es sabido que durante la guerra más de un motor Diesel en servicio hubo de contentarse con el empleo de aceites de semillas. Cabía pensar que desoxigenándolos podrían convertirse en carburantes de cierto contenido en esencias de petróleo. Todo aceite vegetal se descompone al calentarlo, por eso no cabe destilarlos á la presión ordinaria sin que se alteren y, si hay un catalizador en su presencia, aún se acentúa más su desdoblamiento, sobre todo si aquel tiene el doble carácter de deshidratante y deshidrogenante como el cobre-aluminio, y la temperatura pasa de 600°. Octuvo así Mailhe: (1) en calidad de gases, unos muy luminosos al arder, y de muchas calorías que contenían CO^2, COH^2, CH^4 y los primeros términos forménicos y eténicos; (2) un líquido ambarino de reacción ácida y ebullición á 40°. Destilando este líquido (2) se obtiene un producto volátil á 220° y un residuo (3) que se vuelve á someter á la catalisis. En definitiva se llega á un líquido muy volátil que, neutralizado con sosa y vuelto á hidrogenar á 180°, termina en un producto análogo á la esencia que da la vaselina por el *cracking*, con una densidad comprendida entre 0,684 y 0,720 y constituído por tanto de hidrocarburos de la serie grasa mezclados con otros aromáticos y cicloexánicos ú olefinas.

Es curioso observar que á un carburante casi idéntico se llega por tratamiento catalítico de aceites de cacahuete, de colza, de linaza, de palma y aún aceite de pescado, claro está que con diferentes composiciones. Así el de colza con el níquel reducido no da hidrocarburos bencénicos, sino solamente forménicos y cicloexanos análogos á los de los petróleos de la Galitzia y el Cáucaso, mientras que con aceites de pescado se obtienen óleos parecidos á los que explotan los holandeses en Borneo.

La explicación pudiera ser la siguiente: Los aceites vegetales, al ser glicéridos, están integrados por un ácido graso de muchos carbonos soldados y la glicerina cómo polialcohol. Esta última, en presencia de ciertos catalizadores aluminosos, pasa solamente á su aldehido *(acroleina)* por deshidratación. Los ácidos, en cambio, en presencia del níquel reducido, se desdoblan generalmente en CO^2 y un hidrocarburo, pocas veces dan una acetona simétrica $R\ CO\ R$ y siempre dejan un residuo carbonoso, lo cual revela la destrucción de una parte del ácido, y por tanto, un motivo de pérdida de rendimiento que habrá que evitar en la industria. Si el catalizador es mixto, se producen cetonas inestables por su desprendimiento de CO, dejando hidrocarburos forménicos ó eténicos que serán líquidos cuando se haya partido de productos con más de catorce carbonos. También se comprueba una cierta ciclización parcial y la presencia de alguna cetona más estable, lo cual coincide con las últimas investigaciones de petróleos del Cáucaso.

El problema en el laboratorio está, pues, resuelto; su industrialización vendrá después; es cuestión de rendimiento.

Pues si de los aceites y grasas de los reinos vegetal y animal se consigue hacer petróleo, y si, según experiencias conocidas de Sabatier, partiendo del acetileno ó de carburos metálicos se llega al mismo resultado, ¿á qué carta nos quedaremos respecto á la génesis de los yacimiento pretolífero-? ¿Son los petróleos de origen orgánico ó de origen mineral?

En un período de intenso gracejo muy meridional quiso el maestro Mailhe dar gusto á los partidarios de una y otra teoría, mientras su rostro bondadosamente burlón se iluminaba como el de un vidente, y sus manos jugueteaban con la cadena de su reloj, como si en sus eslabones se engarzaran los carbonos de una fórmula orgánica lineal desarrollada. Así le aplaudió su auditorio entre aclamaciones de entusiasmo.

Quédese para una última crónica lo que se dijo sobre pizarras y lignitos.

LUIS GÁMIR,
Profesor de la Escuela de Minas

ALGUNAS IDEAS SOBRE LA GÉNESIS DE LOS CARBONES (1)

IX

Antes de continuar el estudio iniciado en el artículo anterior, creemos conveniente hacer una observación.

Hasta ahora, é intencionadamente, hemos prescindido casi en absoluto de la antracita, preterición que ciertamente intrigaba á muchos de nuestros lectores.

La razón que nos ha movido á proceder así, es que siendo la antracita, el *caput mortuum* de la destilación subterránea (1), uno de los últimos términos de la serie turba-grafito, es natural que su estudio aparezca al final, al analizar las últimas fases del fenómeno de la hullificación. Es así como á partir del artículo anterior empezamos ya á ocuparnos de la antracitación de las hullas.

En dicho artículo iniciamos el estudio de la influencia de la estratigrafía sobre las propiedades de los carbones, estudio que vamos á continuar examinando, primeramente los *efectos de la temperatura* y después los de la presión sobre las capas de carbón, ya que realmente dichos efectos son los que determinan los llamados movimientos orogénicos.

Y ya que comenzamos por estudiar los efectos de calor, examinemos las modificaciones que una intrusión de rocas ígneas puede determinar en una capa de carbón.

En numerosos países, y entre ellos en España, existen pruebas evidentes de la transformación de un carbón graso en antracitoso, y aun en cok natural ó *carbonita*, bajo la influencia de rocas ígneas. Sin ir más lejos, la explotación de una capa en las proximidades de una zona de fuegos pone bien en evidencia la influencia de la temperatura sobre las propiedades del carbón.

Recuerdo á este propósito que la explotación del llamado Barranco de la Montera, del grupo de carbones grasos del *Antolin* (Pueblo Nuevo del Terrible), nos suministró un carbón de propiedades tales que tuvimos necesidad de marcar especialmente las vagonetas de dicha explotación, antiguo nido de fuegos, para evitar la mezcla de tal carbón con el que procedente de otros cuarteles de la misma mina se enviaba á los hornos de cok.

Volviendo á nuestro estudio de la influencia de la intrusión de rocas ígneas, haremos notar que sus efectos son, sin embargo, muy locales y que aun cuando existen grandes zonas antracitosas (Pensilvania y Sur de Gales, por ejemplo), sin relación alguna con rocas ígneas, ya veremos la parte que en la antracitación de tales cuencas puede haber ejercido el factor temperatura.

Aun cuando muy variable, existe una relación entre la importancia de la intrusión y la extensión de la zona á que se extienden sus efectos, siendo, sin embargo, muchos los casos en que la capa de carbón apenas si presenta señal alguna de metamorfismo. Estos resultados dependen naturalmente de la temperatura del magma al ponerse en contacto con el carbón: si el magma llega relativamente frío, su acción metamórfica es nula ó casi nula; pero si, por el contrario, su temperatura es muy elevada, y de él se desprenden importantes cantidades de vapor de agua, y de otros gases y vapores, la alteración de las rocas que atraviesa es muy intensa. Desde este punto de vista el grado de acide-

(1) Véase el número 2.852.

(1) Meunier, *Les Gîtes Minéraux*, pág. 217.

del magma tiene una gran influencia, pues aun cuando los magmas ácidos conservan su fluidez á temperaturas muy bajas con relación á las que precisan los magmas básicos para permanecer en dicho estado, las acciones metamórficas á que dan lugar los primeros son más intensas á causa de la mayor cantidad de gases y vapores que de ellos se desprenden; existen ejemplos de erupciones de basalto que al atravesar una capa no han dado origen á la menor modificación, y, en cambio, intrusiones de pórfidos de escasa importancia han determinado acciones metamórficas muy intensas.

Ahora bien, aunque la generalidad de los autores coinciden en admitir la existencia de tales fenómenos de metamorfismo, son muchos los que, como Strahan, sostienen que la intrusión de una roca ígnea puede coquizar el carbón de una capa, pero no convertirlo en antracita. En oposición de esta última conclusión podemos citar la existencia de pruebas bien claras, y afortunadamente no escasas en número, de intrusiones de rocas ígneas que han dado lugar al establecimiento de las tres zonas características del metamorfismo del carbón: una primera de cok, en contacto de la roca eruptiva; una segunda, de carbón antracitoso, y una tercera zona de transición, en que la proporción de materias volátiles va aumentando hasta llegar á la normal. El siguiente ejemplo tomado de un estudio de G. von Rath confirma cuanto venimos diciendo.

I. Composición del carbón no influido por la roca ígnea:

Materias volátiles	20,30
Cenizas	8,29
Carbono fijo	71,41
	100,00

II. Composición del carbón en contacto con la roca eruptiva:

Materias volátiles	4,70
Cenizas	45 96
Carbono fijo	49,34
	100,00

III. Composición de una muestra tomada á 0,30 metros de la roca ígnea·

Materias volátiles	12.20
Cenizas	9.73
Carbono fijo	78.07
	100 000

Más interesante es aún lo que acontece en la cuenca de Belmez. Ya hemos indicado que en la parte occidental de la misma existen verdaderas antracitas; para nosotros, la presencia de éstas está íntimamente ligada á una inyección de pórfidos que ha llegado á inutilizar una masa muy importante de carbón. Todos cuantos reconocimientos llevó á cabo la Sociedad de Peñarroya por el pozo *Castellana*, dieron resultado negativo; se encontró una masa importante de carbón, pero tan alterado por los pórfidos que era realmente inexplotable. Este carbón, al que los mineros bautizaron con el calificativo de *carbón porfídico*, decrepitaba al echarlo en la lumbre, y sus trozos llegaban á ser proyectados con fuerza.

Otro ejemplo de la influencia de rocas ígneas lo tenemos también en la cuenca de Villablino. Estudiadas por Bone, Pearson, Sinkinson y Strockings (1), muestras tomadas en tres capas contiguas, las llamadas 4.ª, 5.ª, y 7.ª, cuya distancia varía entre 10 y 20 metros, observaron que mientras que el carbón de la primera capa suministraba un excelente cok, el de la capa 5.ª es un cok de mediana calidad, y la muestra de la capa 7.ª procede de un carbón semibituminoso, más bien antracitoso, y desprovisto de propiedades coquizantes.

La composición de dichos carbones, después de desecado, es la siguiente:

	Capa 4.ª	Capa 5.ª	Capa 7.ª
Carbono	78.30	74.25	82 80
Hidrógeno	4.30	4 02	4.15
Nitrógeno	1.40	1.09	1.93
Azufre	0.75	1.35	0.72
Oxígeno	6.00	3.04	3.85
Cenizas	9.25	16.25	6.55
Naturaleza del cok	Muy denso y duro.	Duro.	No coquiza.
Materias volátiles á 900°	19,6	19	16.75

El análisis final de los mismos carbones, secos y sin cenizas, da los resultados siguientes:

	Capa 4.ª	Capa 5.ª	Capa 7.ª
Carbono	86.28	88.65	88.59
Hidrógeno	4.74	4.80	4.44
Nitrógeno	1.54	1.30	2.07
Azufre	0.83	1.61	0.77
Oxígeno	6 61	3.64	4.13
	100 00	100 00	100.00
Materias volátiles á 900°	21.7	22 7	17.9

(1) *Proc. Roy. Soc.*, serie A, vol. 101, 1922.

ORENSTEIN Y KOPPEL
Arthur Koppel S. A.
MADRID
Grandes existencias. Suministros rápidos y garantizados.

Fábricas destinadas exclusivamente á la construcción de
Material para ferrocarriles mineros,
LOCOMOTORAS
de vapor y de motor de explosión para servicio en galerías.
PALAS DE VAPOR Y EXCAVADORAS

Tenemos toda clase de modelos funcionando en España.

El paso de una capa que, como la 5.ª, coquiza perfectamente á otra que, como la 7.ª, está desprovista de dicha propiedad es un buen ejemplo de cómo dos carbones en los que las proporciones de carbono, hidrógeno y oxígeno son muy poco diferentes pueden diferir notablemente en sus propiedades coquizantes. Dichas anomalías no pueden ser atribuídas sino á la existencia de un banco porfídico al techo de la capa 7.ª y cuya intrusión es posterior á la formación de la misma.

La cuenca de Puertollano, en la que las capas son atravesadas por una erupción de basalto que coquiza el carbón de la zona de contacto, es otra prueba en favor de cuanto venimos diciendo.

Podríamos citar otra infinidad de ejemplos que patentizan la influencia de las rocas ígneas sobre las capas que atraviesan, ó con las cuales se ponen en contacto, influencia cuyos efectos son debidos á la temperatura del magma, á los vapores que de él se desprenden y á la compresión que su intrusión determina sobre los estratos.

El resultado es siempre disminuir la proporción de materias volátiles y aumentar la de carbono fijo, ó sea el grado de antracitación del carbón.

JUAN SÁNCHEZ Y ARBOLEDAS,
Ingeniero de Minas.

(Continuará.)

Variedades.

Inauguración del curso de la Real Academia de Ciencias.—La Real Academia de Ciencias Exactas, Físicas y Naturales celebró el día 19 último la solemne sesión inaugural del curso académico de 1922-23.

En el sillón presidencial tomó asiento el Sr. D. Daniel de Cortázar, que tenía á su derecha al rector de la Universidad Central, Sr. Rodríguez Carracido, y á su izquierda al señor Muñoz del Castillo.

A más del secretario perpetuo de la Corporación, señor D. José María de Madariaga, encargado de leer la Memoria, y de D. Joaquín María Castellarnau, que leyó el discurso inaugural, sentáronse en el estrado los Sres. Rodríguez Mourelo, Bolívar, Zafra, Octavio de Toledo, Krahe, Casares, García Merced, Hauser, Jiménez Rueda, Avila, Aranaz, Ugarte, Fernández (D. Gustavo y D. Obdulio), Cabrera, conde de Gimeno, González Martí, Vega, Torroja, Torres Quevedo, Fernández Pacheco, Vela, el académico de Medicina señor Castro, y el director del Instituto Geográfico y Estadístico, D. Severo Gómez Núñez.

Leída por el secretario Sr. Madariaga una Memoria muy bien escrita con la reseña de los trabajos de la Corporación en el pasado curso, biografías de los académicos fallecidos, solemnidades de la Academia y premios para el presente año, el académico Sr. Castellarnau dió lectura á un bello discurso con el tema «¿Pueden explicarse químicamente los fenómenos esenciales de la vida?» Después de muy sabias consideraciones en que puso de manifiesto con galano estilo sus conocimientos químicos y biológicos y demostró hallarse al corriente de los últimos adelantos de la Biología, llegó á la conclusión de que la Química no basta para explicar la vida.

Fué muy aplaudido, lo mismo que el Sr. Madariaga, por el numeroso y distinguido público que llenaba el salón de actos de la Academia.

La anquilostomiasis de «El Centenillo» en la Institution of Mining and Metallurgy.—En el boletín de esta Asociación inglesa vemos publicada, para ser discutida por correspondencia, una interesante memoria del Dr. D. Guillermo Sánchez Martín, titulada *Miners' Hookworm at the Centenillo Mines, Spain*, traducida al inglés por el ingeniero Mr. Moore.

Recordarán nuestros lectores que el Dr. Sánchez Martín, reputado médico de aquel establecimiento, dió ya cuenta detallada en la REVISTA MINERA de los trabajos que ha llevado á cabo en *El Centenillo*, y que le condujeron á la extirpación de lo que allí constituía tremenda plaga.

Teléfono de alta voz para trenes subterráneos.—En el ferrocarril metropolitano de Hamburgo se ha empezado á emplear el procedimiento de anunciar los nombres de las estaciones, mediante un teléfono de alta voz.

El conductor, sin moverse de su sitio, pronuncia el nombre de la próxima parada. El micrófono del conductor se halla combinado con los hipsoteléfonos (ó teléfonos de alta voz) distribuídos por las distintas unidades del tren, de suerte que los viajeros pueden oir claramente desde el interior de los coches del tren, el nombre de la próxima parada.

Los recursos mundiales en mineral de hierro.—En un trabajo extenso de *The Iron Age* que extracta la *Revue de l'Industrie Minérale*, se contienen algunas consideraciones generales.

La falta de datos sobre las regiones todavía inexploradas y lo variable de la riqueza de los minerales hacen imposible una estimación exacta de las reservas mundiales de mineral de hierro. Pero casi todas las autoridades en la materia están acordes en admitir que existe en el mundo una reserva reconocida de 30 á 35 000 millones de toneladas de minerales comercialmente explotables.

Según Clarke, el geólogo americano, la corteza terrestre contiene 4,4 por 100 de hierro metálico, del cual una pequeña parte únicamente ha sufrido una concentración debida á los agentes geológicos, y se presenta bajo la forma de minerales de hierro comercialmente explotables. Además, para una tonelada de estos minerales que contenga 60

SE HA PUESTO A LA VENTA EL
Anuario de Minería, Metalurgia, Electricidad y demás Industrias de España.
TOMO XXII. — 1922.
Contiene las señas de todos los ingenieros de España y el Escalafón del Cuerpo de Ingenieros de Minas del Estado, Sociedades mineras, metalúrgicas, electricistas, químicas, etc., etc.
Precio del Anuario: 8,50 ptas. en Madrid, 9,50 en provincias, y 12 en el extranjero, incluídos los gastos de envío certificado.

BASCULAS
ARCAS para caudales
PIBERNAT
Parlamento, 9, interior.—BARCELONA

BOLETIN
núm 330.

SOCIEDAD ESPAÑOLA DE ELECTRICIDAD
Brown Boveri.
MADRID
Gran Vía, 21 y 23. Teléfono 1842, Apartado 695.

EQUIPO ELECTRICO DE PUENTES GRUAS POR MOTORES MONOFASICOS DE COLECTOR

(Continuación.)

Como los railes con las palancas portátiles no giran más que 36º como máximo, no hay necesidad de intercalar ningún mecanismo auxiliar, engranajes, etc. Los railes, sobre los cuales se mueven las palancas portátiles, reposan en sus extremos sobre cojinetes de bolas. Se asegura una guía perfecta de los mismos por los soportes de rodillos 12, dispuestos cada 4 metros y construídos de manera que no estorben la circulación de las palancas móviles.

La palanca móvil ó portátil (fig. 3.ª) está constituída esencialmente por un cuerpo de fundición en dos partes, una de las cuales lleva dos rodillos que circulan sobre la cara superior del rail y la otra lleva un rodillo, en contacto con la parte inferior. Para compensar el pequeño desgaste de los rodillos y las desigualdades que puedan existir sobre las dos caras del rail de rodadura, de las dos partes que se componen la palanca móvil están solicitadas por un resorte que las apoya sobre el rail plano. No existe, pues, ningún juego entre el rail y la palanca móvil. Se ve, pues, que la transmisión del movimiento desde la palanca móvil hasta el collar porta-escobillas, se verifica sin ruedas dentadas ni cadenas, etc., sino simplemente por órganos libres de todo juego. Este hecho tiene una gran importancia, porque no s lamente permite reducir al mínimum el esfuerzo necesario para el movimiento de las escobillas móviles, sino que además juega un papel preponderante en la exactitud de la regulación.

La transmisión así concebida se aplicará á cada motor, aunque éstos efectúen movimientos relativos con relación á la cabina del mecánico, como sucede en el caso presente

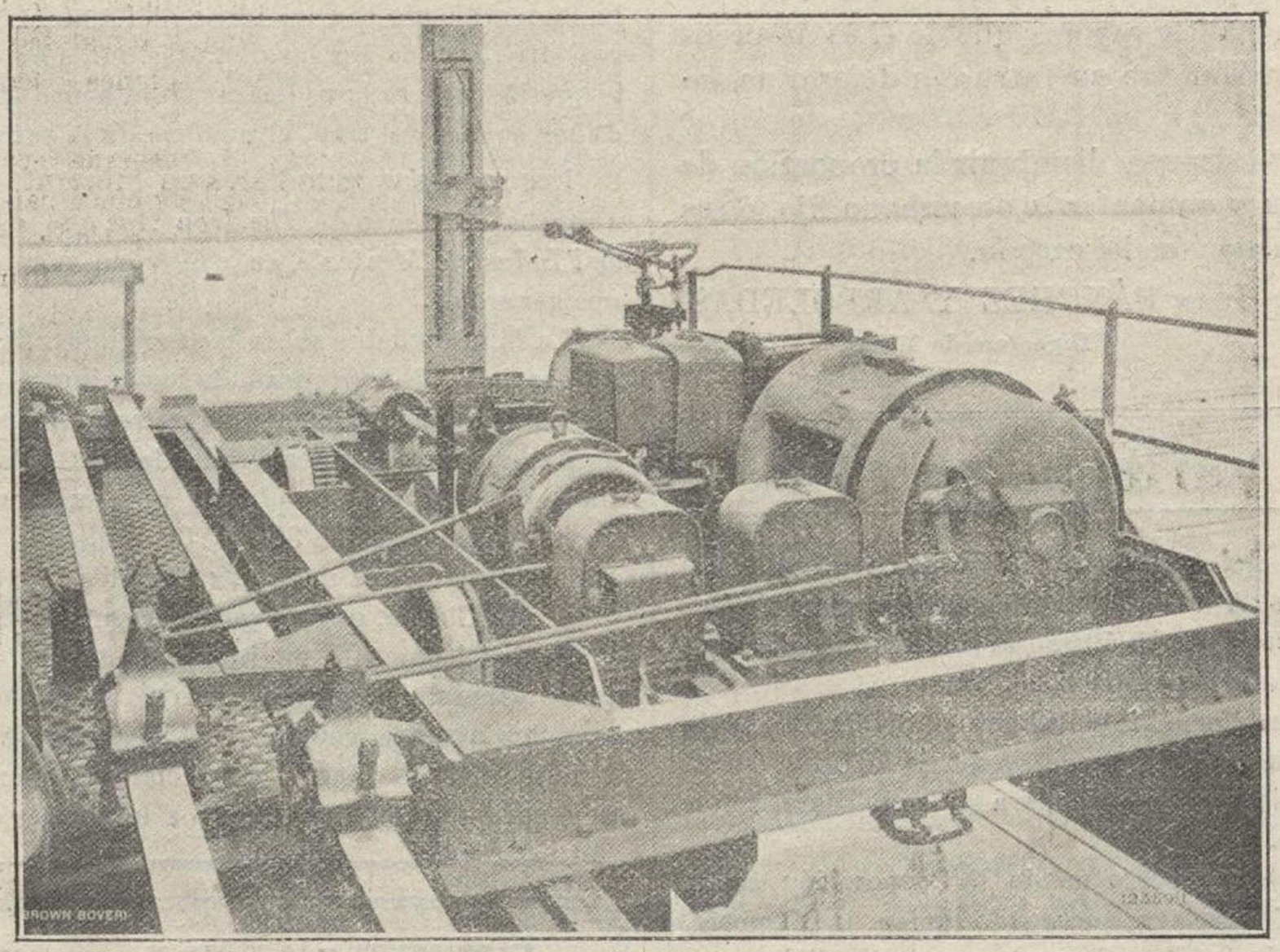


Fig 2 ª.—Carro móvil de un puente grúa con equipo eléctrico Brown Boveri.

con el motor de elevación y con el de traslación del carro. Para el accionamiento del motor para la traslación del puente, que es fijo con relación á la cabina del mecánico, basta una transmisión sencilla, como se observa en la figura 1.ª

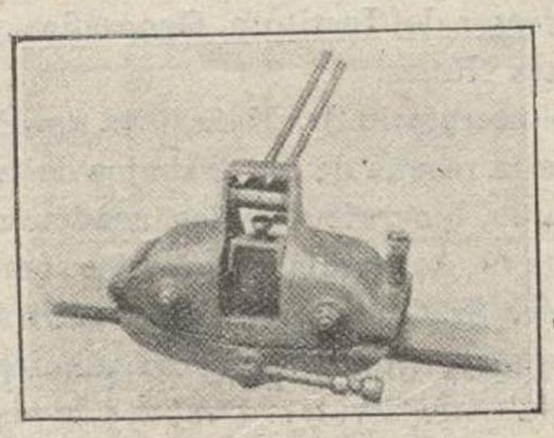


Fig. 3.ª – Palanca móvil del accionamiento Brown Boveri.

(Se concluirá.)

BOLETIN
núm 330.

SOCIEDAD ESPAÑOLA DE ELECTRICIDAD

Brown Boveri.

MADRID

Gran Vía, 21 y 23. Teléfono 1842, Apartado 695.

EQUIPO ELECTRICO DE PUENTES GRUAS POR MOTORES MONOFASICOS DE COLECTOR

(Continuación.)

Como los railes con las palancas portátiles no giran más que 36° como máximo, no hay necesidad de intercalar ningún mecanismo auxiliar, engranajes, etc. Los railes, sobre los cuales se mueven las palancas portátiles, reposan en sus extremos sobre cojinetes de bolas. Se asegura una guía perfecta de los mismos por los soportes de rodillos 12, dispuestos cada 4 metros y construídos de manera que no estorben la circulación de las palancas móviles.

La palanca móvil ó portátil (fig. 3.ª) está constituída esencialmente por un cuerpo de fundición en dos partes, una de las cuales lleva dos rodillos que circulan sobre la cara superior del rail y la otra lleva un rodillo, en contacto con la parte inferior. Para compensar el pequeño desgaste de los rodillos y las desigualdades que puedan existir sobre las dos caras del rail de rodadura, de las dos partes que se componen la palanca móvil están solicitadas por un resorte que las apoya sobre el rail plano. No existe, pues, ningún juego entre el rail y la palanca móvil. Se ve, pues, que la transmisión del movimiento desde la palanca móvil hasta el collar porta-escobillas, se verifica sin ruedas dentadas ni cadenas, etc., sino simplemente por órganos libres de todo juego. Este hecho tiene una gran importancia, porque no solamente permite reducir al mínimum el esfuerzo necesario para el movimiento de las escobillas móviles, sino que además juega un papel preponderante en la exactitud de la regulación.

La transmisión así concebida se aplicará á cada motor, aunque éstos efectúen movimientos relativos con relación á la cabina del mecánico, como sucede en el caso presente con el motor de elevación y con el de traslación del carro. Para el accionamiento del motor para la traslación del puente, que es fijo con relación á la cabina del mecánico, basta una transmisión sencilla, como se observa en la figura 1.ª

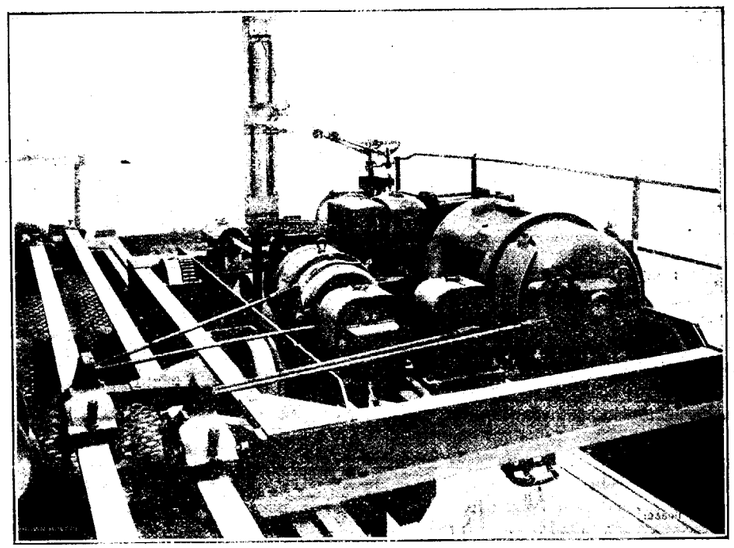


Fig. 2.ª—Carro móvil de un puente grúa con equipo eléctrico Brown Boveri.

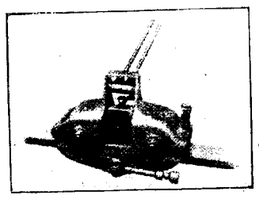


Fig. 3.ª—Palanca móvil del accionamiento Brown Boveri.

(Se concluirá.)

por 100 de hierro metálico, existen un gran número de toneladas que no contienen más que 50 por 100 y un número mayor todavía que sólo contienen 40 por 100 y también menos.

Por consiguiente, si los siderurgistas lograsen el saber utilizar los minerales de baja ley, en ese momento vastas reservas de minerales de hierro se harían comercialmente disponibles.

Los minerales de hierro se subdividen en numerosas categorías: minerales propios para el procedimiento Bessemer, minerales impropios para este procedimiento, minerales de bajo contenido de fósforo, minerales manganesíferos, etc., y cada una de estas categorías es especialmente empleada para la fabricación de tal ó cual calidad de hierro ó de acero. Un mineral de hierro fusible por sí mismo *(self-fluxing ore)* que contenga 35 por 100 de hierro metálico, puede ser de más valor que un mineral refractario que contenga 45 ó 50 por 100. Por otra parte, un mineral con mucha sílice es generalmente poco buscado, en razón de la carga suplementaria de castina que su empleo implica, lo que, disminuyendo el rendimiento del horno alto, aumenta el precio de coste de la fundición producida.

La estructura física del mineral es igualmente de la mayor importancia. Un mineral muy fino tapona el horno alto, impide el libre paso de los gases y á menos que no sea aglutinado ó *modulizado* ocasiona pérdidas excesivas de polvo de mineral. Un mineral duro y denso, tal como algunas magnetitas, es refractario y de un precio de fusión más elevado que el de los minerales menos refractarios.

Exploraciones muy extensas se han efectuado en todo el continente americano y en Europa; de suerte que los geólogos é ingenieros están muy documentados acerca de los recursos de mineral de hierro de estos dos continentes. Pero no ocurre lo mismo en lo que concierne á Asia y Africa, en donde tan poco se ha hecho en este orden de ideas que es imposible basarse en las cifras indicadas para estas partes del mundo.

Admitiendo un aumento continuo del consumo actual de mineral de hierro, las reservas mundiales reconocidas (30 á 35 000 millones de toneladas) permitirían hacer frente á las necesidades mundiales durante más de setenta y cinco años.

Por otra parte, las reservas posibles (*potential reserves*) de unos 100 000 millones de toneladas, bastarían probablemente para el consumo de otros 150 ó 200 años.

En total, los peritos parecen estar de acuerdo para estimar que los recursos mundiales en minerales de hierro podrán durar 200 años como mínimo.

Bien entendido que esta estimación no tiene en cuenta ni los minerales de baja ley, en la actualidad económicamente inexplotables, ni las vastas regiones hasta ahora inexploradas.

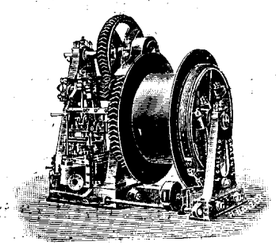
Más del 80 por 100 de las reservas reconocidas de minerales de hierro están situadas en cinco países: Brasil, Estados Unidos, Francia, Terranova y Cuba. Sin embargo, los Estados Unidos son, con mucho, el principal productor, pues extrae de 35 á 40 por 100 de toda la producción del mundo. En 1917 (año de la mayor producción), 76 493.473 toneladas han sido producidas en los Estados Unidos,

MORENO Y C.ia (S. en C.), Ingenieros.

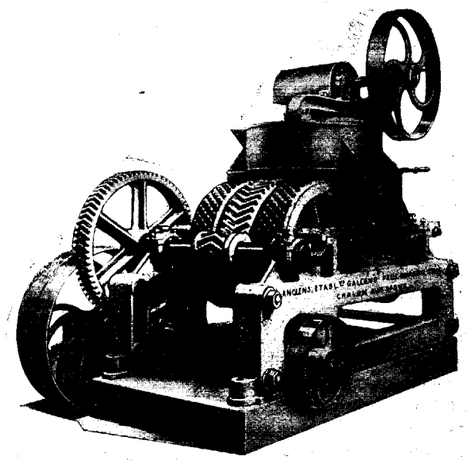
Carrera de San Jerónimo, núm. 44, MADRID

Representantes exclusivos para España de: Anciens Etablissements GALLAND
Chalon-sur-Saône (Francia).

Material para minas, trabajos públicos, canteras, dragas, excavadoras, maquinaria para el tratamiento y beneficio de minerales.



Torno de extracción.



Prensa de aglomerados de carbón.

CABLES de ACERO y ABACÁ PARA MINAS

15.084 008 toneladas en el Reino Unido y 22.464.780 toneladas en Alemania. Pero desde la guerra, Alemania ha cesado de ser gran productora, ocupando su lugar Francia, á cuyo poder pasaron de nuevo las cuencas lorenesas.

Utilización de los combustibles de poco valor en las minas de carbón de Montrambert y de la Bérandière, en Saint-Etienne.—La *Société des Houillères de Montrambert et de la Bérandière*, después de una serie de investigaciones para la utilización de los combustibles de clase inferior, ha decidido dividir el problema en dos partes: de una parte, coquización de los combustibles con muchas cenizas, con recuperación de subproductos y utilización de las calorías perdidas para producir el vapor necesario á la marcha de la fábrica; por otra parte, tratamiento del cok impuro en gasógenos.

La *Revue Universelle des Mines* da la descripción de esta solución presentada por MM. Pigeot y Blache en el Congreso científico de ingenieros de Lieja.

Los combustibles en cuestión tienen la constitución física de carbones de cenizas íntimamente mezcladas y no pueden ser sometidos al lavado; contienen de 42 á 45 por 100 de cenizas y de 18 á 20 por 100 de materias volátiles.

Por destilación en hornos de cok se elimina á la vez el inconveniente de la aglomeración y de la depuración de los alquitranes inherentes al tratamiento directo en los gasógenos. La coquización se efectúa bastante bien y se obtiene cok perfectamente aglomerado hasta la proporción límite de 60 por 100 de cenizas en el combustible bruto.

Desde fines de 1920 funciona una batería de 25 hornos de canales horizontales de 9 metros de longitud, 2.30 metros de altura y de 0,38 á 0,42 metros de anchura, que trata carbones de calidades muy diversas.

Los gases de destilación abandonan, por condensación, el alquitrán y las aguas amoniacales. La extracción del amoníaco se completa por un lavado de los gases en un aparato de campanas. Se recupera también el benzol bruto, por lavado de los gases en una columna de platillos con circulación de aceite. Es vendido sin lavar.

El alquitrán es separado de las aguas amoniacales por decantación; las aguas amoniacales son transformadas en sulfato de amoníaco.

En 1921 se trataron 17.000 toneladas de carbón de buena calidad (9 á 10 por 100 de cenizas y 28 á 30 por 100 de materias volátiles), y 5 400 toneladas de cuarta calidad. El rendimiento medio en subproductos por tonelada tratada ha sido de 40 kilogramos de alquitrán, 7 kilogramos de sulfato de amoníaco y 9,5 litros de benzol.

Los coks impuros procedentes de la destilación de los combustibles de poco valor contienen de 50 á 55 por 100 de cenizas. Su tratamiento en gasógeno suministra un gas de un poder calorífico de 900 á 950 calorías por metro cúbico medido á 0° y 760 milímetros. Su composición media es la siguiente: CO^2, 12 por 100; CO, 14 á 15 por 100; H, 14 á 15 por 100; CH^n, 1 á 1,5 por 100.

Los gasógenos en servicio son del tipo de cuba cilíndrica con revestimiento refractario.

La alimentación está asegurada por un distribuidor automático sistema Georg, suministrado por la casa Chavanne Brun. La eliminación automática de escoria se obtiene por un cenicero giratorio montado sobre bolas.

Las cenizas del cok empleado son bastante fusibles para aglomerarse dando por refrigeración escorias muy duras. Se han podido evitar los inconvenientes que resultan de ello, manteniendo la temperatura del aire de inyección saturado de vapor de agua á unos 72°; las escorias salen entonces en forma de arenas.

La solución adoptada en las minas de Montrambert y de Bérandière no se explica más que en el caso particular de combustibles impuros de *mucha proporción en materias volátiles*, fusibles, y de cenizas medianamente fusibles. El gasógeno es un aparato de pequeña producción, y cabe dudar ante la creación de una instalación costosa de numerosos gasógenos y motores de gas.

Los peligros del empleo de extintores de tetracloruro de carbono.—A principios de Julio último pudo ocurrir un grave accidente en el ferrocarril subterráneo eléctrico de Nueva York por el empleo de un extintor de tetracloruro de carbono, y eso que la causa inicial sólo fué un principio de incendio, provocado por un corto circuito en una automotriz; pero 150 personas fueron víctimas de intoxicación y de asfixia por los gases producidos por el empleo del aparato, y número bastante grande de ellas se pusieron gravemente enfermas.

Las investigaciones sobre el hecho han confirmado lo que ya era conocido de un modo corriente por los técnicos especializados, ó sea que el tetracloruro de carbono extendido sobre una superficie calentada, da nacimiento á vapores de fosgeno ó cloruro de carbonilo (gas empleado en los compuestos asfixiantes durante la guerra), ácido clorhídrico y algunas veces cloro, muy nocivos, sobre todo en un espacio en el cual el aire se renueva difícilmente.

Un extracto de la Memoria del *Bureau of Mines* de los Estados Unidos, publicado por el *Chemical and Metallurgical Engineering*, demuestra que de 7 á 9 por 100 de vapor de tetracloruro de carbono mezclado con aire es suficiente para apagar un fuego, y que siendo mal conductor de la electricidad, este líquido puede ser recomendado para combatir los incendios de origen eléctrico, pero en pleno aire. La memoria señala, además, que los vapores de tetracloruro de carbono son anestésicos, y que es preciso una gran cantidad para causar perturbaciones graves; la toxicidad consiste, sobre todo, en los productos de descomposición como el fosgeno, el cloro, el ácido clorhídrico, y á la presencia de impurezas ó de residuos de fabricación como el bisulfuro de carbono. El informe menciona varios casos de muerte provocados por el empleo del tetracloruro de carbono para combatir los incendios en un recinto confinado.

El empleo de los extintores al tetracloruro de carbono debe ser, por consiguiente, prohibido completamente en los ferrocarriles subterráneos, galerías de minas, sótanos, etc.

ANUNCIOS

SANTANDER Calle de F. Vial.

CONSTRUCTORA MONTAÑESA
Básculas.—Balanzas.—Romanas
PUENTES-BASCULAS
Aparatos de pesar de todas clases.

ANÁLISIS de minerales, carbones, tierras, abonos, aguas, productos industriales, etc.
Laboratorio de Análisis del Dr. E. ORTEGA (Sucesor del Dr. Calderón).
(FUNDADO EN 1866)
Carretas, 14.—MADRID.—Teléfono 2.903.

MINERAL DE MANGANESO
Minas de Estopiñan (Huesca). T. SICART. Despacho:
Condal, 9, pral., 1.ª BARCELONA

CALDERAS DE VAPOR EN VENTA
Cuatro, acuotubulares con trescientos metros de superficie cada una.
Francisco López.—Ronda de Atocha, 21 duplicado, MADRID

TUBERIAS DE ACERO
de 45/50 m/m para conducción de agua á presión. De 45/50 m/m para cercados, parrales, columnas y barandillas. De 60/65 m/m. con 8 aletas interiores para tubos hervidores refrigerantes, condensadores, etc. Se venden en la ELECTRO MECANICA IBERICA, *Ronda de Atocha, 32 y 34*, Madrid.

Compagnie Belge des Mines, Minerais & Métaux.
Capital social: 10.000.000 de francos.
Domicilio social. 113, Avenue de France, AMBERES
Compra de minas. Compra y venta de toda clase de minerales de hierro, manganeso, cromo y de piritas, igualmente de aleacciones, tales como ferromanganeso, ferrocromo, ferrosilicio, silicomanganeso, Spiegel, etc.
Telegramas: «EYBEN-ANVERS»

OCASION
A Sociedades ó mineros solventes, ensefiaremos, previo convenio, yacimientos metalíferos, algunos metalizados superficialmente en terrenos libres.
B. González, Paseo, 11.—Linares (Jaén).

VENDESE Molino de bolas, Autoclave de disolución, Concentrador al vacío con su bomba de aire correspondiente y varios depósitos de hierro de distintas medidas, ambos casi nuevos. Para detalles dirigirse á *Sociedad Española de Productos Químicos, Paseo del Molino, MADRID.*

Sección mercantil.

SITUACION DE LOS MERCADOS DE MINERALES METALES Y COMBUSTIBLES

Cobre.—El cobre ha tenido un mercado flojo; las transacciones han sido pocas y los precios han perdido 35 chelines al contado y 32 chelines y 6 pequiques á plazos. El mercado del *standard* ha estado influido por la tendencia débil de América, en donde la situación está dominada por los suministros de metal de América del Sur, cuyos productos tienen el beneficio del cambio.

Se cotizan en Londres: el *standard*, de £ 61.12.6 á £ 61.17.6 al contado y de £ 62.12 6 á £ 62.17.6 á tres meses; el *best selected*, de £ 65 á £ 67; el electrolítico, de £ 69.10.0 á £ 70; las barras para alambre, á £ 70, y las chapas, á £ 96.

Estaño.—Los negocios en este metal ha sido reducidísimos y los precios se cotizan en baja. La situación de las dos ó tres últimas semanas es el resultado inevitable debido á la brusca subida de los precios á cerca de 200 libras esterlinas.

Se cotiza oficialmente en Londres el estaño de £ 174.10 0 á £ 174.12.6 al contado y de £ 175.12.6 á £ 175.15.0 á tres meses.

Plomo.—Este metal ha tenido un mercado muy tranquilo. No se han hecho negocios de ninguna clase, y la demanda por parte de los consumidores ha sido nula, sin duda porque á causa de los importantes arribos recibidos se encuentran bien aprovisionados. Los arribos durante este mes de Noviembre han sido mucho mas reducidos que los del mes anterior, pero como siempre Diciembre es un mes tranquilo, se juzgan suficientes.

Se cotiza el plomo español en Londres de £ 26.5.0 á £ 25.2.6.

Zinc.—Los precios de este metal han bajado bruscamente, perdiendo 57 chelines al contado y 47 á plazos.

Esta baja ha sido debida á importantes compras hechas en América, se calculan en 12.000 toneladas, para embarque hasta Marzo del año próximo, lo que cubre la demanda de los consumidores durante todo este tiempo. Ante esto, los especuladores se han convertido en vendedores y los precios han experimentado la brusca baja que registramos.

Se cotizan oficialmente en Londres las clases corrientes de £ 36 2.6 á £ 34.7.6.

Plata.—Se cotiza la plata á 32 $^5/_{16}$ peniques al contado y á 31 $^{15}/_{16}$ á plazos, y la tendencia del mercado ha sido incierta. China no ha absorbido todo el metal ofrecido por América y ésta ha acudido al mercado inglés. En el Continente se ha hecho muy poco en este metal.

Oro.—Se cotiza en Londres á 91 chelines 9 peniques por onza de oro fino.

Aluminio.—De 98 á 99 por 100, £ 92.10.0 para el consumo inglés y £ 95 para la exportación.

Níquel, de 98 á 99 por 100, garantizado, £ 135.0.0 para el consumo inglés y para la exportación.

Antimonio.—Régulo, inglés, £ 32.10.0 á £ 35 por tonelada, marcas especiales, y £ 27 á £ 29.10.0 marcas ordinarias.

Paladio.—£ 12.10.0 por onza.

Bismuto.—10 chelines por libra.

Cadmio.—5/6 por libra.

Cromo.—6 chelines por libra.

Platino.—£ 21.10.0 por onza, nominal.

Cobalto.—10 chelines y 6 peniques á 11 chelines por libra.

Selenio.—8 chelines 6 peniques á 9 chelines por libra

Azogue.—£ 12.5.0 por frasco, nominal.

Arsénico blanco.—Por tonelada, £ 56 á £ 57, entregado en Londres.

Mineral de manganeso.—De la India, 14 ½ á 15 peniques por unidad en el Continente. Del Cáucaso, nominal.

Molibdenita.—De 85 por 100, de 32 chelines 6 peniques á 35 chelines.

Monacita.—De 9 á ~~10 por~~ 100 de torina, de £ 5 á £ 6 por unidad en tonelada.

Bauxita.—De 60 á 70 por 100 Al_2O_3, 30 chelines f. a. b. puerto francés, nominal.

Caolín.—De 30 chelines á 62 chelines y 6 peniques por tonelada f. a. b.

Carburo de calcio.—£ 15 por tonelada.

Mineral de cromo. — Rhodesia y Nueva Caledonia (50 por 100), £ 5 á £ 6; De la India, 48 por 100, 75 chelines por tonelada c. i. f. puertos Reino Unido, nominal, pronto embarque.

Grafito.—De Madagascar, 80 á 85 por 100, £ 12 por tonelada c. i. f. puerto inglés.

Wolfram.—De 65 por 100, 12 chelines y 6 peniques á 13 chelines por unidad WO_3 en tonelada, nominal. *Scheelita,* de 14 á 15 chelines por unidad, en Inglaterra; 18 chelines, nominal, por unidad en el Continente.

Tungsteno en polvo.—1 chelín 10 peniques por libra nominal.

Ferro-tungsteno. — De 80 á 85 por 100, 1 chelín 5 peniques por libra de tungsteno contenido, nominal.

Ferro-silicio.—De 90 por 100, £ 32 por tonelada.

Ferro-vanadio.—De 35 á 40 por 100, 17 chelines por libra contenida de vanadio, nominal.

Ferro-manganeso.—£ 15 por tonelada para el consumo inglés; £ 14.10.0 á £ 14.15.0 para la exportación. *Spiegel,* de 18 á 20 por 100, £ 8.5.0; para exportación, £ 7 por tonelada f. a. b.

Ferro-molibdeno.—De 70 á 80 por 100, nominal.

Ferro-cromo.—70 por 100 sin carbono, 2 chelines y 10 peniques á 3 chelines por libra de aleación.

Latón:
Alambre, 1 s. 0 p. por libra.
Tubos, 11 3/4 peniques ídem.
Chapas, 11 1/2 peniques ídem.

Precios de Londres.

Telegramas (27 de Noviembre) de la Casa *Bonifacio López, Bilbao:*

Cobre.—Cobre standard, al contado	£	61.17.6
— Electrolítico		69.10.0
— Best selected		65. 0.0
Estaño.—*Estrechos,* lingotes, al contado		174.15.0
— *Cordero Bandera* Inglés, lingotes		175. 5.0
— — — barritas		177. 5.0
Plomo español		26 5.0
Plata (Cotización por onza)	pen.	32 5/16
Sulfato de cobre		26. 0.0
Régulo de antimonio, en panes	£	88.15.0
Aluminio en lingotillos dentados		92.10.0
Mercurio, (Frasco de 75 libras)		12. 5.0

Telegramas (27 de Noviembre) de la Casa *Miguel Pérez Fuentes,* Bilbao:

Estaño standard	£. 174.15. 0.	tonelada.
Estaño inglés "Cordero & bandera"	175. 0. 0.	—
Estaño "Straits"	176.10. 0.	—
Cobre standard	62. 0. 0.	—
Cobre electrolítico	68.10. 0.	—
Cobre "Wire Bars"	68.10. 0.	—
Cobre best selected	66. 0. 0.	—
Cobre chapas y barras	86. 0. 0.	—
Cobre (sulfato de)	25 á 26.	—
Zinc inglés (ordinario)	84. 0 0.	—
Zinc refinado	87. 2. 6.	—
Zinc electrolítico	89.17. 6.	—
Zinc chapas	41 á 42.	—
Antimonio régulo inglés	27 á 85.	—
Antimonio régulo chino ó japonés	24 á 25.10. 0.	—
Antimonio óxido inglés	35 á 40.10. 0.	—
Aluminio, lingotillos (exportación)	92.10. 0.	—
Plomo inglés	27.10. 0.	—
Niquel inglés (exportación)	185. 0. 0.	—
Ferromanganeso 76/80 por 100	14.10. 0.	—
Ferrosilíceo 45/50 por 100	11. 0. 0.	—
Mercurio (frasco de 75 libras)	12. 0. 0.	frasco.
Oro	91/8	onza.
Plata	82 5/16 d.	—
Platino	93. 0. 0.	—

Mercado siderúrgico español.

Central Siderúrgica:

A partir del 25 de Noviembre regirán los siguientes precios:

	Pesetas por 100 kilogramos
Redondos y cuadrados, según dimensiones	De 47 á 58
Pletinas y llantas, íd., íd.	De 47 á 58
Flejes, ídem, íd.	De 69 á 98
Angulos y T	52
Cortadillos para clavo	De 49 á 58
Idem para herraje	De 59 á 68
Pasamanos	58
Hierros y aceros trabajados al martinete	De 79 á 114
Vigas de 80 á 140 milímetros	48
Idem de 160 á 240 íd.	46
Idem de 260 á 300 íd.	50
Hierros en U de 80 á 140 milímetros.	50
Idem, íd., de 160 á 240 íd.	52
Chapas de 5 1/2 y más milímetros	De 53 á 55
Idem de 3 á 5 milímetros	59
Planos anchos de 201 á 600 × 6 milímetros y más	De 54 á 56
Chapas para calderas, sobrepresio	6
Idem forma circular, íd.	16
Idem otras, íd.	8

NOTA.—Los precios son al por mayor, neto, sobre vagón en las fábricas ó c. i. f. en cualquier puerto de España.

Salvo para chapas y planos, habrá escala de bonificaciones según consumo anual, de 1 á 3 por 100.

Lingote de hierro.—Lingote de hierro núm. 1, 240 pesetas tonelada, s/v. fábrica, ó c. i. f. en cualquier puerto de España.

Precios del azogue en España.—340 pesetas por frasco, en Almadén; 341 sobre vagón Almadenejos. (A deducir los descuentos comerciales que ascienden á 3 1/2 por 100 más la bonificación según cantidad). Los pedidos han de dirigirse al Consejo de Administración de las Minas de Almadén y Arrayanes, calle de Fernanflor, 2, Madrid.

REVISTA MINERA, METALÚRGICA Y DE INGENIERÍA

IMPRENTA DEL SUCESOR DE E. TEODORO
Glorieta de Santa María de la Cabeza, núm. 1. — Madrid. Tel. 559.

AÑO LXXIII MADRID 8 DE DICIEMBRE DE 1922 NUM 2.859.

REVISTA MINERA METALÚRGICA Y DE INGENIERIA

SUMARIO

Sección científico industrial. La cooperación técnica y el Instituto del Hierro y del Acero.—Algunas ideas sobre la génesis de los carbones —**Sección oficial** —**Variedades:** La fiesta de Santa Bárbara.—D. Domingo de Orueta, presidente de la Sociedad de Historia Natural.—El mercado mundial del manganeso.—La cuarcilita y sus aplicaciones en electrotécnica.—Nuevo procedimiento para las largas paradas de los hornos altos. Nuevo procedimiento de fabricación del zinc.—Moldeo de fundición por centrifugación en Inglatera.—El desmuestre mecánico de los minerales.- Subastas, concursos y adjudicaciones — Personal. Comisión mixta permanente de mineros y fundidores de plomo. - **Seccion mercantil:** Situación de los mercados de metales, minerales y combustibles. - Anuncios.

Sección científico-industrial.

LA COOPERACIÓN TÉCNICA Y EL INSTITUTO DEL HIERRO Y EL ACERO

Inspirado por un notable artículo que apareció en la REVISTA MINERA con la firma de D. Luis Barreiro, en el que hace historia de la formación y organización del Instituto del Hierro y del Acero, de Inglaterra, y pensando que es deber de todo ciudadano contribuir con la medida de sus fuerzas á la prosperidad patria, escribo estas cuartillas plenamente convencido de que la práctica de las ideas que allí se exponen pueden contribuir al perfeccionamiento de la industria siderúrgica española, lamentando tan sólo que mi falta de habilidad para exponerlas y propagarlas desvirtúe su eficacia.

Las reuniones del Instituto del Hierro y el Acero se celebran dos veces al año, una en el mes de Mayo, en Londres, y otra en el otoño, que suele efectuarse en una localidad apropiada para poder girar visitas detenidas á los principales Centros industriales del mundo, como puede comprobarse por la lista que sigue, en la que se enumeran los mitins celebrados desde el año 1869:

1869, Middlesbrough-on-Tees; 1870, Merthyr Tydvil; 1871, Dudley; 1872, Glasgow; 1873, Lieja; 1874, Barrow-in Furness; 1875, Manchester; 1876, Leeds; 1877, Newcastle-upon-Tyne; 1878, París; 1879, Liverpool; 1880, Düsseldorf; 1881, Londres; 1882, Viena; 1883, Middlesbrough-on-Tees; 1884, Chester; 1885, Glasgow; 1886, Londres; 1887, Manchester; 1888, Edimburgo; 1889, París; 1890, Nueva-York; 1891, Londres; 1892, Liverpool; 1893, Darlington; 1894, Bruselas; 1895, Birmingham; 1896, Bilbao; 1897, Cardiff; 1898, Estocolmo; 1899, Manchester; 1900, París; 1901, Glasgow; 1902, Düsseldorf; 1903, Barrow-in-Furness; 1904, Nueva York; 1905, Sheffield; 1906, Londres; 1907, Viena; 1908, Middlesbrough; 1909, Londres; 1910, Buxton; 1911, Londres; 1912, Leeds; 1913, Bruselas; 1914, Londres; 1915, Londres; 1916, Londres; 1917, Londres; 1918, Londres; 1919, Londres; 1920, Cardiff; 1921, París-Lyon; 1922, York.

A estas reuniones acuden los directores de las industrias más importantes de Inglaterra y del Continente europeo, poniéndose por este medio en contacto los hombres de ciencia más eminentes interesados en la industria siderúrgica, y logrando de esta manera visitar con todo detenimiento las fábricas de los diferentes países, estudiando su organización, apreciando el rendimiento de maquinas y obreros y observando detalles de fabricación que no pueden escapar al ojo del hombre práctico en esta clase de trabajos, sobre todo cuando va acompañado en la visita de personas técnicas que discurren y comentan francamente cuanto se presenta ante su vista.

Alternando con las visitas á las fábricas, se leen y discuten en Asamblea las memorias más interesantes que se hayan presentado, logrando de este modo aportar el mayor número de datos que pueden interesar.

Con el fin de dar una idea aproximada de lo que en estas Asambleas se trata, hago á continuación un ligero extracto de una de las memorias más interesantes de las leídas y discutidas en la última reunión de primavera del Instituto del Hierro y del Acero, que fué sin duda la de Mr. Fred. Clements, titulada «La práctica británica de los hornos Siemens».

Esta memoria debería tenerla á mano todo el que dirige un horno Siemens; tal es la cantidad de datos prácticos en ella reunidos, tanta la escrupulosidad con que parecen tomados y tan variados los manantiales de donde proceden, siempre dentro de las prácticas británicas, que seguramente se encuentran en ella informes muy completos, no sólo respecto á la mayoría de los variados materiales que se emplean en los hornos Siemens, sino también á la forma de llevar todas las operaciones, consumos de combustibles, composición de gases, temperaturas en varias zonas del horno, volúmenes del aire y gas que entran en juego en las diversas fases de una colada, etc., etc.

La memoria versa sobre el horno Siemens considerado principalmente como aparato térmico, no obstante lo cual, se encuentran en ella muchos datos de análisis químicos, los necesarios para el estudio térmico.

Un aspecto interesantísimo de la memoria es que expone claramente los métodos seguidos para tomar la mayoría de los datos; de modo, que marca el camino á seguir para repetir las observaciones en otros hornos.

Y otro igualmente digno de tenerse en cuenta es que se exponen con gran detalle los cálculos para construir un horno Siemens de 100 toneladas; capacidad que estima el autor la más conveniente á la práctica británica. Los cálculos se hacen, según las ideas del autor, aplicadas á la marcha de este horno y servirían igualmente de pauta para proyectar un horno de mayor ó menor capacidad.

Para darse una brevísima idea de la memoria, verdadero monumento de tecnicismo, tanto porque revela una gran práctica en metalurgia y una amplia cultura científica de su autor, como por el trabajo personal y colectivo necesario para componerla, basta decir que en ella se ponen de manifiesto mediante tablas y gráficos, las temperaturas tomadas en diferentes puntos de

los regeneradores, válvulas de gas y aire y conductos de humos, se construyen curvas con el consumo de hulla relacionándolo con el volumen de aire consumido, se indican cantidades y análisis de los diversos elementos que constituyen la carga, indicando los cambios químicos del baño, llegando con ello á deducir que más del 70 por 100 del oxígeno necesario para la reparación de los elementos oxidables proviene del aire. En otros cuadros estudia el balance térmico del horno, analizando el calor proporcionado al horno y absorbido en la operación, sacando la consecuencia de que el horno considerado como aparato térmico tiene un rendimiento de 16,98 por 100 solamente, debido principalmente á la pérdida de calor por radiación y asignando al calor perdido por los gases de la chimenea un valor del 36 por 100 del total perdido. Estudia, por fin, los demás elementos de un horno, tales como gasógenos, mecheros y válvulas, y hace una minuciosa crítica de ocho diferentes hornos, proporcionando con ello datos interesantísimos.

El autor de esta memoria recomienda el empleo de más altas temperaturas; pero como los materiales refractarios hoy á mano no podrían permitirlo, propone algunas modificaciones en la disposición de los hornos á fin de que los materiales refractarios queden más alejados de las zonas de mayor temperatura. Propone también disposiciones especiales para evitar las pérdidas por radiación en muchas zonas del horno y proporcionar convenientemente en cuanto á volumen y peso los regeneradores, con lo cual se conseguiría, á su entender, disminuir la temperatura de los gases de la chimenea, procedimiento que en principio estima más práctico que el de utilizar aquel calor por medio de aparatos especiales. Por lo que á este particular se refiere, recuerda la valiosa memoria leída en la reunión del Instituto en Septiembre de 1918 por Mr. Mackenzie.

La parte más importante de la información recogida por Mr. Clements corresponde á su esfuerzo personal, pero no estará de más consignar aquí al objeto de este artículo, ya que así lo hace constar el mismo señor Clements, que la *Park Gate Iron & Steel Company* prestó sus importantes talleres de acero para que se realizaran los ensayos, mostrando, además, su interés en los resultados y permitiendo que se hicieran públicos y que los otros ocho fabricantes de acero á quienes se dirigió el autor de la memoria solicitando datos, se los facilitaron muy completos y de buena voluntad; prueba evidente de la importancia que dan á estas investigaciones y que ceden á las molestias, no pequeñas, que al realizar semejantes ensayos se originan, convencidos de que en poco tiempo han de servirles para el progreso de su industria.

Con la brevedad que me imponen los estrechos límites que me han marcado para dar estas noticias, debo dar una idea de la discusión de la memoria de Mr. Clements con ánimo, principalmente, de que se vislumbre, al menos, la eficacia del Instituto del Hierro y el Acero y otras instituciones semejantes en el progreso técnico y en el industrial en definitiva.

En la discusión de aquella memoria, y esa práctica de la discusión es la usual para toda memoria de mediana importancia, tomaron parte metalúrgicos de tanto nombre como Mr. Saniter, quien criticó algunas de las observaciones y cálculos hechos por el autor de la memoria; trató de los posibles inconvenientes que para el tiro de la chimenea pudieran ocurrir con una radical tranformación en los regeneradores; de los que podrían derivarse de aislar el material refractario; de los efectos de los refrigeradores de agua en los mecheros y de otros importantes extremos; como Mr. Christmas, quien echaba de menos en la memoria datos referentes á los refrigeradores de agua tan frecuentes en los Estados Unidos; como el Dr. McCance, que tras una crítica de algunos de los procedimientos de cálculo y de los números que le sirvieron de base, llegó á la consecuencia de que el rendimiento térmico del horno se aproximaría á 32,3 por 100 más que al 16,9 que tuvo Mr. Clements; como Mr. F. W. Harbord, quien hizo algunas observaciones respecto á las dificultades para evitar las pérdidas, por radiación y por los gases de la chimenea, y por cuanto á éstos se refiere habló de la posibilidad de trabajar con menos volumen de aire ó aun trabajar con oxígeno, si su precio no lo impidiera, aludiendo también á la importancia de proporcionar convenientemente los regeneradores y á variar la velocidad de los gases en sus diferentes secciones, usando, al efecto, del tiro forzado según la última práctica norteamericana; como Mr. Talbot, que se mostró algo escéptico respecto á la posibilidad de gastar solamente, y según Mr. Clements, unos 140 kilos de carbón por tonelada de acero, y más dada la costumbre inglesa de suspender el trabajo del horno desde el sábado temprano hasta el anochecer del domingo; como Mr. Smeaton, especialista en hornos, que tiene en estudio el llamado horno de llamas múltiples con recuperador continuo; como el señor Ridge, quien discutió los consumos de carbón que por tonelada de acero se citaban por el autor, la práctica seguida por éste mismo en el período de fusión que acusaba un exceso de aire, su proposición de llenar el espacio entre la llama y la bóveda con una masa de gas casi inmóvil, la profundidad de los regeneradores, la velocidad de 20 pies por segundo en la mitad inferior de los regeneradores, etc.; como el doctor W. H. Hatfield, quien estimaba que el carbón teoricamente necesario para obtener una tonelada de acero, sería de unos 46 kilogramos y que creía que con el horno proyectado por el autor se llegaría á obtenerla con un consumo de unos 140 kilogramos, lo cual sería un gran adelanto; y como el Dr. Rosennhain, en fin, quien dijo, entre otras cosas, que los materiales refractarios no deberían sufrir más si se les protegía con aislantes que refrigerados, puesto que su temperatura debería ser la misma en un caso que en otro, ya que tal temperatura es la resultante del calor recibido y del perdido, y si ocurría una elevación de temperatura al cubrirlos de aislantes sería porque no se había tomado la precaución de disminuir al mismo tiempo el calor suministrado.

He ahí descrito someramente cuanto se relaciona con esta memoria cuyo extraordinario mérito fué de todos reconocido y cuyo texto completo podrá verse en el volumen que publicará el *Iron & Steel Institute*, para repartirlo gratuitamente entre sus asociados.

La reunión del Instituto en el pasado Otoño se efectuó en York, habiéndose alternado durante varios días la lectura y discusión de las memorias que allí se presentaron, con la visita á las principales industrias de los alrededores, entre los cuales pueden citarse como muy interesantes los efectuados á la *Staveley Coal & Iron Co.* en que se vieron con todo detalle sus magníficas instalaciones de hornos altos, baterías de cok con aprovechamiento de todo género de subproductos, etc.

La que se efectuó á la *Park Gate Iron & Steel Co.* en Rotherham, en la que visitaron minuciosamente todas las instalaciones de hornos y laminaciones viéndose entre otras cosas mezcladores de 400 toneladas y laminadores modernísimos, siendo digno de mencionar el aprovechamiento que se hace de las escorias del horno alto, las cuales al sangrarlas son vertidas en una cuchara que contiene los óxidos de hierro procedentes de la desulfuración de las piritas utilizadas para la fabricación del ácido sulfúrico, con lo cual se obtiene un silicato doble muy duro que triturado y mezclado con alquitrán se emplea en la construcción de carreteras.

Para terminar este artículo me atrevo á dirigirme á los consejeros de las grandes industrias españolas, recomendándoles muy eficazmente que envíen sus técnicos á esas asambleas, donde encontrarán todo lo necesario para aumentar sus conocimientos científicos y prácticos, poniéndose en condiciones de proyectar nuevas instalaciones con la seguridad que da el haber visto otras funcionando con perfecto orden y evitando de este modo los errores muy sensibles que pueden cometerse al construir nuevos aparatos ó talleres sin el suficiente discernimiento para saber elegir lo más perfecto.

Muchos casos prácticos que comprobarían lo que antecede podrían ser citados por el autor de estas líneas para poder decidir á los industriales españoles á tomar el acuerdo de imitar á los industriales de otros países sobre este particular; pero conociendo perfectamente el gran nivel intelectual de nuestros Consejos de Administración, me limito á excitar un poco su celo sobre este asunto, garantizándoles que el pequeño sacrificio que puede suponer el prescindir durante un par de semanas de sus ingenieros le verán recompensado con creces, porque á su regreso implantarán economías en muchos de sus servicios y porque al volver estimulados por el ejemplo cooperarán con mayor entusiasmo al buen orden y funcionamiento de las fábricas que han de dirigir, aportando con ello beneficios á las empresas y dando un paso seguro á favor del progreso de la industria nacional.

RAMÓN QUIJANO,
Ingeniero de Minas.

ALGUNAS IDEAS SOBRE LA GÉNESIS DE LOS CARBONES

X

En los artículos anteriores hemos indicado la influencia de la profundidad y de los accidentes estratigráficos sobre el grado de antracitación de las capas de carbón. Existen, sin embargo, zonas muy importantes en que los sedimentos carboníferos están intensamente plegados, y á pesar de ello, las capas apenas si presentan la menor reducción en sus proporciones de materias volátiles. Una vez más se pone de manifiesto la imposibilidad de generalizar cualquier fenómeno geológico por los caracteres con que se manifieste en una zona determinada.

Observemos que para que la desvolatilización de un carbón pueda tener lugar, es condición precisa que las materias volátiles puedan desprenderse. Así, Campbell (1) justifica las anomalías á que aludimos con la falta de fisuras en el carbón y en los estratos que lo recubren ó con la poca porosidad y permeabilidad de los mismos, impidiendo el libre desprendimiento de las materias volátiles. Ya veremos más adelante la influencia de la composición y permeabilidad de los estratos superiores á una capa de carbón sobre la naturaleza de éste último.

Campbell establece que la antracitación del carbón se deriva principalmente de efectos térmicos, cualquiera que sea la causa que los produce, y en tre estas últimas figuran los empujes, que al determinar el plegamiento de los estratos, dan lugar á la producción de elevadas temperaturas; pero, en tanto que los productos volátiles que se separan del carbón no puedan desprenderse libremente, no se observará modificación alguna, de relativa importancia, en la capa.

En apoyo de su teoría cita Campbell varios ejemplos y entre ellos el del carbón grafítico de Rhode Island, al que considera como un carbón llevado al límite de antracitación á causa de un gran número de fallas y roturas por las que han podido evaporarse las materias volátiles durante el plegamiento de las capas. También, y de acuerdo con esta teoría, es fácil explicarse la antracitación de la cuenca de Pensilvania, pues precisamente la zona antracitosa se presenta más rota y fallosa que la de los carbones grasos. En cambio, los lignitos del Norte de Drakola y Tejas aparecen recubiertos de arcillas impermeables.

Pero no se crea que la teoría de Campbell, que conviene para la cuenca de Pensilvania, cuya formación era hasta entonces de difícil justificación, es una teoría de carácter general; recordemos una vez más lo que venimos diciendo desde un principio: la falta de valor de las generalizaciones en Geología. Existen, en efecto, muchas cuencas trastornadas en grado superlativo y en las que, sin embargo, es nula ó casi nula la desvolatilización de sus carbones.

(1) *Hypothesis to account for the transformation of vegetable matter into the different grades of coal*, Econ. Geol., vol. I, pág. 15, 1905.

No basta la producción de grandes empujes; es preciso que la presión subsista durante algún tiempo para que el calor originado durante la compresión produzca su acción, pues si un empuje va inmediatamente seguido de roturas de rocas, se perderán en su mayor parte los efectos térmicos.»

Durante mucho tiempo se ha creído que la presión no influía sobre el estado químico final del carbón, basándose para sentar este aserto en el resultado de experiencias que distan mucho de las condiciones que han presidido la formación de la hulla. Hoy se da á este factor la importancia que realmente tiene y que no sólo se traduce en reducciones de volumen.

Un hecho que, desde luego, tiene que llamar nuestra atención, es que la antracita y los carbones ricos en carbono se encuentran de preferencia en regiones intensamente dislocadas. Si una cuenca carbonífera contiene antracita, ésta se encontrará en sus montañas ó en las zonas más trastornadas. Esta observación nos conduce necesariamente á relacionar el origen de la antracita con los empujes, causa de tales accidentes estratigráficos, hipótesis que, como ha demostrado White, es la más racional y que mejor explica la desvolatilización de los carbones durante la que hemos llamado fase dinamoquímica.

Cualquiera otra de las muchas teorías que han sido emitidas para explicar el origen de la antracita presenta menos visos de verosimilitud, está menos en armonía con lo que nos muestra la observación. Desde luego, para nosotros no tiene valor la teoría que supone que la antracita deriva de acumulaciones de vegetales esencialmente distintos de los que han constituído el punto de partida de los carbones bituminosos.

Tampoco parece muy admisible la teoría de los empujes que acabamos de exponer en sus líneas generales, por las numerosas excepciones observadas, pero, como se trata de un fenómeno geológico en que intervienen diferentes y múltiples factores, acaso tomando en consideración algunos de ellos de que hasta ahora hemos prescindido, encontremos la justificación de tales anomalías.

Para ello haremos notar, primeramente, que los estratos que integran las distintas formaciones geológicas pueden clasificarse en dos grandes grupos: estratos *plásticos* y *rígidos*, ó sea, estratos fácilmente plegables y otros que aunque sean plegables, no lo hacen sino sufriendo numerosas roturas.

Cuando un cierto espesor de estratos se encuentra sometido á empujes tangenciales, los plásticos se adaptan á los rígidos, que presentan mayor resistencia al plegamiento. Si los estratos son horizontales y heterogéneos, aunque el empuje sea paralelo á la estratificación, bien pronto se originarán empujes oblícuos determinados por los movimientos de unas rocas con respecto á otras, y su resultado será que los estratos plásticos presentarán una deformación mayor que los rígidos.

Se conocen bastantes casos en que un cierto espesor de estratos aparece intensamente plegado sin que aquellos entre los cuales encajan presenten señal alguna de haber estado sometidos á la presión que produjo aquél efecto. Esto es debido á que la acción de la presión sobre éstos últimos se ha reducido á hacerlos resbalar sobre los primeros; aquéllos han resbalado sin plegarse y éstos se han plegado intensamente. Un ejemplo de esta anomalía ha sido comprobado por Strahan en Inglaterra: los estratos intercalados entre dos capas de carbón aparecen sumamente plegados, en tanto que en las capas no se observa la menor señal del empuje que originó aquel plegamiento.

Otras veces los estratos plásticos intercalados entre otros rígidos se acumulan, son empujados hacia el corchete de un anticlinal, zona de menor presión; si el espesor de estratos plásticos estaba completamente petrificado, ésta acumulación requiere haber sido precedida de una importante compresión, y en el caso del carbón, por ejemplo, puede determinar su transformación en grafito, ó bien, y si el carbón no estaba perfectamente consolidado, se pueden producir los dos efectos siguientes: ó acumularse el carbón en el corchete del anticlinal á presión insuficiente para que sufra la menor alteración en su composición, ó ser tal la presión, que haga posible dicha modificacion química; pero tanto en uno como en otro caso, su petrificación tendría lugar en su nuevo alojamiento y, probablemente, no presentará desde el punto de vista tectónico señal alguna de la presión que ha soportado. Las antracitas de las cuencas de Wyoming, en América, y las de algunas cuencas chinas que se presentan estratificadas horizontalmente, se encuentran en este caso. ¡Quién sabe si nuestras discordancias, en las que se ha fundamentado una distinción de tramos, reconocen una causa semejante!

Como resumen de cuanto llevamos expuesto en este artículo, diremos que para que los empujes, ya sean tangenciales ó radiales, produzcan la desvolatilización del carbón es preciso: 1.º, que una parte importante de dichos empujes se aplique á la compresión del carbón, y 2.º, que los estratos superiores presenten permeabilidad suficiente para que puedan escaparse los productos volátiles originados por los efectos térmicos. Si el empuje se traduce inmediatamente en rotura de estratos, los efectos térmicos serán pequeños y poco persistentes; los estratos aparecerán dislocados y, sin embargo, el carbón de las capas que encierran presentará la misma composición. Mediante esta teoría es posible justificar el origen de muchas cuencas antracitosas, cuya formación no parecía responder á ninguna de las antiguas hipótesis. Tal era el caso de las cuencas de Pensilvania y Sur de Gales, y es también teniendo en cuenta la hipótesis de los empujes tangenciales, como White ha llegado á establecer que las líneas *isovolátiles* son normales á la dirección del empuje, con ligeras anomalías atribuibles á la complejidad de los movimientos resultantes de tales empujes.

Y que la antracita debe su origen á los efectos del calor y de la presión lo demuestran varias de sus propiedades características.

La antracita es compacta, dura, cual corresponde á una masa muy comprimida. Su textura es, generalmente, foliácea; sus planos de crucero, muy numerosos, prueba palpable de plegamientos más intensos que los sufridos por los carbones bituminosos.

A más, el mismo brillo gris metálico, grafitoso, de la generalidad de las antracitas, parece que es resultado de los efectos térmicos. Así lo han demostrado los experimentos llevados á cabo por Roberts (1), que coquizando una mezcla de carbón graso de pocas materias volátiles, y otro seco, rico en tales elementos, obtuvo un producto que, lejos de presentar la estructura porosa de un semicok, se asemejaba á la antracita por su brillo y fractura.

Un hecho importante es que, repetidas las experiencias con carbón mate, el resultado fué nulo, pues permanecía infusible aun á temperaturas de 900º, razón por la cual sólo empleó el carbón brillante en sus experimentos. Más adelante veremos el valor que concedemos á esta observación.

También ha comprobado Roberts que las irisaciones, los juegos de luz que presentan frecuentemente las antracitas, pueden producirse por la acción del calor. Estas irisaciones, que cáracterizan el carbón que los ingleses llaman *Peacock*, y que presentan mucha analogía con las que produce una gota de petróleo al extenderse sobre la superficie del agua, eran antes atribuídas al óxido de hierro contenido en las aguas que circulan por las fisuras del carbón; por esto se observan tales efectos con bastante frecuencia en los afloramientos de las capas; pero se ha visto la posibilidad de producirlos por la acción del calor, y la mejor prueba de ello nos la suministra el carbón procedente de zonas de fuegos.

Sin embargo, y á pesar de las pruebas enumeradas en favor de la influencia de la presión y temperatura sobre la antracitación de las capas, existe un punto obscuro que es preciso aclarar.

Admitida la desvolatilización, es natural que proporcionalmente á la pérdida de productos volátiles aumenten las cenizas del carbón, que habrán de concentrarse en una masa menor, pero la observación demuestra que, aunque tal sucede en algunos casos, es precisamente la antracita el carbón que, en general, contiene menor proporción de cenizas. Punto es este cuyo desarrollo aumentaría mucho la extensión de éste artículo, siendo ésta la razón que nos obliga á dejar su examen para el artículo siguiente.

JUAN SÁNCHEZ Y ARBOLEDAS,
Ingeniero de Minas.

(1) Colliery Guardian, 1.º de Septiembre de 1922.

Sección oficial.

Real decreto de creación del laboratario de vidrios científicos.

EXPOSICIÓN

Señor: El problema de dotar con instrumentos de vidrios de precisión producidos en el país los servicios de la Sanidad y de la Defensa Nacionales, los Centros de investigación científica pura, las Universidades y Escuelas en su función docente y la Dirección técnica de la gran industria, ha surgido en los últimos años en todas las grandes naciones, con la sola excepción de Alemania, donde fué resuelta medio siglo atrás por subsidio directo del Estado.

Francia, Estados Unidos é Inglaterra han abordado sucesivamente esta importante cuestión, valiéndose de procedimientos análogos y con interés tan preferente en el último de los citados países, que ha llegado en su ley especial de salvaguardia de las industrias esenciales á señalar como la primera entre ellas la de los vidrios de precisión.

Contraria á esta dirección, en España se ha seguido la de proponer la defensa arancelaria de tales productos, debido, sin duda, al propósito de no dificultar prematuramente su entrada en una medida que pudiese restringir la eficacia de sus provechosas aplicaciones. Pero al restar de este modo el obligado interés comercial al establecimiento de tan costosas y difíciles producciones, se ha acentuado nuestro abandono en toda preparación para implantarlas, y á no atajarlo hubiese llegado el día en que para remediar el mal se requiriesen sacrificios no comparables, aun guardadas las naturales proporciones, á lo reclamado al Estado en aquellos pueblos cuya tradición científico-industrial aventaja á la nuestra.

De esta esterilidad ha sido excepción la clase de ingenieros industriales, dependientes en su régimen oficial de este Ministerio, la que antes de que el Estado hubiese subvenido á esta atención contaba en su seno con elementos iniciadores de dicha producción, no sólo con merecimientos personales en la labor de investigación científica é industrial, altamente acreditados dentro y fuera de nuestro país, sino también con valiosísimas asistencias, para haber ya experimentado aplicaciones de que la propia administración ha beneficiado respectivamente en sus servicios.

Reconocido por las Cortes el deber de previsión del Estado de aprovechar tales trabajos y el interés nacional de asegurar dentro de España la persecución de las investigaciones del ingeniero eminente, á cuyos prolongados estudios se deben estos frutos, preceptuó la vigente ley de Presupuestos la creación de un laboratorio que colocase á la Ciencia y la Técnica españolas en el lugar que á su categoría corresponde.

Los alentadores ejemplos de creación del Laboratorio de investigaciones biológicas, el de Automática, el de Investigaciones físicas y algunos más, desde donde otras ilustres representaciones de la Ciencia nacional vienen impulsando enérgicamente nuestra elevación cultural, hacen esperar, tanto como las obras ya rendidas por el promotor en España de los vidrios de precisión, que este nuevo foco de investigación producirá fecundas aplicaciones á la gestión del Estado, con reducción de cargas para el Erario, ventaja de la instrucción y riqueza del país.

Pero á la actividad investigadora de este Centro fué agregada, por mandato de las Cortes, una función de enseñanza. Creía y cree el Ministro que suscribe, al proponer la iniciativa de esta función, que el rendimiento útil de las importantísimas enseñanzas generales profesadas en las Escuelas de Ingenieros de este Departamento ha de acrecentarse asociando á la misión investigadora de una autoridad en el trabajo científico y técnico la acción del Magisterio docente precisa para hacer copartícipes de sus métodos de estudio á alumnos ya educados en los Centros profesionales superiores, y que éstos designan. Así podrá entre ellos promover vocaciones, formando en el país continuadores de su especialidad.

Para realizar estos cometidos, sancionados por las Cortes, el Ministro que suscribe, de acuerdo con el Consejo de Ministros, tiene el honor de someter á la aprobación de V. M. el adjunto proyecto de Decreto.

Madrid, 10 de Noviembre de 1922.—Señor: A L. R. P. de V. M., *Abilio Calderón Rojo.*

REAL DECRETO

A propuesta del ministro de Trabajo, Comercio é Industria, de acuerdo con Mi Consejo de Ministros,

Vengo en decretar lo siguiente:

Artículo 1.° En cumplimiento de lo dispuesto en la Sección 9.ª de la vigente ley de Presupuestos, se crea el Laboratorio de Investigaciones industriales para la fabricación de vidrios científicos. Centro de promoción científica é industrial y de enseñanza, dependiente directamente de este Ministerio y anejo en su función docente á la Escuela Central de Ingenieros Industriales.

Art. 2.° Será objeto de este Laboratorio:

Primero. La investigación sistemática de los vidrios de precisión, su producción y total aprovechamiento, así como las cuestiones teóricas é aplicadas que con ellas se relacionen.

Segundo. La enseñanza oral y experimental de las materias que pueden afectar directamente á las investigaciones anteriores ó al fomento de ellas y de sus aplicaciones.

Tercero. El servicio de asesoramiento á la Administración en todos sus ramos en los asuntos de su competencia.

Art. 3.° Para el desempeño de las funciones de investigación y de enseñanza de este Centro y las de su dirección se nombra, con la dotación fijada en la ley, al ingeniero encargado por la misma, D. José Antonio de Artigas y Sanz, quien por esta disposición queda asimilado en derechos y obligaciones al Profesorado de las Escuelas de Ingenieros dependientes de este Ministerio.

Art. 4.° La Subdirección de Industria, á propuesta del director de este Centro, en unión del de la Escuela Central de Ingenieros Industriales, fijará el régimen oficial de las enseñanzas que en él se profesen.

Art. 5.° El director del Laboratorio elevará á este Ministerio, en el término de un mes, el proyecto de Reglamento por el que ha de regirse el nuevo Centro.

Dado en Palacio á 10 de Noviembre de 1922.—ALFONSO. —El ministro de Trabajo, Comercio é Industria, *Abilio Calderón Rojo.*

Real decreto sobre exención temporal de canon de cotos petrolíferos.

Señor: Entre los anhelos que por la conquista de las riquezas nacionales se han despertado en todos los pueblos, porque así lo exige la defensa nacional y el progreso económico, figura en preeminente término el de los yacimientos de petróleo y substancias análogas que puedan suministrar combustibles líquidos de tanto uso y porvenir, lo mismo para la maquinaria naval que para la industrial y agrícola.

Poco afortunado hasta ahora nuestro suelo en este ramo de la minería, no por ello han descuidado los Gobiernos su atención sobre él, tanto dirigiendo la acción oficial como procurando despertar las iniciativas particulares.

Demostración de lo primero son el Real decreto de 1.° de Octubre de 1914, cuyo preámbulo hace expresa referencia á los petróleos, y los trabajos del Instituto Geológico, y prueba viva de lo segundo, el art. 37 de la vigente ley de Presupuestos, que autoriza al Gobierno para hacer extensivos á las concesiones mineras de petróleos los beneficios de exención del impuesto de canon de superficie que á las carboníferas conceda la ley de Tributación minera de 29 de Diciembre de 1910, sin más limitaciones que las expresadas en su art. 1.° adicional, ó sea que las concesiones formen coto y que se hayan invertido en labores de investigación, entre las cuales, en este caso, deben considerarse incluídas las de preparación, 500.000 pesetas sin haber encontrado mineral explotable, autorizándose igualmente al Gobierno para dictar las reglas á que habrán de sujetarse los concesionarios para usar de este beneficio.

En uso, pues, de tal autorización, y á la amplitud de criterio que al Gobierno inspira en este punto la necesidad de promover el descubrimiento é investigación de yacimientos petrolíferos, fundado en tales consideraciones, y de acuerdo con el Consejo de Ministros, en uso de la autorización concedida, el ministro que suscribe tiene el honor de someter á la aprobación de V. M. el siguiente proyecto de Decreto.

Madrid, 1.° de Diciembre de 1922.—Señor: A L. R. P. de V. M., *Francisco Bergamín y García.*

REAL DECRETO

A propuesta del ministro de Hacienda, de acuerdo con Mi Consejo de Ministros, y haciendo uso de la autorización concedida en el art. 37 de la vigente ley de Presupuestos de 26 de Julio del corriente año,

Vengo en decretar lo siguiente:

Art. 1.° Todo concesionario ó propietario de un coto minero denunciado como petrolífero, en el que se hayan practicado trabajos de investigación ó preparación cuyo costo llegue ó exceda de 500.000 pesetas, podrá solicitar la exención del pago del canon de superficie correspondiente, por un número de años que no excederá de seis, ínterin se descubra el mineral en cantidad explotable. Se entienden por trabajos de preparación los de investigación geológica, adquisición de maquinaria para las perforaciones y los demás análogos.

Art. 2.° La solicitud correspondiente se elevará al ministro de Hacienda por conducto de la Dirección general de Contribuciones, y expresará: el nombre ó nombres de las minas que formen el coto; el número de pertenencias de cada una; la fecha de su concesión ó adquisición por la entidad solicitante, y el número de años por que la exención se pida. A esta solicitud deberá acompañarse necesariamente:

A) Plano del coto en escala mínima de 1 á 10.000, en el que sean visibles y detalladas las diversas concesiones ó pertenencias.

B) Documentos que justifiquen los gastos efectuados en los trabajos de preparación ó en las labores de investigación, y, en su caso, plano de los trabajos ejecutados y su evaluación total y por unidades.

Art. 3.° La Dirección general de Contribuciones, previa la comprobación que estime necesaria de los datos que en la solicitud antes referida se consignen, informará lo que considere procedente, en orden á otorgar, condicionar ó negar, total ó parcialmente, lo pedido, y el ministro resolverá sin ulterior reclamación,

Art. 4.° La concesión que otorgue la exención solicitada expresará: las concesiones mineras que constituyen el coto exento; los gastos totales efectuados por la entidad solicitante para los trabajos de investigación ó preparatorios; los años por que se concede la exención, y cualesquiera otras condiciones que al otorgar la exención se le hayan impuesto.

Art. 5.° La exención otorgada se extingue:

A) Por el transcurso de los años por que fué concedida.

B) Por el descubrimiento del petróleo ó de otro mineral en cantidad explotable.

C) Por incumplimiento de las condiciones impuestas en la exención; y

D) Por enajenación de las concesiones del coto minero si no se realizan todas ellas en un solo contrato y á una misma persona natural ó jurídica, con autorización previa del Ministerio de Hacienda. La cesión parcial del coto minero ó el abandono de alguna concesión ó parte de ella en la periferia no lleva aparejada la pérdida de la exención para la parte que quede en poder de la entidad que la obtuviera.

Art. 6.° A los efectos de este Decreto, se entiende por coto minero la concesión ó conjunto de concesiones en cuyo perímetro total no exista solución de continuidad que pueda dar lugar á otra concesión minera.

Dado en Palacio á 1.° de Diciembre de 1922.—ALFONSO. —El ministro de Hacienda, *Francisco Bergamín y García.*

Real decreto sobre exención temporal de canon de las minas de la Sociedad Sondeos de Villaviciosa.

A propuesta del ministro de Hacienda, y de acuerdo con el Consejo de Ministros, y en vista de la solicitud de exención del impuesto del canon de superficie formulada por la Sociedad Sondeos de Villaviciosa, con arreglo á lo que dispone el art. 1.° adicional de la ley de 29 de Diciembre de 1910 sobre tributación de la minería,

Vengo en decretar lo siguiente:

1.° Que se concede á la Sociedad Sondeos de Villaviciosa (Asturias), durante seis años, ó sea de 1923 al 1928, ambos inclusive, la exención del canon de superficie de las minas de carbón que forman coto con una extensión total de 26.446 hectáreas 75 áreas, y cuya denominación, lugar donde radican y extensión superficial son las siguientes:

Nombre de la mina.	Término municipal.	Extensión.
Dolores	Villaviciosa	5.600,00
Dolores 2.ª	Idem	1.885 00
Dolores 3.ª	Idem	400 00
Dolores 4.ª	Villaviciosa y Siero	1.800,00
Dolores 6.ª	Gijón, Villaviciosa y Nava	4.188,00
Dolores 9.ª	Siero y Sariego	1.432,00
Dolores 10.ª	Siero y Nava	1.157 00
Isabel 2.ª	Gijón	858,00
Isabel 4.ª	Gijón y Siero	1.139,00
Isabel 7.ª	Idem	150,00
Isabel 8.ª	Siero	254,00
Dolores 20.ª	Villaviciosa	100,00
Dolorcita	Siero	48,00
Isabel 5.ª	Gijón y Villaviciosa	2.000,00
Lolita 1.ª	Sariego, Siero y Nava	42,00
Lolita 2.ª	Nava y Sariego	63 00
Lolita 3.ª	Idem	63,00
Nueva Dolores 19.ª	Villaviciosa	1.992,00
Dolores 18.ª	Villaviciosa y Cabranes	1.566,00
Dolores 8.ª	Idem	600,00
Dolorita 2.ª	Sariego y Siero	14,00
Tercera Demasía á Dolores 9.ª	Siero	18 73
Cesa	Cabranes y Nava	52,00
Cabranes	Cabranes	418,00
Tercera Demasía á Dolores 9.ª	Siero	1,57
Cuarta Demasía á Dolores 9.ª	Idem	4.58
Demasía á Dolores 9.ª	Sariego y Siero	12 35
Demasía á Dolores 10.ª	Siero	20,86
Carmina	Idem	8,00
Cabranes 2.ª	Cabranes	18,00
Cabranes 3.ª	Idem	70,00

2.° Que dicha Sociedad deberá emplear anualmente la cantidad mínima de 150.000 pesetas en trabajos de investigación en las referidas concesiones mineras, y que á tal fin ingresará en el Tesoro, dentro del primer mes de cada año natural, la diferencia que resultare entre la suma invertida en labores en el año precedente y la expresada cifra de 150.000 pesetas.

Estos ingresos se considerarán como provisionales si al finalizar los seis años de la exención resultare que lo gastado por la Sociedad en labores durante dicho plazo excediera de 900.000 pesetas; y

3.° La Sociedad Sondeos de Villaviciosa queda obligada á constituir cada año el depósito suficiente para atender los gastos que origine la visita anual que deberán hacer los ingenieros de Minas afectos al Ministerio de Hacienda, con el fin de comprobar los gastos realizados por la Sociedad y vigilar el cumplimiento de las condiciones á que se sujeta esta exención.

Dado en Palacio á 1.° de Diciembre de 1922.—ALFONSO. —El ministro de Hacienda, *Francisco Bergamín y García.*

Real orden aclaratoria sobre la exención del impuesto de transportes de las maderas de minas.

Vista la comunicación que con fecha 20 de Septiembre último ha dirigido á este Ministerio la Dirección general de los ferrocarriles de Madrid á Zaragoza y á Alicante, consultando la conveniencia de concretar el alcance de la exención del impuesto de transportes que para las maderas de minas establece el artículo 2.° del Real decreto de 2 del dicho mes de Septiembre, en el sentido de hacer constar que la tal exención se refiere exclusivamente á las «maderas para entibación de minas carboníferas», pero no á las destinadas á otras explotaciones mineras, é indicando la conveniencia de determinar que las características de aquellas maderas habrán de consistir en que sean presentadas al transporte en palos, rollizos, tablas ó costeros, sin exceder las piezas de la longitud de los vagones ordinarios, y á condición, además, de que los remitentes precisen en la declaración de expedición el uso á que se destinan las maderas:

Considerando que la exención concedida á las maderas de minas por el artículo 2.° del Real decreto de 2 de Septiembre último dimana de la autorización conferida al Gobierno por la disposición adicional primera, letra F) de la ley de Reforma tributaria de 20 de Julio anterior, cuyo espíritu y letra es el de suprimir ó reducir temporalmente las contribuciones é impuestos que gravan la industria hullera, y, por lo tanto, al eximir del impuesto de transportes á las maderas de minas, después de suprimir el de 3 por 100 sobre el producto bruto de las de carbón, á éstas solamente se ha podido referir la exención de que se trata:

Considerando, por lo que atañe á las características de dichas maderas, que es sumamente complejo representar en una enumeración las dimensiones de las que se utilizan en las entibaciones de las explotaciones hulleras, tanto por ser muy variables las exigencias de las labores en las minas de carbón, según las cuencas, como porque algunos de los tamaños son comunes á los que se emplean en las explotaciones metálicas, además de que, en muchas minas de carbón, entran las maderas en rollos y se trabajan después, dándoles las formas y dimensiones más convenientes, según el uso á que se destinen; usándose también maderas para las múltiples necesidades que requiere la explotación de los yacimientos carboníferos y que no son entibaciones, como castilletes auxiliares, armaduras, etc.:

Considerando, ello no obstante, que es de indudable conveniencia para la evitación del fraude la declaración del remitente sobre el uso á que ha de destinarse la expedición, y aun más eficaz obligar también al destinatario á declarar la cantidad y clase de las maderas que constituyan la misma expedición,

S. M. el Rey (q. D. g.), de conformidad con lo propuesto por esa Dirección general y lo informado por la Inspección general de Hacienda, ha tenido á bien disponer:

1.º La exención del impuesto de transportes por las vías terrestres para las maderas de minas, declarada por el artículo 2.º del Real decreto de 2 de Septiembre último, se refiere exclusivamente á las maderas para la explotación de minas carboníferas.

2.º Los remitentes de las dichas maderas quedan obligados á precisar en la declaración de expedición que aquéllas van destinadas á la explotación de minas carboníferas, sin lo cual no procede la exención del impuesto.

3.º A su vez, el destinatario, para retirar la expedición, queda obligado á presentar una declaración por duplicado, expresiva de la cantidad y clase de maderas que constituyen la expedición que ha de retirar, consignando que la mercancía se destinará exclusivamente al uso en explotaciones de carbón; y

4.º Uno de los dos ejemplares de las anteriores declaraciones será retenido por la Compañía del Ferrocarril, la cual remitirá el otro ejemplar á la Inspección técnica regional de los impuestos mineros para la comprobación correspondiente.

De Real orden lo digo á V. I. para su conocimiento y demás efectos. Dios guarde á V. I. muchos años. Madrid, 23 de Noviembre de 1922.—*Bergamín*.—Señor director general de Propiedades é Impuestos.

Variedades.

La fiesta de Santa Bárbara. – El día 4, festividad de Santa Bárbara, patrona de los mineros, celebraron su fiesta anual los ingenieros de Minas residentes en Madrid con una misa solemne en la iglesia de San José, en la que pronunció un elocuente sermón el Padre Ciarán, de la Orden de Predicadores.

Hubo después la tradicional comida, que se celebró en el Restaurant Tournié, presidida por el subsecretario de Fomento, Sr. Estrada, que sentó á su derecha al director general de Obras públicas, D. Augusto Gálvez Cañero, y á su izquierda al Presidente del Consejo de Minería, D. Adriano Contreras; los demás puestos de la presidencia fueron ocupados por los inspectores generales y el subdirector de Minas, Sr. Ruiz Valiente.

Al terminar el almuerzo en el que reinó la natural cordialidad, el Sr. Contreras inició los brindis. Fueron sus primeras palabras para agradecer á los señores antes citados que honraran á los ingenieros de Minas con su presencia, y para lamentar que el Sr. D. Manuel de Argüelles dejara de asistir por haber cesado aquel mismo día en el cargo de ministro de Fomento. La rectitud de este ministro era digna de loa, así como su sincero interés por los servicios á su cargo, deber sagrado del que manda. Esta vigilancia y también la fiscalización del Parlamento, aun traduciéndose en críticas poco justas como algunas que sonaron en el Congreso la primavera pasada, son en último término beneficiosas para la Administración pública y para sus funcionarios, porque sirven para acrisolar el celo de los mismos, que no debe tener límite.

Es mejor ser desconfiados que sentirse satisfechos y adormecerse en mullidos halagos, y hay que esforzarse por borrar los defectos que haya y por hacer cada vez labor más intensa y fecunda, lo mismo en los servicios administrativos confiados al Cuerpo de Minas, que en el campo de la industria ó en el cultivo de la ciencia. Quéjanse los productores de todo el mundo de la reducción del rendimiento del trabajo manual, y es preciso que los obreros no pregunten á los letrados, intelectuales y funcionarios cuál es su rendimiento.

La Minería española, dijo, sufre ahora una crisis hondísima, pero no hay que desalentarse, porque ella renacerá como el ave Fénix, y á ello debemos contribuir todos. Terminó brindando por ese renacimiento y por la panacea de todos los males, el trabajo.

El Sr. Gálvez Cañero, director general de Obras públicas, habló á continuación para agradecer el saludo del Sr. Contreras y exponer la necesidad de que haya una gran solidaridad entre los ingenieros de Minas, que unidos por los lazos del compañerismo podrán defender sus legítimos intereses, que son los del país. Declaró que aunque la disciplina política le ha llevado á ocupar cargos diferentes á los de su carrera, él es ante todo ingeniero de Minas, con cuyo título se honra.

Seguidamente se levantó el Sr. Estrada, y después de dar las gracias por la invitación que se le había hecho para asistir al banquete que se honraba de presidir, dedicó un recuerdo al ministro saliente Sr. Argüelles, á quien elogió calurosamente por su actuación en el Ministerio de Fomento. Tuvo después palabras de alabanza para el nuevo ministro Sr. Rodríguez de Viguri, cuya semblanza dijo que no hacía por no ser necesaria, ya que era conocido de los ingenieros, por haber sido recientemente director de Minas y subsecretario de Fomento. Felicitó á los ingenieros de Minas por su actuación en el servicio público y en la economía nacional, y les animó á perseverar en su inteligente labor, terminando su brillante discurso, verdaderamente elocuente, brindando por el Rey y por España.

Por último, el Sr. Ruiz Valiente transmitió á los reunidos un cariñoso saludo del Sr. Argüelles, y el Sr. Gálvez Cañero leyó una carta muy afectuosa que en aquel momento enviaba el Sr. Rodríguez de Viguri, en la que lamentaba que obligaciones ineludibles y de momento, le impidieran tener el gusto de asistir al acto.

Concurrieron, además de los ya citados, los Sres. Gullón, Gómez Rojas, Alonso Martínez, Fernández Miranda, García Castañón, Fernández Fígares, Aldecoa (D. Pablo), Alfaro y Cordón, Dulce, Bautista, Solana, Abbad (D. Jose y D. Manuel), Sempau, Cifuentes, Sáenz Santa María (D. Sebastián), Mocoroa, Balbás, López Sánchez Avecilla, Suárez Inclán, Sánchez Arboledas, Sancho, Ruiz Falcó (D. Manuel), Bárcena (D. Leopoldo), Oller, Gómez A. Acebedo, Gómez Torga, Santos de Arana, Fábrega, Araus, Langreo, García Estévez, Heras (D. Fernando), Rodríguez Arango (D. Rafael), Díaz Cruelas, Hauser, Pérez Sánchez, Pérez (D. Alfonso), Menéndez Puget, Hervada, Centeno, Azpeitia, Puig, Arias, Novo, Juárez Sierra, Aguirre (D. Rafael), Gavala, Jiménez (D. Emilio), Orio, Martínez de Velasco, Barandica y Ampuero, conde de Peñaflorida, Madariaga (D. César), Barrios, Velasco (D. Joaquín), Hernández Sampelayo, Orueta (D. Francisco), Lacasa (D. Enrique y D. Francisco), Rodrigo, Castro (D. Federico) y García Mauriño.

D. Domingo de Orueta, presidente de la Sociedad de Historia Natural.– El pasado miércoles, la *Real Sociedad Española de Historia Natural* celebró sesión en el Museo Nacional de Ciencias Naturales, para elegir la Junta directiva que ha de funcionar durante el año próximo, resultando nombrado presidente el ingeniero de Minas D. Domingo de Orueta, y vicepresidente, el botánico D. Antonio Casares-Gil.

El mercado mundial del manganeso.—En el *Engineering and Mining Journal-Press*, M. W. Crane hace un estudio general de las condiciones del mercado de manganeso y más especialmente del mercado americano. El manganeso, cuyas aplicaciones son tan numerosas en metalurgia y en la industria química, es uno de los minerales metálicos más extendidos en el mundo, bajo forma de óxidos principalmente, de carbonatos y de silicatos.

Las características de un mineral determinan generalmente su salida; así, para la industria química, el mineral debe ser rico en oxígeno y puede contener mucho fósforo y sílice y poca cal; para la metalurgia, por el contrario, se toman los minerales ricos en cal y pobres en oxígeno, fósforo y sílice. Los minerales no se consideran como comerciales sino cuando contienen por lo menos 45 por 100 de manganeso para la metalurgia del manganeso y de 5 á 45 por 100 para los ferromanganesos. Los precios están basados en la proporción en manganeso y el origen del mineral.

Los Estados Unidos son grandemente tributarios del extranjero, no produciendo, antes de la guerra, más que el 1 por 100 de sus necesidades; durante la guerra los minerales americanos fueron utilizados, pero á consecuencia de su pobre ley, los metalurgistas americanos han recurrido de nuevo, para casi la totalidad de sus necesidades, á los minerales de la India, del Brasil y de Rusia, favorecidos además éstos minerales por no estar sujetos á derechos de aduanas á su entrada.

Los Estados Unidos consumen anualmente 250.000 toneladas para ferromanganesos y cerca de 50.000 toneladas para las otras industrias diferentes de la metalurgia.

Es interesante notar que el consumo mundial por año, de mineral, únicamente para la fabricación de pilas secas, es de 20 000 toneladas.

La cuarcilita y sus aplicaciones en electrotécnica.—La *cuarcilita* es un compuesto de cuarzo y de carbono, formado á temperatura de unos 2.500° y que constituye una resistencia cuyas aplicaciones electrotécnicas son muy variadas. El *Bulletin technique de la Suisse romande*, da detalles sobre las propiedades de este carburo de silicio, que fabrica la Sociedad Kummler y Matter, de Aaran (Suiza).

No se indica la composición exacta; puede soportar, en la práctica, temperaturas de 1.400°, porque no se altera sino al partir de 1.700°; su coeficiente de dilatación es muy pequeño. Es generalmente utilizada bajo forma de lápices ó de tubos, para los radiadores, hornillos de cocina, hornos de recocer, etc.; produce igualmente efectos terapéuticos interesantes, en particular para los dolores reumáticos.

Las partes que establecen el contacto, en las extremidades de los elementos de cuarcilita formando cuerpos calentadores, se hacen más conductoras que el resto de los elementos, de manera que no se llegue en los terminales á temperatura excesiva, que las destruiría rápidamente.

Nuevo procedimiento para las largas paradas de los hornos altos.—Del ingeniero M. Cousin, de la Société John Cockerill, en la *Revue Universelle des Mines:*

Una experiencia interesante acaba de efectuarse en la Sociedad Cockerill con ocasión de volver á poner en actividad un horno alto parado hace diez y ocho meses.

Este horno había recibido como toda preparación, una reducción de un quinto solamente de la carga de mineral y no se había introducido cantidad suplementaria de cok. La facilidad con la cual se ha vuelto á poner en marcha este horno, ha consagrado de una manera definitiva el procedimiento de parada, preconizado desde hace muchos años por la Sociedad Cockerill, que no había tenido, hasta el presente, ocasión de emplearle para una paralización muy prolongada.

Todos los metalurgistas saben lo difícil que es, cuando se para un horno, luchar con las entradas de aire. El calor interior del horno provoca un tiro que ejerce su acción á través de juntas y fisuras invisibles, y hágase lo que se haga, una parte notable de cok se consume lentamente en pura pérdida en detrimento de la facilidad del arranque ulterior.

Para suprimir radicalmente esta combustión, es suficiente, cuando se para un horno, mantenerle en relación, por sus tomas de gas, con un conducto de gas en servicio. La presión de este gas se opone, naturalmente, á cualquier entrada de aire. La cosa es muy sencilla de realizar, porque es muy raro que todos los hornos sean parados simultáneamente y los hornos que quedan en actividad dan la presión de gas necesaria.

Para evitar las pérdidas de gas que pudieran ser consiguientes, se debe tener cuidado de tapar no solamente las toberas del horno parado, sino que se debe también proceder al rejuntado y enlucido, como en el caso de una parada por el procedimiento ordinario, no sólo para evitar las entradas de aire, sino también para impedir las fugas de gas del interior al exterior. Esta presión de gas, que es muy pequeña, deja muy pronto de ser necesaria, porque no siendo posible ninguna combustión, el horno se enfría rápidamente suprimiendo los inconvenientes debidos al tiro.

La extinción del cok es además completa y al volver á marchar, no existe el menor punto en ignición, lo que no ofrece ningún inconveniente. Si se dispone, como sucede generalmente, de viento caliente á 800º ó más, el encendido del cok se hace por sí mismo. En el caso en que el viento caliente no llegue á la temperatura suficiente, no hay ninguna dificultad en provocar el encendido por la piquera de colada y por el emplazamiento de la tobera de escorias que se ha tenido cuidado de quitar y por donde se puede introducir algo de virutas y de leña.

El horno alto que acaba de ser puesto en actividad en la Sociedad Cockerill después de año y medio de parada, ha dado su primer colada, seis horas después de ponerse en acción la inyección de viento, y la fundición era normal lo mismo que la escoria. La única seña por la que se podía comprobar que el horno había estado parado tan largo tiempo, era el nivel del orificio de colada, que se había elevado 75 centímetros, no habiéndose restablecido el nivel normal de colada sino al cabo de cuarenta y ocho horas de marcha.

Nuevo procedimiento de fabricación del zinc, de la Real Compañía Asturiana. — Los periódicos ingleses y belgas hacen alusión á un nuevo procedimiento llamado á tener un éxito cierto. Sabemos que se trata de un procedimiento de reducción de los minerales de zinc por vía electrotérmica, ultimado por los ingenieros de la *Real Compañía Asturiana de Minas*, la cual proyectará un aumento importante de su capital para hacer las instalaciones necesarias para explotación de su procedimiento. El corresponsal del *Journal du Four Electrique*, en Noruega, indica que la citada Sociedad había estudiado las principales instalaciones hidroeléctricas de aquel país, á fin de arrendar por medio de un contrato de grandes proporciones un número importante de millares de caballos que debían ser empleados en una fábrica de zinc. Como emplazamiento se ha hablado de Tyssedal en el *fjord* de Hardanger. Ignoramos todavía en qué se diferencia el procedimiento de la *Compañía Asturiana* de los ya empleados en Noruega ó en otras partes, para la reducción de los minerales de zinc. La dificultad ha sido siempre en estos procedimientos la eleccion de los materiales refractarios para temperaturas de 2.000° ó más y la condensación de los vapores de metal obtenidos.

Moldeo de la fundición por centrifugación en Inglaterra. - M. Hurst estudia en el *Iron Age* esta clase de moldeo y cita como ejemplos de objetos de fundición moldeados

por centrifugación en Inglaterra las camisas para motores, las llantas y las piezas cilíndricas para todos usos, de 25 á 75 centímetros de diámetro, describiendo una fábrica cuyo herramental permite obtener moldeos de este género, cuya longitud puede alcanzar hasta 90 centímetros próximamente.

Un cubilote especial, sistema Hurst, permite alimentar de una manera continua las máquinas de moldear por centrifugación suministrándolas una fundición de calidad muy uniforme, pero variando á voluntad según que requieran obtener moldeos de temple superficial ó moldeos que puedan ser trabajados posteriormente.

Los moldes empleados carecen de núcleo central y la forma perfectamente cilíndrica de las piezas que producen están subordinadas á una regulación perfecta de la velocidad de centrifugación y del régimen de alimentación de los moldes, regulación que se hace cuidando, naturalmente, de tener en cuenta la composición de la fundición y sus condiciones de solidificación.

La producción comercial actualmente realizable por el procedimiento considerado no comprende ni cilindros cerrados ni piezas que ofrezan salientes.

El desmuestre mecánico de los minerales.—En el *Engineering and Mining Journal Press*, presentan los señores Demond y Halferdahl el resultado de sus estudios y de sus ensayos sobre el establecimiento de un sistema regular y preciso de desmuestre de los minerales.

Es cierto que, en la mayoría de las instilaciones, el desmuestre se hace sin método y que, además, los aparatos de pulverización y escogido dan resultados no comparables entre sí.

En primer lugar, un manejo mecánico de los materiales es indispensable para hacer las tomas de muestras uniformemente en toda la masa, y está especialmente indicado un mezclado con aparato de distribución rotativo.

Los autores establecen en principio que para tener una toma regular de muestras es preciso el mismo número total de partículas de mineral, cualquiera que sea su grueso. Si se supone que las partículas son de forma cúbica, el peso de la muestra de mineral será proporcional al cubo de la dimensión lineal de la partícula, y de una manera más general, el peso será proporcional á una potencia a de esta dimensión, siendo a inferior á 3. Esta regla se verifica, además, prácticamente, con una gran aproximación y sirve de base al procedimiento propuesto.

Se dan ejemplos detallados para diferentes tipos de minerales; debe adoptarse una regla especial para el desmuestre de las menas de metales preciosos.

Subastas, concursos y adjudicaciones.—*Cables telefónicos.*—A los veinte días de publicado este anuncio en la *Gaceta* se celebrará en la Dirección general de Correos y Telégrafos una subasta para contratar el suministro de 1.000 metros de cable telefónico aéreo de 10 pares de conductores; 6.000 íd. íd. de 25 íd.; 3.500 íd. íd. de 50 íd., y 1.000 íd. íd. de 100 íd. íd. con destino á las líneas telefónicas del Estado. (*Gaceta* del 6 de Diciembre.)

Cemento portland.—El día 30 del corriente se celebrará ante la Junta de Obras del Pantano de Gallipuén, Paseo de Sagasta, 5, Zaragoza, un concurso para la adquisición de 1.000 toneladas de cemento portland artificial con destino á las obras de dicho pantano. (*Gaceta* del 6 de Diciembre.)

Draga de succión.—Hasta el 16 de Marzo de 1923 se admiten ofertas en la Junta de Obras del Puerto de Bilbao, de una draga de succión con destino á los servicios de aquel puerto, que ha sido autorizado para hacer la adquisición directamente. (*Gaceta* del 7 de Diciembre.)

Personal.—Ha sido destinado, en virtud de concurso, á la Sección de Minas del Ministerio de Fomento, el ingeniero auxiliar D. Juan Sánchez Arboledas.

—Por jubilación del director de las Minas de Barruelo, D. Ambrosio Alexis, ha sido nombrado ingeniero director de aquellas minas, el ingeniero D. Ramón Rey Moreno.

COMISION MIXTA PERMANENTE DE MINEROS Y FUNDIDORES DE PLOMO

La Comisión de mineros y fundidores de plomo celebra la reunión, acordada en la última sesión preparatoria el día 6 de Diciembre de 1922, en el local del *Consejo de Minería*, á las cuatro de la tarde, bajo la presidencia del ilustrísimo Sr. D. Adriano Contreras.

Concurrieron en representación de los fundidores: señores D. Joaquín González, D. Enrique Berenger, D. Jorge A. Gray. Asisten también el Excmo. Sr. D. José Maestre y el ingeniero D. Juan Rubio; en representación de los mineros, los Sres. D. Manuel Garrido y D. José Yanguas.

Asimismo asisten los Sres. D. Ramón Rodríguez Navarro, D. Federico Rodríguez Belza y D. Isidoro Tur, facultados por las Cámaras oficiales mineras de Cartagena y Linares, para coadyuvar á la defensa de los intereses que representan.

Actúa como secretario, D. Manuel Solana.

El Sr. Garrido manifiesta que el Sindicato de productores de plomo de la provincia de Murcia acepta en todas sus partes el informe-propuesta de la Comisión formada por los ingenieros Sres. Bárcena y Arrojo.

El Sr. González expone su criterio, contrario á varios datos y conclusiones que se consignan en la citada memoria, en la que á su juicio, tan sólo de la investigación de los gastos de fusión y desplatación debía tratarse, sin entrar en la amortización y beneficios, conceptos que serían examinados y resueltos por la Comisión mixta. Lee una extensa memoria, que analiza las cuestiones tratadas por los señores

ORENSTEIN Y KOPPEL
Arthur Koppel S. A.
MADRID
Grandes existencias. Suministros rápidos y garantizados.

Fábricas destinadas exclusivamente á la construcción de
Material para ferrocarriles mineros,
LOCOMOTORAS
de vapor y de motor de explosión para servicio en galerías.
PALAS DE VAPOR Y EXCAVADORAS
Tenemos toda clase de modelos funcionando en España.

Bárcena y Arrojo, rectificando algunos resultados numéricos, que ofrece á la consideración de los señores de la Comisión.

El señor presidente advierte que algunos de los argumentos y críticas contenidos en el dictamen de los ingenieros y á que se ha referido el Sr. González Carvajal versan sobre los documentos que han tenido á la vista y de ningún modo se aplican á las empresas fundidoras en cuestión. Además su trabajo ha debido ser efectuado en pocos días, lo que debe tenerse en cuenta para apreciar labor tan considerable y difícil.

El Sr. Rubio hace las observaciones siguientes á la memoria, en lo que se refiere al precio de coste de la fundición *Orcelitana:*

OBSERVACIONES AL INFORME DE LOS SRES. BÁRCENA Y ARROJO, EN LO QUE SE REFIERE AL PRECIO DE COSTE DE NUESTRA FUNDICIÓN «ORCELITANA».

1.º Hago especial observación sobre el hecho de que el precio de coste que resulta por tonelada de mineral no es anormal como ellos suponen; bien claro dicen en su informe que sólo se han cargado los gastos correspondientes á los meses durante los cuales se ha fundido, dejando completamente aparte los gastos de los meses en que ha estado parada la fábrica. Por consigutente, el coste no es un *máximo* como significan.

2.º Los gastos generales no se dieron por no haberlos pedido el Sr. Arrojo, quien decía que sólo le interesaba el coste de fusión propiamente dicho. Por lo demás, estos son perfectamente conocidos, y ascienden á 13 pesetas por tonelada de plomo, sin incluir el interés del capital anticipado á los mineros, el interés y amortización del capital invertido y el beneficio industrial.

3.º La diferencia que se observa entre el plomo producido y el contenido en los minerales tratados, proviene del plomo contenido en los fundentes de la Sierra de Cartagena, en las molineras de Almagrera, pero sobre todo en los *géneros ricos gruesos que se echan en crudo en el horno de fusión* (minerales con el 80 por 100) *los cuales no se han tenido en cuenta*, pues las 13.991,20 toneladas á que se refiere el señor Arrojo son exclusivamente los minerales que han entrado en las parvas de calcinación.

El Sr. Yanguas solicita la Real orden por la que fueron nombrados los ingenieros autores de la memoria, para conocer las atribuciones que les concedía.

Propone que se otorgue un voto de gracias á dichos señores por el celo y competencia con que han realizado su trabajo. Considera éste beneficioso para los fundidores, ateniéndose á las declaraciones de sus propios autores, cuyas cifras acepta íntegramente, no obstante haberse realizado el trabajo sin intervención de los mineros.

Por unanimidad se acuerda hacer constar el voto de gracias propuesto para los señores ingenieros.

En cuanto á las alegaciones leídas por el Sr. González manifiesta el Sr. Yanguas que los mineros no pueden rebatirlas ni siquiera comprobarlas porque no han intervenido en las operaciones practicadas por la Comisión de ingenieros, siendo, por tanto, éstos los que pueden contestarlas.

Refiriéndose á los gastos generales de alguna de las Sociedades, declara que los mineros son ajenos á la organización administrativa que una entidad quiera dar á su industria, en la cual pueden existir cuantiosos desembolsos que no hay para qué tener en cuenta, afectando tan sólo á la cuestión que se debate, los gastos de fusión y desplatación, aumentados prudentemente por los conceptos de gastos generales y amortización.

Pide se aclare la partida de las 50.000 pesetas señaladas como gastos de una Sociedad importante, en concepto de retirada de mineral y sacos.

Señala la anomalía de que los gastos de fusión resulten mayores en las fábricas más perfeccionadas, así como los gastos generales y amortización, proporcionalmente á su valor y capacidad, en relación con las más modestas.

El Sr. González atribuye á la premura del tiempo en que han realizado el trabajo algunos errores que advierte en la memoria de los Sres. Bárcena y Arrojo, errores que podían haberse subsanado de haber presentado en las fábricas las conclusiones. No admite éstas por considerarlas interpretaciones equivocadas de los datos tomados en los libros examinados, salvando en todo caso los respetos que le merecen sus autores.

Sobre los gastos generales, no admite la discusión que inicia el Sr. Yanguas.

Propone que sus reparos sean examinados por los señores Bárcena y Arrojo, para que compulsen y analicen sus datos y puedan rectificar los resultados obtenidos, si reconocen algún error.

La anomalía que ve el Sr. Yanguas en la mayor cuantía de los gastos en las fábricas más perfeccionadas, la explica por tener una capacidad superior á su trabajo y no llegar ni con mucho á su rendimiento máximo.

El Sr. Yanguas insiste en sus manifestaciones anteriores, en lo relativo á la amortización y gastos generales que deben ser admitidos dentro de prudentes límites. Justifica la gestión de los señores autores de las primeras memorias, que se han limitado á comprobar los datos ofrecidos por los fundidores, y acepta lo propuesto por el Sr. González siempre que con las alegaciones ofrezcan otras los mineros, para que la rectificación de la memoria que se discute pueda resultar equitativa. Entretanto, propone que se apruebe el dictamen en cuestión, con lo que no se muestra enteramente conforme el Sr. González.

El Sr. Maestre considera meritísimo el trabajo realizado por los Sres. Bárcena y Arrojo.

Refiriéndose á lo manifestado por el Sr. Yanguas sobre amortización, considera de justicia dar á la industria metalúrgica del plomo, la misma amplitud que las restantes industrias tienen en esos gastos, admitiendo en cuanto la partida de los gastos generales lo manifestado por el señor Yanguas.

No ve inconveniente en aceptar las cifras propuestas por los ingenieros, á reserva de las oportunas rectificaciones después de ser estudiadas la alegaciones presentadas.

El problema ha de ser estudiado en conjunto, con todas las circunstancias dignas de tenerse en cuenta, como son beneficio industrial y amortización, á que tienen derecho todas las industrias.

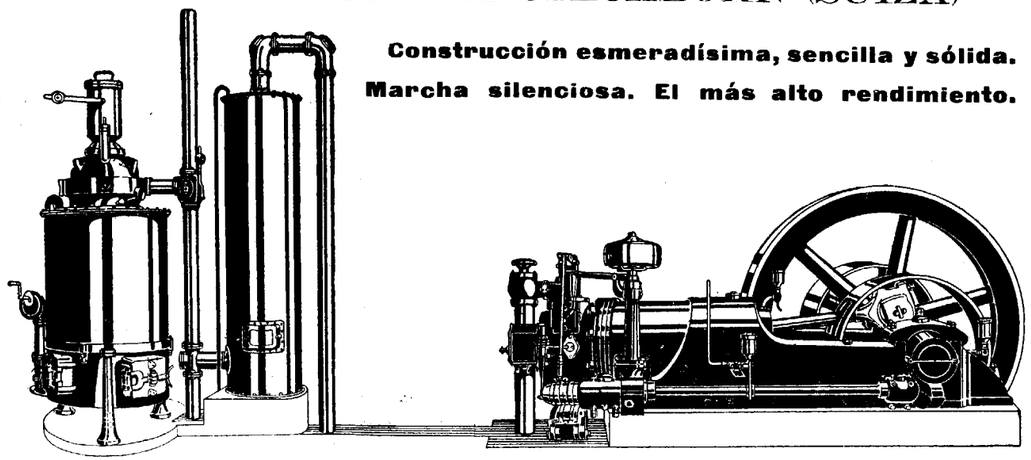
Procede, pues, determinar sobre la base de la cifra que se da en él, los siguientes elementos que la integran:

1.º Calcinación y fusión.
2.º Gastos generales.
3.º Amortización.
4.º Beneficio industrial.

BASCULAS
ARCAS para caudales
PIBERNAT
Parlamento, 9, interior.—BARCELONA

MOTORES DE GAS POBRE Y SEMI DIESEL

MARCA BACHTOLD DE STECKBORN (SUIZA)



Construcción esmeradísima, sencilla y sólida.

Marcha silenciosa. El más alto rendimiento.

REGULACIÓN AUTOMATICA PERFECTA. — REFERENCIAS DE PRIMER ORDEN

Representante único para España: **Pablo Zenker, Madrid,** **Mariana Pineda, 5.**

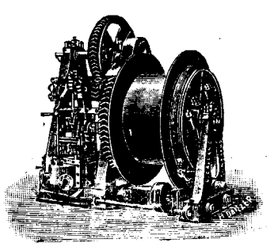
MAQUINARIA Y MATERIALES PARA INSTALACIONES DE LUZ ELÉCTRICA

MORENO Y C.ia (S. en C.), Ingenieros.

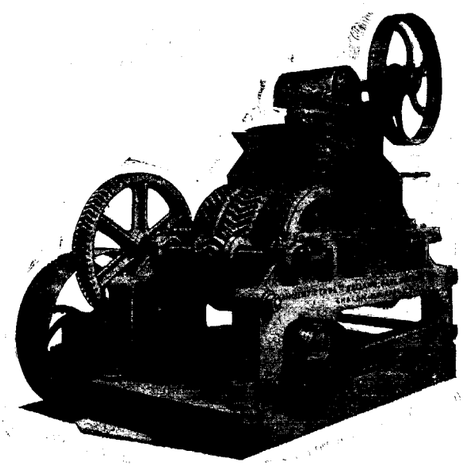
Carrera de San Jerónimo, núm. 44, MADRID

Representantes exclusivos para España de: **Anciens Etablissements GALLAND** Chalon-sur-Saône (Francia).

Material para minas, trabajos públicos, canteras, dragas, excavadoras, maquinaria para el tratamiento y beneficio de minerales.



Torno de extracción.



Prensa de aglomerados de carbón.

CABLES de ACERO y ABACÁ PARA MINAS

El señor presidente se congratula de que la discusión se haya desarrollado con tanta moderación como competencia y en términos de elevación y armonía, é indica como orientación para un completo acuerdo, la aceptación de la propuesta de los ingenieros, si bien tomando en cuenta alguna cantidad por gastos de retirada, concepto que éstos habían dudado si debía ó no incluirse y renunciándose á ulteriores discusiones sobre los otros descuentos, distintos de los gastos de fusión, que se aplican para la determinación de los precios mensuales.

Y siendo ya hora avanzada, se levanta la sesión, acordándose continuarla el día 7, á las cuatro de la tarde, en el mismo local del Consejo de Minería.

La Comisión mixta de mineros y fundidores de plomo celebra la sesión mensual acordada en la preparatoria de ayer, el día 7 de Diciembre de 1922, á las cuatro de la tarde, en el local del Consejo de Minería, bajo la presidencia del Ilmo. Sr. D. Adriano Contreras.

Concurren en representación de los fundidores los señores González, Berenger y Gray.

Asisten también el Excmo. Sr. D. José Maestre y el ingeniero D. Juan Rubio.

En representación de los mineros asisten los señores Garrido, Yanguas, Rodríguez Navarro, Rodríguez Belza y Molina.

Secretario, D. Manuel Solana.

Abierta la sesión por el señor presidente, se lee y aprueba el acta de la sesión anterior, pasándose á la deliberación de las cuestiones que en ella quedaron pendientes.

El Sr. González Carvajal declara que los representantes de las fábricas metalúrgicas de plomo se encuentran animados de los mejores deseos de concordia, para armonizar sus intereses con los de los mineros.

Propone la cifra global de 90,59 pesetas para gastos de fusión, tomando como modelo para los de tratamiento, el tipo más bajo de las fábricas examinados é integrando la cifra global las siguientes partidas: 62,71 pesetas como gasto de tratamiento; 8,38 pesetas como gastos generales; 4,50 pesetas correspondientes á la amortización y 15 relativas al beneficio industrial.

Para la desplatación propone el promedio que ellos tienen de las de Cartagena y Peñarroya, que resulte más bajo que el de las otras de las que prescinden, cuyo promedio es de 47,70 pesetas, que unidas á 3,40 pesetas, amortización y 6 de beneficio hacen un total de 57,10 pesetas.

Las observaciones que hace sobre la memoria de los señores ingenieros, obedecen á que, á su juicio, hay errores materiales, que cree podrían subsanar aquéllos señores; pero desde el momento que ya adoptan los gastos de fusión mínimos fijados por dichos señores, huelgan aquellas observaciones que se reserva dar á conocer particularmente á los mismos para deshacer equívocos simplemente.

El Sr. Yanguas cree justo que las alegaciones de los fundidores vayan acompañadas de otras de los mineros, en que expongan su criterio en la cuestión.

El Sr. González Carvajal considera como de carácter particular las advertencias que propone, con lo que el señor Rodríguez Belza no está conforme, desde el momento que nacen de las deliberaciones de la Comisión mixta.

El Sr. Yanguas manifiesta que las cifras dadas por los Sres. Bárcena y Arrojo, para gastos de fusión y desplatación, representan el valor total, como resultado del análisis de todos los factores que le integran, y que siendo fruto de un estudio técnico y desapasionado, debía ser admitido sin discusión. Al desglosar el Sr. González las partidas de amortización y beneficio, tendrán los mineros que fiscalizar los gastos generales para llegar á su conocimiento.

La determinación del divisor que debe emplearse no ofrece, á su juicio, duda alguna, pues sólo la potencia máxima de la fábrica puede dar el cociente exacto y equitativo. Otro criterio, añade, llevaría al mismo resultado que si el dueño de un inmueble recargara el importe de los pisos desalquilados á los inquilinos de la finca.

También cree que debe investigarse la manera de efectuar la amortización, y en cuanto al beneficio industrial, considera excesiva la cifra de 15 pesetas que propone el Sr. González Carvajal.

Insiste en que el informe de los Sres. Bárcena y Arrojo debe ser admitido á reserva de las rectificaciones á que haya lugar, después que compulsen y estudien los nuevos datos que les proporcionen.

El Sr. González Carvajal defiende nuevamente su proposición y las cifras que ha presentado.

El Sr. Maestre manifiesta que su propósito no es la defensa de los números que se discuten, sino la de conceptos fundamentales, que den, convenientemente aplicados, el justo valor á cada elemento que se analiza.

Estudiando primeramente el tipo de 62,71 pesetas para gastos de tratamiento, ofrece á la consideración de los mineros, el hecho de que los representantes de las fundiciones admiten sin regateos el número más bajo, renunciando al valor medio, á que en justicia tenían derecho. Se hace un nuevo análisis de la memoria, reduciéndose las 62,71 pesetas á 58,13 pesetas, á que conducen algunos datos complementarios, no advertidos al señalar la primera cantidad.

En los gastos generales encuentra equitativa la cifra de 8 38 pesetas como promedio de las fábricas estudiadas.

La amortización, como componente de la cifra global, juzga que no ha de encontrar reparo alguno en los mineros, y en cuanto á las 4,50 pesetas señaladas en ese concepto no ve inconveniente en que se rectifique, si hubiera razon que lo justificara.

Hace un estudio completo de lo que representa el beneficio en las industrias, señalando como norma racional y justa, la determinación de aquél, en relación con el trabajo desarrollado, pues el considerar la capacidad total de producción conduce á resultados que en ningún caso pueden ser equitativos, aduciendo en confirmación de su aserto, algunos ejemplos de industrias que disponen de elementos reservados para contingencias futuras y que sólo representan en la actualidad, rémoras para el funcionamiento normal del negocio.

Admite la cifra de 15 pesetas señalada, y rectificando la de calcinación y fusión, se llega á 86,01 pesetas como valor total, señalando la diferencia con las 94 pesetas que regían anteriormente.

Invita á los mineros para que la admitan á reserva de que se comprueben los datos,

El Sr. Yanguas muestra su asentimiento á lo expuesto por el Sr Maestre, en cuanto á los conceptos generales, aunque no acepta las cifras presentadas, pues no basta que las personas que las ofrecen como justas, merezcan todos los respetos y consideraciones; los intereses que representa y su condición de mandatario de una colectividad, le obliga á exigirle la demostración de sus afirmaciones.

Cada fábrica, á su juicio, ha de presentar un coeficiente de amortización distinto, según sea el momento de su desarrollo industrial en que se estudia, y analizando los demás elementos, llegar al conocimiento de las características de cada negocio. Para conseguir esto, ó se entregan á los inge-

nieros comisionados las alegaciones que crean oportunas ambas partes, sometiéndose al dictamen que ofrezcan ó que las fábricas metalúrgicas de plomo, den facilidades para que la representación de los mineros pueda adquirir elementos de juicio que les permita la comprobación de lo que como justo se les ofrece.

La cifra de 10 pesetas fijada por los Sres. Bárcena y Arrojo, para los beneficios, la juzga equitativa, y en gastos generales y amortización habrá que deliberar, sobre todo en los primeros.

El Sr. Maestre trata de armonizar los intereses que se discuten, y conseguir la fijación de cifras, haciendo la salvedad para el mejor éxito de su gestión, que las que se establezcan tendrán carácter transitorio, pues estarán á las resultas de los nuevos estudios, habiendo el Sr. González Carvajal la advertensia de que la Sociedad que representa acepta de antemano, para futuras investigaciones de gastos generales, el término medio de los que resulten para las restantes fábricas.

Se admiten las 58,15 pesetas correspondientes á la calcinación y fusion, así como también la cifra de 56 pesetas para gastos de la desplatación, pero con la condición propuesta por el Sr. Yanguas, de ser respetado por todos las 10 pesetas señaladas por los ingenieros, como correspondientes al beneficio, pidiendo se concrete la forma adecuada en que ha de llevarse á cabo la comprobación.

El Sr. Rodríguez Bolza indica como única cifra inmutable, la señalada para calcinación y fusión, dejando las restantes con carácter provisional hasta que los ingenieros hagan las correcciones necesarias, si hubiera lugar á ellas, proponiendo este medio como el más adecuado, por las condiciones técnicas y de imparcialidad de los comisionados.

El señor presidente pide para el nuevo trabajo de los Sres. Bárcena y Arrojo, un tiempo prudencial, que les permita desarrollar su estudio, sin los apresuramientos y plazos angustiosos que ha habido hasta ahora, con lo que habrá todas las garantías de acierto. Ofrece elevar al Ministerio la propuesta oportuna.

Se discute nuevamente la cifra relativa á beneficio, acordándose que rija provisionalmente la de 12,50 pesetas, que sujeta á revisión con la de 8,38, correspondiente á gastos generales y con la de amortización, dan lugar á 83,50 pesetas que se aprueba.

Se procede al examen y cotejo de los datos aportados por ambas partes interesadas que, según lo convenido en anteriores reuniones, han de servir de base para fijar el precio medio de la plata y el de los minerales de plomo en Diciembre.

De los datos examinados resulta:

Para el plomo.—Al contado, £ 26.3.3; á plazos, £ 25.0.11; precio medio, £ 25.12.2, ó sea en decimales, £ 25,61.

Para la plata.—Al contado, 35,43; á plazos, 35,09; precio medio, 35,26.

Cambio medio de la libra en el mes de Noviembre, 29,34 pesetas.

Deducciones de mercado.—Por comisión, 1 por 100; por seguro, ½ por 100.

Por derechos de ría y ensayos. — 4 chelines por tonelada inglesa.

Fletes.—Se fijaron en 10 chelines la tonelada inglesa.

Gastos de muelle é impuesto de transporte: 13,50 pesetas la tonelada métrica.

Con los datos expresados se obtiene:

$$\frac{(25{,}61 \times 0{,}985 - 0{,}70) \times 1.000}{1.016} = 24{,}14 \times 29{,}34 = 708{,}25$$

— 13,50 = 694,75 pesetas los 1.000 kilogramos de plomo sobre muelle de Cartagena.

Gastos de desplatación: 56 pesetas la tonelada métrica.

Pérdida en el tratamiento: 5 por 100.

Descuento por interés del dinero en tres meses: 1,375 por 100.

Con los datos anteriores resulta para los 1.000 kilogramos de plomo neto contenido en el mineral sobre muelle de Cartagena:

$$(694{,}75 - 56)\ 0{,}95 \times 0{,}98625 = 598{,}40 \text{ pesetas.}$$

Precio de la plata:

$$\frac{(35{,}26 \times 0{,}9825 - 0{,}25)\ 1.000 \times 29{,}34}{31{,}10 \times 240} = 135{,}20 \text{ pesetas el kilogramo.}$$

GASTOS DE FUSIÓN. — Teniendo en cuenta lo que antecede y los actuales precios de combustibles, se fijan en 83,50 pesetas los gastos de fusión por tonelada de mineral hasta el 65 por 100 de ley, con deducción de una peseta por tipo que exceda de dicha ley y fracción á prorrata.

No habiendo más asuntos de que tratar, el señor presidente levanta la sesión acordándose antes que la próxima se celebre el día 8 del próximo mes de Enero, á las cuatro de la tarde, en el local de costumbre.

ANUNCIOS

SANTANDER calle de F. Vial.

CONSTRUCTORA MONTAÑESA
Básculas.—Balanzas.—Romanas
PUENTES-BASCULAS
Aparatos de pesar de todas clases.

ANÁLISIS de minerales, carbones, tierras, abonos, aguas, productos industriales, etc.
Laboratorio de Análisis del Dr. E. ORTEGA (Sucesor del Dr. Calderón).
(FUNDADO EN 1866)
Carretas, 14.—MADRID.—Teléfono 2.903.

MINERAL DE MANGANESO
Minas de Estopiñan (Huesca). T. SICART. Despacho:
Condal, 9, pral., 1.ª — BARCELONA

VIZCAYA
VIGAS H Alas anchas y paralelas.
de acero
A. STEEN, Sta. Catalina, 8, Madrid
Desde 14 × 14 hasta 100 × 30 cms.

MAQUINA DE EXTRACCION
Se necesita una de vapor, dos cilindros y unos 80 HP.
Dirigirse á:
Mina Santa Ana, en SANTA ELENA (Jaén).

OCASION
A Sociedades ó mineros solventes, enseñaremos, previo convenio, yacimientos metalíferos, algunos metalizados superficialmente en terrenos libres.
B. Gonzáles, Paseo, 11.—Linares (Jaén).

Compagnie Belge des Mines, Minerais & Métaux.
Capital social: 10.000.000 de francos.
Domicilio social. 113, Avenue de France, AMBERES

Compra de minas. Compra y venta de toda clase de minerales de hierro, manganeso, cromo y de piritas, igualmente de aleacciones, tales como ferromanganeso, ferrocromo, ferrosilicio, silicomanganeso, Spiegel, etc.

Telegramas: «EYBEN - ANVERS»

VENDESE Molino de bolas, Autoclave de disolución, Concentrador al vacío con su bomba de aire correspondiente y varios depósitos de hierro de distintas medidas, ambos casi nuevos. Para detalles dirigirse á *Sociedad Española de Productos Químicos, Paseo del Molino, MADRID.*

SE VENDE
Por no necesitarlo, vendemos
UN GASÓGENO COMPLETO
marca *Otto*, á gas pobre, tipo 1921, de 50 HP., nuevo.
Para detalles dirigirse al *Apartado núm. 28, en Córdoba.*

Sección mercantil.

SITUACION DE LOS MERCADOS DE MINERALES METALES Y COMBUSTIBLES

Cobre.—El cobre ha tenido un mercado más animado en Londres esta semana pasada y los precios han ganado 12 chelines y 6 peniques al contado y 10 chelines á plazos. Las transacciones realizadas han sido también más importantes. Las noticias de América acusan tranquilidad, sin cambio ninguno, existiendo buena demanda de material á 13 75 centavos. Según una importante autoridad alemana, la demanda de Alemania deberá ser de 140.000 toneladas anuales si han de quedar cubiertas sus necesidades industriales. También en Inglaterra aumentarán las necesidades de cobre si como se espera se emprende pronto la política de electrificación de los ferrocarriles.

Se cotizan en Londres: el *standard*, de £ 62.5.0 á £ 62 7.6 al contado y de £ 63.2 6 á £ 63.5 0 á tres meses; el *best selected*, de £ 65.10.0 á £ 67.10.0; el electrolítico, de £ 69.15.0 á £ 70.5.0; las barras para alambre, á £ 70.5.0, y las chapas, á £ 96.

Estaño.—Este mercado ha carecido de interés; los negocios han tenido poca importancia y las fluctuaciones de los precios han sido pequeñas. Según un avance estadístico los suministros durante el mes pasado han sido de 9.814 toneladas y las entregas, de 7.470 toneladas. Los embarques de Estrechos han alcanzado 6.415 toneladas. Los consumidores han mostrado poca actividad, y sólo los fabricantes de hojalata han comprado moderadamente.

Se cotiza el metal *standard* en Londres, de £ 175 á á £ 175 2.6 al contado y de £ 176 á £ 176.2.6 á tres meses.

Plomo.—Continúa firme este mercado, pero los precios han bajado algo. Los consumidores continúan manteniendo su actitud de reserva y han comprado muy poco. Los arribos durante el mes de Noviembre han sido reducidos y no habrán excedido seguramente de 10.000 toneladas.

Se cotiza el plomo español en Londres de £ 25.17.6 á £ 25. El plomo inglés se cotiza a £ 27.5.0.

Zinc.—Este mercado ha sido muy firme, cotizándose las clases corrientes á £ 37.15.0 al contado y á £ 35.2.6 á plazos. La producción de zinc está aumentando, especialmente en Bélgica y América, como era de esperar dados los elevados precios actuales.

Plata.—Se cotiza la plata en el mercado de Londres á 32 3/8 peniques al contado y á 32 1/16 peniques á plazos. En América, la última cotización ha sido de 64 1/4 centavos.

Oro.—Se cotiza en Londres á 91 chelines 4 peniques por onza de oro fino.

Aluminio.—De 98 á 99 por 100, £ 92.10.0 para el consumo inglés y £ 95 para la exportación.

Níquel, de 98 á 99 por 100, garantizado, £ 135.0.0 para el consumo inglés y para la exportación.

Antimonio.—Régulo, inglés, £ 32.10.0 á £ 35 por tonelada, marcas especiales, y £ 27 á £ 29.10.0 marcas ordinarias.

Paladio.—£ 12.10.0 por onza.

Bismuto.—10 chelines por libra.

Cadmio.—5/6 por libra.

Cromo.—6 chelines por libra.

Platino.—£ 21.10.0 por onza, nominal.

Cobalto.—10 chelines y 6 peniques á 11 chelines por libra.

Selenio.—8 chelines 6 peniques á 9 chelines por libra

Azogue.—£ 12.5.0 por frasco, nominal.

Arsénico blanco. — Por tonelada, £ 56 á £ 57, entregado en Londres.

Mineral de manganeso.—De la India, 15 peniques por unidad en el Continente. Del Cáucaso, nominal.

Molibdenita.—De 85 por 100, de 32 chelines 6 peniques á 35 chelines.

Monacita.—De 9 á 10 por 100 de torina, de £ 5 á £ 6 por unidad en tonelada.

Bauxita.—De 60 á 70 por 100 Al_2O_3, 30 chelines f. a. b. puerto francés, nominal.

Caolín.—De 30 chelines á 62 chelines y 6 peniques por tonelada f. a. b.

Carburo de calcio.—£ 15 por tonelada.

Mineral de cromo. Rhodesia y Nueva Caledonia (50 por 100), £ 5 á £ 6; De la India, 48 por 100, 75 chelines por tonelada c. i. f. puertos Reino Unido, nominal, pronto embarque.

Grafito.—De Madagascar, 80 á 85 por 100, £ 12 por tonelada c. i. f. puerto inglés.

Wolfram.—De 65 por 100, 12 chelines y 6 peniques á 13 chelines por unidad WO_3 en tonelada, nominal. *Scheelita*, de 14 á 15 chelines por unidad, en Inglaterra; 18 chelines, nominal, por unidad en el Continente.

Tungsteno en polvo.—1 chelín 10 peniques por libra nominal.

Ferro-tungsteno. — De 80 á 85 por 100, 1 chelín 5 peniques por libra de tungsteno contenido, nominal.

Ferro-silicio.—De 90 por 100, £ 32 por tonelada.

Ferro-vanadio.—De 35 á 40 por 100, 17 chelines por libra contenida de vanadio, nominal.

Ferro-manganeso.—£ 15 por tonelada para el consumo inglés; £ 14.10.0 á £ 14.15.0 para la exportación. *Spiegel*, de 18 á 20 por 100, £ 8.5.0; para exportación, £ 7 por tonelada f. a. b.

Ferro-molibdeno.—De 70 á 80 por 100, nominal.

Ferro-cromo.—70 por 100 sin carbono, 2 chelines y 10 peniques á 3 chelines por libra de aleación.

Latón:

Alambre, 1 s. 0 p. por libra.
Tubos, 11 3/4 peniques ídem.
Chapas, 11 1/2 peniques ídem.

Precios de Londres.

Telegramas (4 de Diciembre) de la Casa *Bonifacio López, Bilbao:*

Cobre.—Cobre standard, al contado	£	62. 5 0
— Electrolítico		70. 0 0
— Best selected		66. 0.0
Estaño.—*Estrechos*, lingotes, al contado		174. 5.0
— *Cordero Bandera* inglés, lingotes		174.15 0
— — — barritas		176 15 0
Plomo español		25 17,6
Plata (Cotización por onza)		pen. 32 3/8
Sulfato de cobre		26. 0.0
Régulo de antimonio, en panes	£	88.15 0
Aluminio en lingotillos dentados		92.10.0
Mercurio, (Frasco de 75 libras)		12. 5.0

Telegramas (5 de Diciembre) de la Casa *Miguel Pérez Fuentes*, Bilbao:

Estaño standard	£. 178. 0. 0.	tonelada.
Estaño inglés "Cordero & bandera"	175. 0. 0.	—
Estaño "Straits"	177.15. 0.	—
Cobre standard	62. 0. 0.	—
Cobre electrolítico	69. 0. 0.	—
Cobre "Wire Bars"	69. 0. 0.	—
Cobre best selected	66.10. 0.	—
Cobre chapas y barras	96. 0. 0.	—
Cobre (sulfato de)	26. 0. 0.	—
Zinc inglés (ordinario)	86. 0 0.	—
Zinc refinado	89.10. 0.	—
Zinc electrolítico	42.12. 6.	—
Zinc chapas	41 á 42.	—
Antimonio régulo inglés	27 á 95.	—
Antimonio régulo chino ó japonés	22 á 25. 5. 0.	—
Antimonio óxido inglés	35 á 40.10. 0.	—
Aluminio, lingotillos (exportación)	92.10. 0.	—
Plomo inglés	27.10. 0.	—
Niquel inglés (exportación)	185. 0. 0.	—
Ferromanganeso 76/80 por 100	14.10. 0.	—
Ferrosilíceo 45/50 por 100	11.10. 0.	—
Mercurio (frasco de 75 libras)	12. 0. 0.	frasco.
Oro	91/8	onza
Plata	32 3/8 d.	—
Platino	23. 0. 0.	—

Mercado siderúrgico español.

Precios de la *Central Siderúrgica:*

Desde el 25 de Noviembre rigen los siguientes precios:

	Pesetas por 100 kilogramos
Redondos y cuadrados, según dimensiones	De 47 á 58
Pletinas y llantas, íd., íd.	De 47 á 58
Flejes, ídem, íd.	De 69 á 93
Angulos y T	52
Cortadillos para clavo	De 49 á 58
Idem para herraje	De 59 á 63
Pasamanos	58
Hierros y aceros trabajados al martinete	De 79 á 114
Vigas de 80 á 140 milímetros	48
Idem de 160 á 240 íd.	46
Idem de 250 á 320 íd.	50
Hierros en U de 80 á 140 milímetros.	50
Idem, íd., de 160 á 240 íd.	52
Chapas de 5 y más milímetros	De 53 á 55
Idem de 3 á 5 milímetros	59
Planos anchos de 201 á 600 × 6 milímetros y más	De 54 á 56
Chapas para calderas, sobreprecio	6
Idem forma circular, íd.	16
Idem otras, íd.	8

NOTA.—Los precios son al por mayor, neto, sobre vagón en las fábricas ó c. i. f. en cualquier puerto de España.

Salvo para chapas y planos, habrá escala de bonificaciones según consumo anual, de 1 á 3 por 100.

Lingote de hierro.—Lingote de hierro núm. 1, 240 pesetas tonelada, s/v. fábrica, ó c. i. f. en cualquier puerto de España.

Precios del azogue en España.—340 pesetas por frasco, en Almadén; 341 sobre vagón Almadenejos. (A deducir los descuentos comerciales que ascienden á 3 1/2 por 100 más la bonificación según cantidad). Los pedidos han de dirigirse al Consejo de Administración de las Minas de Almadén y Arrayanes, calle de Fernanflor, 2, Madrid.

REVISTA MINERA, METALÚRGICA Y DE INGENIERÍA

IMPRENTA DEL SUCESOR DE E. TEODORO
Glorieta de Santa María de la Cabeza, núm. 1. —Madrid, Tel. 552.

REVISTA MINERA METALURGICA Y DE INGENIERIA

SUMARIO

Seccion científico industrial: Algunas ideas sobre la génesis de los carbones.—Tratamiento de los combustibles minerales considerado desde el punto de vista de la producción de carburantes. —**Sociedades.—Variedades:** Sobre el mapa de España.—La asamblea de ayudantes de Minas.—Combustible incongelable. Lavado de los minerales —Pensiones en el extranjero para ingenieros de Minas. — **Sección mercantil:** Situación de los mercados de metales, minerales y combustibles.—Anuncios.

Sección científico-industrial.

ALGUNAS IDEAS SOBRE LA GÉNESIS DE LOS CARBONES

XI

En el artículo anterior dejamos pendiente de examen cuestión tan interesante como la que deriva de la comparación entre las proporciones de cenizas de la antracita y de los restantes combustibles. Pero antes de entregarnos á este estudio nos vamos á detener un poco y á consagrar algún espacio al del origen de las cenizas del carbón, ya que en la proporción de ellas encuentran un argumento, que esgrimen en contra del origen vegetal del carbón, los defensores de su origen inorgánico.

Parten para ello del paralelo que trazan entre la proporción de cenizas de los vegetales y del carbón, y de las distintas proporciones de los elementos minerales de unos y otros derivan que el carbón no puede ser de origen orgánico. Algunos autores llegan á hacer de esta anomalía el punto de partida de toda su teoría.

Indudablemente proceden con gran ligereza, pues basta recordar cómo se han formado las acumulaciones vegetales, y que éstas, después de la hullificación, han entrado en la categoría de rocas sedimentarias, más ó menos permeables al agua, que al circular por sus grietas y fisuras depositará parte de los elementos que lleva en disolución y disolverá algunos de los que encuentre á su paso, y á los gases y vapores procedentes de los magmas más ó menos distantes. Toman tales autores como único origen de las cenizas del carbón la concentración de las contenidas en los restos vegetales de que deriva, olvidando que tales cenizas proceden:

1.º De los elementos minerales contenidos en las plantas de que deriva el carbón;

2.º Del material detrítico sedimentado en el sitio en que ha tenido lugar la acumulación de los restos vegetales, antes y durante la hullificación;

3.º De los depósitos de sales que contenía en disolución el agua que ha estado en íntimo contacto con los vegetales durante su acumulación y hullificación;

4.º De los depósitos originados por las aguas al circular por las grietas y fisuras del carbón durante y después de la hullificación; y

5.º De los productos resultantes de las reacciones entre los elementos del carbón y de las rocas en que encaja.

A primera vista se ve la imposibilidad de relacionar las cenizas de los vegetales y las del carbón, á menos que se empiece por admitir que las capas de hulla constituyen una excepción, y están dotadas de un privilegio de que carecen los demás estratos: el de ser insensibles á todos los fenómenos de la química terrestre. Como no hay ninguna razón que justifique este hecho, sino que, muy al contrario, la influencia de los estratos superiores puede llegar á ser tan intensa que determine incluso la desaparición del carbón, por su oxidación en capa, hacemos entrar á estos combustibles en las condiciones generales para todos los estratos.

Ahora bien, admitidos los orígenes ya indicados para las cenizas del carbón, se ha tratado de relacionarlos con las contenidas en cada uno de los cuatro componentes, vitreína, claraína, mateína y fuseína. En primer lugar, se ha observado que la proporción de cenizas aumenta en dichos componentes por el orden en que acaban de ser enumerados, y, en segundo lugar, analizadas las cenizas, se ha visto que su composición es distinta para cada uno de ellos.

Tratando de relacionar los distintos orígenes de las cenizas con los diferentes componentes del carbón, ha obtenido Lessing (1) resultados que le han permitido establecer las condiciones siguientes: que las cenizas de la vitreína, ricas en álcalis, proceden casi exclusivamente de los vegetales originarios; que las de la claraína contienen ya algunos elementos extraños, material detrítico, principalmente; que las de la mateína, formadas casi exclusivamente por el silicato de alúmina, están exentas de álcalis y magnesia, por lo que se admite que derivan del material detrítico sedimentado durante la acumulación. Por último, la fuseína es el componente que encierra mayor proporción de cenizas á causa de que siendo la parte más porosa ha sido la más recargada de depósitos salinos por las aguas, que de preferencia habrán circulado á través de este estrato de pequeño espesor. pero de mayor permeabilidad, y que cual corresponde á su modo de formación contiene también los elementos minerales de las plantas de que procede. Estos resultados han sido confirmados por los recientes trabajos de Baranov y Francis (2) que llegan á las mismas conclusiones que Lessing.

Como las proporciones de cenizas van aumentando desde 1,1 por 100, y aún menos, que contiene la vitreína, hasta 30 por 100 que llega á contener la carbogenina, fácilmente se comprende que independientemente de las demás condiciones, el predominio de cualquiera de los cuatro componentes basta para determinar grandes variaciones en las proporciones de cenizas del carbón resultante.

Pues bien; volviendo á estudiar el hecho de que la antracita conterga una pequeña proporción de cenizas, que no está en relación, ni mucho menos, con la pér-

(1) *The study of mineral matter in coal*, Fuel, Enero de 1922.
(2) Fuel, Noviembre de 1922.

dida de materias volátiles durante la antracitación, podríamos justificar dicha anomalía, á semejanza de otros autores, haciendo derivar la antracita del carbón brillante exclusivamente. Así, tomando como punto de partida un carbón en cuya composición entren solamente la vitreína y claraína y que contenga 1 por 100 de cenizas y 30 por 100 de materias volátiles, su conversión en antracita de 10 por 100 de materias volátiles elevaría sólo á 1,25 por 100 la proporción de cenizas de la antracita resultante. Pero el razonar así sería completamente artificioso; justificaríamos el fin que nos proponemos, usando de medios nada técnicos. No es, en nuestro concepto, necesario forzar una hipótesis cuando estudios recientes nos permiten dar la explicación perseguida.

Ya hemos dicho que la vitreína y claraína contienen cenizas que por su composición se asemejan mucho á las de los vegetales, y que, por el contrario, el análisis de las de la mateína y carbogenina revela que un 90 por 100 de sus cenizas está formado por la sílice, alúmina y cal. Teniendo en cuenta la porosidad de los dos últimos componentes, y sobre todo la de la fuseína, es fácil deducir que una gran parte de dichos elementos ha sido depositada por las aguas al circular por sus grietas y fisuras, y confirma esta deducción la importante proporción de cal, que en la fuseína llega á ser de la cuarta parte del total de las cenizas. Por tanto, si la antracitación ha tenido lugar antes de que estos depósitos secundarios hayan podido formarse ,las proporciones de cenizas de la duraína y fuseína serían inferiores aproximadamente en un 25 por 100 á las que actualmente contienen, y, por tanto, un carbón que no haya sufrido la antracitación, puede presentársenos con la composición siguiente, por ejemplo,

Vitreína.....	10	por 100	conteniendo	0,09	de cenizas.
Claraína.....	12	—	—	0,20	—
Mateína.....	75	—	—	5,85	—
Carbogenina....	3	—	—	0,40	—
	100			6,54	

ó sea, con 6,54 por 100 de cenizas.

Pues bien; dicho carbón, antes de cargarse de cenizas la duraína y carbogenina, presentaría la composición

Vitreína.....	10,1	por 100	conteniendo	0,09	de cenizas.
Claraína.....	12,2	—	—	0,20	—
Mateína.....	74,8	—	—	4,38	—
Carbogenina....	2,9	—	—	0,29	—
	100,0			4,96	

y al antracitarse, y perder 20 por 100 de materias volátiles, resultaría una antracita con una proporción aproximada de cenizas de

$$\frac{4{,}96 \times 100}{80} = 6{,}20 \text{ por } 100$$

inferior en 0,34 por 100 á la que contendría dicho carbón si no hubiese sufrido la antracitación.

Esta manera de explicar el origen de la antracita está muy en armonía con los resultados obtenidos estudiando al microscopio tales carbones. Y aunque los estudios de esta clase de combustibles están aún en sus comienzos, á causa de la preferencia dada por todos los investigadores al de los carbonos grasos, no creemos está muy lejano el día en que puedan fijarse con toda exactitud los caracteres de los representantes de los cuatro componentes del carbón en la antracita y que veamos confirmada nuestra teoría. Un gran paso ha sido ya dado, pues Ground publicó á principios de este año un trabajo muy interesante sobre las antracitas del Sur de Gales, en las que ha podido reconocer la existencia de tres componentes que ha equiparado á la fuseína, claraína y vitreída de los carbones grasos.

Hoy tenemos ya una prueba, de gran valor, del papel jugado por la temperatura en la formación de la antracita, y es la que suministra la observación de que dicho combustible no contiene compuestos β y γ, y sí sólo compuestos α, estables á alta temperatura.

Finalmente, y para dar por terminado nuestro estudio, diremos algunas palabras sobre el grafito, estado límite en la escala turba-grafito. Esta será el principal objeto del artículo siguiente.

JUAN SÁNCHEZ Y ARBOLEDAS,
Ingeniero de Minas.

(Continuará.)

TRATAMIENTO DE LOS COMBUSTIBLES MINERALES CONSIDERADO DESDE EL PUNTO DE VISTA DE LA PRODUCCIÓN DE CARBURANTES

MEMORIA PRESENTADA POR M. CH. BERTHELOT Á LA SOCIEDAD DE INGENIEROS CIVILES DE FRANCIA (1)

La tetralina es un líquido claro, de un peso específico igual á 0,975, y que hierve á 205°; la tetralina es insensible al frío hasta — 30°, á causa de su punto de fusión muy bajo, lo que la distingue del benzol.

Su punto de ebullición elevado, 205°, y su punto de inflamación relativamente alto, 78°, hacen su uso ventajoso para la alimentación de los motores de fuerte compresión, que se emplean hoy día mucho.

Su poder calorífico de 11.600 calorías por kilogramo, la asegura bajo un pequeño volumen, una reserva de energía superior á la del benzol y de la gasolina.

La tetralina no tiene efecto vivo ó rompedor.

Contrariamente á las esencias minerales, la tetralina no da jamás explosión prematura en el cilindro; su combustión es relativamente lenta y suave. No tiene tendencia á inflamarse.

No se puede, sin embargo, emplear la tetralina sola como carburante en los motores, porque su pequeña volatilidad hace incómoda la puesta en tren del motor. Es, por consiguiente, necesario mezclarla con productos más volátiles, tales como esencia ó benzol.

Los alemanes emplean una de las dos fórmulas de mezcla siguientes:

Fórmula de Ostwald...	1 parte de tetralina; 1 parte de alcohol de 95 grados; 1 parte de benzol.
Fórmula de Schrauth..	50 por 100 de benzol; 25 por 100 de tetralina; 25 por 100 de alcohol de 95 grados.

(1) Véase el número 2.855.

La producción actual alemana de tetralina es de unas 100 toneladas por día. Proviene de la *Tetraline G. m. b. H.*, de Berlín.

Su precio actual es, aproximadamente, de 20 marcos el kilo.

Todos estos resultados son en extremo interesantes; pero como nuestra producción de naftalina es, todo lo más, de 15.000 toneladas por año, la fabricación de la tetralina no puede ayudarnos sino muy débilmente á conjurar la crisis de los carburantes.

RECAPITULACIÓN DE RECURSOS EN MATERIA DE CARBURANTES

Nuestras disponibilidades máximas en carburantes se establecerán, por consiguiente, como sigue, admitiendo, por una parte, que no recibamos más esencias de los Estados Unidos, cuyos yacimiento han mermado en la proporción media de 40 por 100, y que, desde ahora, nos preocupemos de renovar y de desarrollar nuestro material nacional. Los recursos pueden, por consiguiente, ser los siguientes:

		Toneladas.
1.º	Esencia de petróleo:	
	Fábrica de Péchelbronn	3.000
	Fábricas de carbonización del lignito (hipótesis más favorable)	30.000
	En total	33.000
2.º	Benzoles	62.000
3.º	Alcohol	200.000
4.º	Tetralina	15.000
	Total	310.000

Por consiguiente, aun dotados de gran optimismo y exagerando el inventario de nuestros recursos en carburantes (muy especialmente del alcohol), encontramos que *nuestras disponibilidades son iguales á la mitad, á lo más, de nuestras necesidades actuales, y al tercio apenas de nuestras necesidades próximas.*

Después de numerosas opiniones autorizadas, consideremos esta crítica situación. Para aportar mi modesta contribución á la investigación de la solución verdadera, voy á hacer una reseña de los métodos de que dispone la técnica moderna para transformar los combustibles sólidos en combustibles líquidos.

INDICACIÓN DE LOS PROCEDIMIENTOS PARA LA PRODUCCIÓN DE CARBURANTES Á PARTIR DE LOS COMBUSTIBLES SÓLIDOS

Se pueden distinguir tres procedimientos esenciales:

1.º La carbonización ó destilación destructiva de los carbones y de los lignitos.

2.º La acción de productos químicos (hidrógeno).

3.º La acción de disolventes (anhídrido sulfuroso, benzol).

Hidrogenando después los productos líquidos que se derivan del empleo de los dos primeros procedimientos, se llega á transformarles parcialmente en carburantes.

1.º CARBONIZACIÓN Ó DESTILACIÓN DESTRUCTIVA DE LOS CARBONES Y DE LOS LIGNITOS

La carbonización constituye el medio técnico más sencillo para extraer de la hulla combustibles líquidos; pero conviene expresamente hacer notar que la temperatura á la cual se opera ejerce una influencia preponderante sobre la naturaleza y la composición de los productos obtenidos en el curso de esta operación.

Por esto es por lo que conviene distinguir entre la carbonización á temperatura baja que tiene lugar á la temperatura máxima de 600° y la carbonización á temperatura alta que en nuestros aparatos industriales se produce á una temperatura comprendida entre 600 y 1.000°. La primera, muy en boga en los Estados Unidos, Alemania é Inglaterra, no ha recibido todavía aplicación entre nosotros, aunque permite producir un máximum de carburantes. La segunda se aplica en nuestras fábricas de gas y de cok.

Por carbonización á baja temperatura, se puede extraer de la hulla su destilado líquido primitivo que se denomina alquitrán primario y que está constituído por hidrocarburos de la serie grasa saturados ó no saturados. Se forma también alquitrán primario en las retortas de fábricas de gas y en los hornos de cok, pero sus vapores se descomponen rápidamente, parte en gas y parte en alquitrán ordinario, cuando se encuentran sometidos á una temperatura superior á 600°. El encadenamiento de estas reacciones extremadamente complejas, especialmente estudiadas por el sabio inglés Cobb, es el siguiente:

Parafinas de punto de ebullición elevado → Olefinas → Acetileno → Nafteno → Cumeno → Compuestos policíclicos → Xileno → Tolueno → Benceno → Difenilo → Naftalina → Antraceno → Carbono y gas.

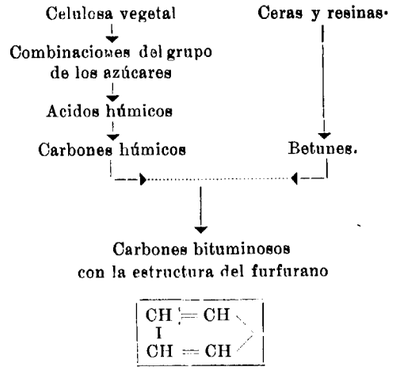
Por consiguiente, lo que diferencia á uno de otro alquitrán, obtenido uno á baja temperatura y otro á alta, es que el primero contiene hidrocarburos de la serie grasa, especialmente petróleos y parafina, mientras que el segundo no contiene sino hidrocarburos de la serie aromática: benzoles, naftalina y antraceno.

Tales son los hechos. Mas he aquí una circunstancia singular. El alquitrán primario contiene una proporción elevada de fenoles que puede llegar hasta 20 y 30 por 100. Esta es una particularidad enojosa puesto que es preciso eliminar del conjunto los fenoles de la fracción del alquitrán primario que debe servir para la preparación de aceites de engrase. Como esta separación es muy costosa, interesa encontrar un medio de sacar ventajoso partido de estos fenoles. ¿Cómo por otra parte pueden formarse estos últimos cuerpos?

Vamos á indicar ahora el origen de estos fenoles, y al final de esta comunicación, describiremos el procedimiento Fischer y Schrader que permite transformar los fenoles en carburantes.

CONSTITUCIÓN DEL CARBÓN.—Se ha admitido desde hace mucho tiempo que la celulosa y las substancias resinosas de los vegetales, constituyen la materia prima

de los carbones. Su transformación se efectuaría según el esquema siguiente:

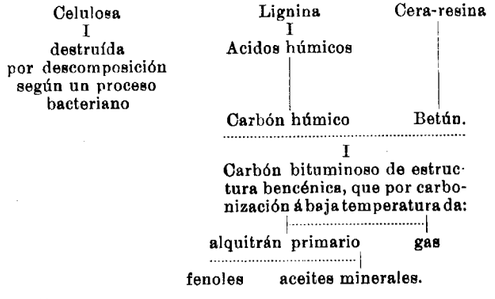


Realmente esta hipótesis parece mal fundada.

En efecto, Fischer, oxidando el carbón bajo presión, no ha obtenido ácido furano-carbónico, como se podía esperar, sino ácido benzoico y ácido ftálico.

Fischer y su colaborador Schrader han admitido, desde luego, que el carbón proviene en gran parte de la lignina, elemento del cual el roble contiene 30 por 100 y la cáscara de nuez hasta 50 por 100. La estructura molecular de la lignina sería una estructura bencénica. Este es un hecho muy importante. Explica por qué la lignina, los ácidos húmicos naturales, así como los carbones ó lignitos privados de sus elementos bituminosos, dan por oxidación ácido benzoico, lo que no hace la celulosa. Inversamente, la celulosa ó los compuestos del grupo de los azúcares, conducirán á combinaciones del tipo furánico, lo que es irrealizable con la lignina, los ácidos húmicos ó el carbón húmico.

Fischer y Schrader han emitido en consecuencia la hipótesis de la formación del carbón en función de su origen leñoso; según ellos, se efectuaría de la manera siguiente:



En fin, á una temperatura superior á 750° y por hidrogenación, los fenoles y los aceites minerales dan, como ya hemos visto, benzol y alquitrán de coquización ó de fábricas de gas.

En definitiva, los aceites minerales provendrían de la descomposición de los betunes, es decir, de las ceras y de las resinas. En cuanto á los fenoles, habrían tenido por origen los elementos húmicos, es decir, lo que antes era lignina.

Rendimientos en combustible líquido, debidos á la carbonización de una tonelada de carbón graso. — Según la temperatura á la cual se carbonice una tonelada de carbón de 30 por 100 de materias volátiles, se pueden, aproximadamente, obtener los rendimientos siguientes:

	Carbonización á 600°.	Carbonización á 900°.
Carburantes: esencias ó benzoles. kg.	20	8
Aceites pesados para motores Diesel..	50	15
Hidrocarburos sólidos	2	4
Brea.....	8	20
Gas..... m.³	120-150	300-320

El rendimiento en combustibles líquidos alcanza, pues, por tonelada de carbón, de 70 á 23 kilogramos según que se carbonice la hulla á baja ó alta temperatura. En uno y otro caso, el gasto de calor por tonelada de combustible tratado varía entre 600.000 y 750.000 calorías. Observemos que es sensiblemente equivalente al poder calorífico del conjunto de los combustibles líquidos producidos por carbonización á baja temperatura.

Notemos también, que el primer grado de transformación al cual conduce el empleo del calor para el tratamiento de un combustible, es su desecación y que éste es un gran gasto de calor que se impone forzosamente.

En general, la humedad de un combustible decrece cuando su edad geológica aumenta. La proporción de agua de los diversos combustibles es, en efecto, la siguiente:

Turba	90 á 95 por 100
Lignito renano.....	40 á 45 —
Lignito del Gard y del Dordogne	20 á 25 —
Carbón de llama larga.....	4 á 5 —
Carbón graso.....	1 á 2 —
Antracita.....	0 á 0,5 —

No se trata aquí de la humedad en el sentido usual de la palabra, sino de agua fijada en ciertos elementos constitutivos del carbón, probablemente los ácidos húmicos, con los cuales constituye una especie de coloide.

A pesar de su sencillez relativa, la carbonización se presta mal, por consiguiente, á la producción de carburantes y por ello una legión de investigadores se esfuerza en transformar íntegramente el carbón en combustibles líquidos mediante procedimientos químicos.

2.° Transformación total del carbón en productos líquidos recurriendo á la vía química.

Tres procedimientos principales permiten transformar totalmente el carbón en productos líquidos:

a) La acción del ozono;

b) La oxidación á presión;

c) La hidrogenación.

a) *La ozonización.*—Esta operación tiene lugar á presión y debe hacerse en presencia de agua para impedir la inflamación y la combustión del carbón con desprendimiento de anhídrido carbónico. Se pueden así transformar en compuestos orgánicos solubles en el agua, todas las variedades de carbones.

Verosímilmente la ozonización, que no suministra mejores resultados que la oxidación bajo presión, no está llamada á ningún porvenir industrial, á causa del precio elevado del ozono.

b) *Oxidación á presión.*—Operando á la temperatura de 200° y á una presión de 50 kilogramos, Fischer ha transformado principalmente en ácidos benzóico y ftálico, los carbones sometidos á experimentación. Todas las categorías de carbones así ensayados dan combinaciones orgánicas solubles en agua.

Se obtiene de 40 á 50 por 100 del peso de hulla tratada.

Para la ejecución material de estas experiencias de oxidación á presión, se hace uso de un tubo de acero formando autoclave y en el cual se advierte una disolución acuosa de carbonato de sosa, que tiene en suspensión carbón finamente pulverizado. Se calienta á 170-200° y se inyecta continuamente en el líquido encerrado en el autoclave, aire comprimido. Este atraviesa en seguida un refrigerante, en el cual abandona agua que vuelve al autoclave y finalmente un expansor, y después un contador volumétrico. Se determina además constantemente la proporción de oxígeno y de anhídrido carbónico del aire empleado y que circula en un ciclo cerrado en los aparatos empleados.

c) *Hidrogenación de los carbones á presión.*—El inconveniente de los procedimientos de oxidación del carbón bajo presión, es dar nacimiento á productos inutilizables como carburantes. La acción en el carbón del hidrógeno bajo presión, según el procedimiento Bergius ó *berginización*, conduce evidentemente á otros resultados.

Según este procedimiento, el carbón, dispuesto en un cilindro de acero de 40 litros de capacidad y en el interior del cual se encuentra un agitador, es sometido, á la temperatura de 400°, á la acción de una corriente de hidrógeno bajo una presión de algunos centenares de atmósferas. El caldeo del aparato se efectúa por el intermedio de un baño de plomo. El hidrógeno es inyectado por un compresor en la cámara de reacción, en el cual se carga de productos aceitosos. Estos son condensados en un refrigerante y se separan así del hidrógeno en exceso que es enviado de nuevo á la cámara de reacción.

El procedimiento Bergius permite transformar 80 por 100 del carbón en aceites de una naturaleza idéntica á la de los petróleos. El residuo no liquidado es una substancia de color obscuro, compuesta de carbono y de hidrógeno, mezclada á las cenizas.

Puede disminuirse el tiempo de reacción agregando al carbón un cuerpo tal como la bencina que, haciendo más flúida la masa tratada, facilita que aquel se ponga en contacto con el hidrógeno, inyectado en el seno del líquido contenido en la cámara de reacción.

Paralelamente, el nitrógeno existente en el carbón pasa al estado de amoníaco o de compuestos amoniacales cuya recuperación es fácil.

3.° Tratamiento de los carbones por un disolvente

Cuando se trata un combustible por un disolvente, lo que en principio constituye el procedimiento más racional para extraer los hidrocarburos que contiene naturalments y sin modificar su naturaleza, la dificultad de la operación reside en la elección de este disolvente.

Pictet, de Ginebra, es el primero que ha conseguido extraer, por medio del benzol, aceites de la hulla. No obtuvo más que 0,1 por 100. Se puede llegar á mejores rendimientos combinando la acción de la temperatura y de la presión. El resultado es además mucho más satisfactorio cuanto más jóvenes son los carbones tratados. Así es, que operando en frío y á la presión atmosférica, el benzol permite extraer de los lignitos de Alemania central, proporciones relativamente elevadas, ó sea de 10 á 12 por 100 de cera, ó resinas minerales. El mismo tratamiento aplicado á la hulla no da más que 1 por 100 de un aceite que se aproxima mucho al petróleo bruto que contiene elementos que hierven á temperaturas diversas.

Sin embargo, si el carbón es sometido bien á la acción del anhídrido sulfuroso líquido, bien á la del benzol y bajo la presión de 50 á 60 atmósferas, se puede extraer hasta 6 por 100 de betunes, cuya fórmula bruta sería $C^{29}\ H^{58}\ O^2$. Este cuerpo sería saponificable. Hasta ahora, estos diversos procedimientos de disolución, llamados también de digestión, no han entrado todavía en el dominio de la práctica.

Procedimientos para la transformación de los hidrocarburos pesados en carburantes ligeros

Ya hemos visto que carbonizando á temperatura baja una tonelada de carbón ó de lignito del Dordogne (evaluados estos combustibles en estado de seco) se pueden producir, por término medio, 20 kilogramos de esencias y 50 kilogramos de aceites pesados, los cuales contienen cerca de la mitad de su peso de fenol. Se han hecho esfuerzos para transformar en carburantes estos aceites pesados y estos fenoles.

Procedimiento para la transformación de los aceites pesados en carburantes

Los principales medios conocidos son los siguientes:

a) Procedimiento Fischer y Schrader, que consiste en hacer pasar los vapores de aceites pesados mezclados al hidrógeno en un tubo de hierro estañado, operando á 750° y á la presión barométrica. Se obtiene así bencina y tolueno.

b) Procedimiento de la *Société la Tétraline,* que consiste en transformar los fenoles en ciclohexanol, por acción del hidrógeno, operando á una presión poco elevada y en presencia de níquel finamente dividido. Este ciclohexanol (ó hexahidrofenol) $CH^2 \langle \begin{matrix} CH^2 - CH^2 \\ CH^2 - CH^2 \end{matrix} \rangle (CHOH)$ que conviene en un carburante neutro, puede ser fácilmente transformado en ciclohenaxol $CH^2 \langle \begin{matrix} CH^2 - CH^2 \\ CH^2 - CH^2 \end{matrix} \rangle CH^2$, el cual hierve á 79°.

c) Por el procedimiento Bergius, ya descrito, se llega, sin la intervención de ningún catalizador, á transformar los fenoles y los aceites minerales pesados en carburantes ligeros por la acción del hidrógeno á una

temperatura de 400º, bajo una presión de algunos centenares de atmósferas.

d) Por el procedimiento francés Mony, se llega igualmente á transformar en carburantes los diversos aceites pesados.

Describiremoa rápidamente el procedimiento de Fischer y Schrader.

PROCEDIMIENTO DE FISCHER Y SCHRADER PARA LA TRANSFORMACIÓN EN BENCINA Y TOLUENO DE LOS ACEITES PESADOS Y ESPECIALMENTE DE LOS FENOLES.

Partiendo por ejemplo del xilenol $(C^6H^3(CH^3)^2OH)$ sobre el cual se hace obrar el hidrógeno, se eliminan los dos grupos metilos bajo forma de metano y el grupo oxhidrilo bajo forma de vapor de agua, y se obtiene bencina cuyo rendimiento teórico es igual á 64 por 100 del peso de xilenol tratado. La temperatura más conveniente para esta operación está comprendida entre 700 y 800º.

La naturaleza del tubo en el cual se efectúa la reducción ejerce una gran influencia sobre el resultado de la operación, á causa de la formación de depósitos de carbono que tienden á obstruir el tubo y á disminuir el rendimiento en bencina. El mejor rendimiento es igual á 72 por 100 del rendimiento teórico y se obtiene sirviéndose de tubos ds porcelana esmaltada, ó bien de tubos de hierro estañado. Se emplea el estaño porque no se fluidifica y sus combinaciones con el oxígeno ó el azufre son reducidas por el hidrógeno de tal suerte, que la superficie del metal no puede ser ni oxidado ni sulfurado en presencia del hidrógeno que circula precisamente en exceso en el tubo de reacción. El poder catalítico del estaño es así preservado de la intoxicación por el azufre presente en los vapores de aceites.

Conviene emplear un exceso de hidrógeno igual á la cantidad teóricamente necesaria, pero se puede utilizar una mezcla en partes iguales de óxido de carbono y de hidrógeno, tal como el gas de agua, lo que evidentemente es una gran ventaja.

La velocidad de reacción más favorable no ha sido todavía completamente determinada.

Haciendo pasar 100 centímetros cúbicos de gas por minuto en un tubo de 5 centímetros cuadrados de sección y de un metro de longitud, Fischer y Schrader han comprobado que los vapores de cresol eran atacados.

Estos mismos experimentadores, tratando diversos fenoles en sus tubos de hierro estañado, han llegado á los resultados siguientes en cuanto al rendimiento en bencina bruta de la materia tratada:

Fenol de alquitrán primario de hulla:

Fracción 200-250º.....	66 por 100.
Fracción 250 340º.....	15 —

Fenol de alquitrán primario de líquido:

Fracción 200 240º.....	50 por 100.

El rendimiento en bencina de la fracción que pasa entre 200 y 250º, compuesto sobre todo de cresoles y de xineloles es satisfactorio; el de la fracción que destila entre 250 y 340º deja que desear, pero es preciso tener en cuenta que este lote comprende, sobre todo, fenoles superiores cuya transformación en bencina presenta grandes dificultades.

Por otra parte, operando sobre cumeno, xilenos, tolueno, se comprueba que la reacción se produce hacia 650º y que la eliminación de los grupos metilos, presenta tanta más facilidad cuanto el producto es más metilado.

Se comprueba, en fin, que el procedimiento de Fischer y Schrader es inaplicable á la transformación de la naftalina y del antraceno en bencina.

CONCLUSIÓN

¿Qué debemos decir de todo lo expueste?

Recordaremos, ante todo, que nuestra producción de carburantes no cubrirá, antes de muchos años, el tercio solamente de nuestras necesidades. Pertenece, por consiguiente, á los hombres de negocios inteligentes y á los ingenieros hábiles, investigar nuestros yacimientos de lignito y ponerles en valor para la creación de fábricas para la carbonización del lignito á temperatura baja. No podemos, por el momento, pensar en tratar la hulla de esta manera, puesto que nuestra extracción de hulla cubre apenas los dos tercios de nuestras necesidades. No podemos, además, considerar hoy día sino en una escala desgraciadamente restringida, el empleo de la muy interesante carbonización en dos tiempos (fuente excelente de carburantes), por ser preciso primeramente amortizar las instalaciones de carbonización actualmente en curso de explotación y que representa un capital de varios miles de millones.

Observaremos en seguida, que si la carbonización á temperatura baja es el medio más sencillo para producir combustibles líquidos á partir de la hulla y de los lignitos, conviene seguir con *gran atención* los procedimientos de hidrogenación que permitirán probablemente transformar íntegramente los combustibles sólidos en aceites.

Notaremos, igualmente, que existen procedimientos muy curiosos para la transformación de los aceites pesados y de los fenoles en carburantes. Es posible que su ultimación industrial sea asunto para poco tiempo. Sigamos atentamente los progresos realizados en este camino. Asegurarán la riqueza á todos los que han comprendido que se puede carbonizar ventajosamente el lignito y que, sobre todo, se debe tratar nuestros lignitos para asegurar nuestros recursos en carburantes. Sin éstos últimos, no hay seguridad ni vida económica posible para una nación.

Sociedades.

A. E. G.—BERLÍN

En el último número publicado por la *Revista A. E. G.* figura un extracto del balance industrial del año económico, de 1.º de Julio de 1921, tomado de la memoria leída en la junta general de accionistas de aquella sociedad alemana, y del que tomamos las siguientes noticias:

Durante todo el año á que se refiere esta información ha habido una continua depreciación en la moneda, circunstancia que ha influído poderosamente en todos los asuntos, llevando consigo unas cifras de venta que, contadas en marcos papel, suman miles de millones y exceden varias veces las cifras correspondientes del año anterior. Así también ha resultado en relación muchísimo mayor el importe de pedidos pendientes que en el balance anterior; pero es preciso hacer constar no solamente que ha aumentado la cifra de marcos, sino que realmente ha habido un aumento considerable en cantidades de material; en su consecuencia, todas las fábricas y talleres tuvieron trabajo suficiente y fué necesario aumentar el número de operarios.

El consumo mundial de productos de la industria electrotécnica resultó muy grande, y solamente pudo satisfacerse con tiempos de entrega bastante largos, no obstante haber aumentado el rendimiento del trabajo, que todavía es menor que en los tiempos anteriores á la guerra.

La fábrica de máquinas recibió pedidos hasta el límite máximo de su capacidad, notándose especialmente la demanda de máquinas trifásicas de gran potencia y de motores pequeños de construcción horizontal y vertical.

También resultaron insuficientes nuestras fábricas de aparatos, por cuyo motivo hubimos de trasladar aquella parte que se dedicaba á los equipos eléctricos de autos á una nueva fábrica adquirida en Stuttgart.

El desarrollo de la construcción de turbinas de vapor ha sido influído, como siempre, por las experiencias que llevan consigo los adelantos de la ciencia térmica. Los depósitos caloricos sistema Ruths, cuyo uso de patente hemos adquirido, han tenido buen éxito, llevando al propio tiempo consigo nuevos campos de acción en la construcción de las turbinas de vapor.

La industria de hierros y aceros nos ha proporcionado también en este año pedidos importantes, aumentando continuamente su consumo en máquinas de gran capacidad para la producción de energía. Hemos recibido el pedido de dos laminadoras de reversión, de una capacidad cada una de 27.500 caballos, ó sea las mayores hoy existentes.

Hay demandas en equipos eléctricos, grúas, máquinas de transporte de todas clases, así como también de máquinas de soldar y máquinas taladradoras.

Las instalaciones para fundición eléctrica aumentan continuamente, habiendo obtenido resultados muy satisfactorios con nuestros Rolloefen para fábricas de cobre y latón.

Tenemos en cartera numerosos encargos para fábricas de azúcar de remolacha, siendo preferidos nuestros motores para centrífugas y nuestros modernos motores sincrónicos con arrollamiento de arranque. También ha aumentado el consumo de motores eléctricos para aplicaciones agrícolas.

El radio de acción de nuestro Departamento de Centrales Eléctricas ha tomado mayores proporciones por la tendencia general á unir los diferentes orígenes de fuerza por medio de extensas redes de alta tensión. A este respecto hay que señalar el encargo de dos turbinas de vapor de 50.000 kilovatios cada una, para la *Rheinisch Westphaelische Elektrizitaestswerke*, que desde el año pasado cuenta ya con dos máquinas iguales en explotación.

Y, finalmente, se han construído numerosos transformadores para muy altas tensiones y hasta capacidades unitarias de 30.000 kilovatios-año. Asimismo hemos recibido pedidos importantes para grandes transportes aéreos, con altas tensiones, empleando en ellos para la seguridad de las líneas, cuadros y máquinas, las bobinas Petersen, cuyos resultados han afianzado el convencimiento de su utilidad y de su conveniencia.

—

SOCIEDAD ESPAÑOLA DE CONSTRUCCION NAVAL

En su domicilio social, Sagasta, 25, ha celebrado esta Sociedad, el día 12 del corriente mes, Junta general extraordinaria de señores accionistas, para tratar y resolver sobre el aumento de capital social y reforma de estatutos.

Presidió la sesión el Sr. D. Javier Gil y Becerril, vicepresidente del Consejo de Administración de la Sociedad, en sustitución del presidente de la misma, señor conde de Zubiría, y estuvieron presentes y representadas en la Junta 85.174 acciones, ó sea más del 85 por 100 del capital social.

El Consejo participó á la Junta general la próxima formalización con el Ministerio de la Guerra, de contratos de fabricación de material que, en unión de las recientes órdenes de ejecución de buques que había recibido del Ministerio de Marina, confirmaban cuanto anunció en la última Junta general ordinaria de señores accionistas, y hace preciso la ampliación del capital social y del establecimiento de Reinosa, en la forma proyectada desde la creación de éste, y demorada en espera de que fuera urgente su realización. Con ese objeto el Consejo propuso, y la Junta general acordó, el aumento de capital social en diez millones de pesetas. Aprobó también la Junta la modificación de los Estatutos, derivada de la ampliación del capital social y de lo que la práctica ha aconsejado para dar mayor facilidad á la negociación de las acciones, dentro de su carácter nominativo.

La Junta dió gracias al Consejo por sus explicaciones, le felicitó por su gestión, y le ratificó las facultades necesarias para el cumplimiento de los anteriores acuerdos.

Variedades.

Sobre el mapa de España.—De un artículo interesante de nuestro colega *El Auxiliar de la Ingeniería y Arquitectura* copiamos algunos párrafos:

Hemos tenido ocasión de ver la hoja núm. 34 de Villafranca del Panadés, primera del mapa de Cataluña que da á la publicación la Mancomunidad catalana. Dicha hoja, litografiada á varios colores en Alemania, está muy bien presentada, especialmente en lo que se refiere á la parte oro-

SE HA PUESTO A LA VENTA EL

Anuario de Minería, Metalurgia, Electricidad y demás Industrias de España.

TOMO XXII. — 1922.

Contiene **las señas de todos los ingenieros de España y el Escalafón del Cuerpo de Ingenieros de Minas del Estado, Sociedades mineras, metalúrgicas, electricistas, químicas, etc., etc.**

Precio del Anuario: 8,50 ptas. en Madrid, 9,50 en provincias, y 12 en el extranjero, incluídos los gastos de envío certificado.

BASCULAS

ARCAS para caudales

PIBERNAT

Parlamento 9. interior.—BARCELONA

SOCIEDAD ESPAÑOLA DE ELECTRICIDAD

BOLETIN
núm. 332

Brown Boveri.

MADRID
Gran Vía, 21 y 23. Teléfono 1842, Apartado 695.

TORNOS ELECTRICOS DE EXTRACCION DE CONSTRUCCION BBC

Se utilizan frecuentemente en las grandes explotaciones mineras, además de las máquinas de extracción principales, pequeños tornos de extracción. Estos tornos sirven, bien sea para la extracción de mineral de los pozos subterráneos (pozos verticales que no desembocan al aire libre, sino en una galería de la mina), dispuestos á diferentes distancias del pozo principal, bien sea para elevar el mineral á planos inclinados. Las vagonetas llegadas á la parte superior del pozo subterráneo ó del plano inclinado son conducidas hasta la plaza de enganche del pozo principal, ya sea por locomotoras de minas, ya por cadenas ó cables accionados mecánicamente.

Estos pequeños tornos pueden servir también como máquinas de extracción al aire libre para pozos poco profundos y cargas relativamente pequeñas. La velocidad de extracción no puede ser naturalmente aumentada.

construcción y á exigir una vigilancia mucho menos severa. Por otra parte, se puede decir que los gastos de instalación juegan un papel principal para estos pequeños tornos de extracción. Teniendo en cuenta este hecho, la S. A. Brown, Boveri y Compañía ha creado un tipo de torno en el que la parte mecánica se adapta á la parte eléctrica de manera que el torno completo forma un conjunto perfectamente coordenado.

Este pequeño torno de extracción responde á todas las exigencias técnicas del servicio de minas, el espacio ocupado es muy reducido y su costo poco elevado.

Las líneas que siguen se consagran á la descripción sumaria de este pequeño torno (fig. 1.ª y 2.ª) que está ejecutado en dos tamaños diferentes.

PARTE MECÁNICA DEL TORNO DE EXTRACCIÓN

El torno está provisto de dos tambores cilíndricos de fundición, uno de los cuales está fijo y el otro loco sobre el árbol principal. El tambor loco puede hacerse solidario de la rueda dentada grande, que es solidaria del árbol principal, por un acoplamiento de garras accionado por un volante de mano. El acoplamiento está previsto para permitir fácilmente el decalado del tambor loco en $^1/_{12}$ de vuelta. Los bordes del tambor sobrepasan de la parte cilíndrica la altura necesaria para permitir el enrollamiento eventual del cable en varias capas. El árbol de los tambores es accionado por intermedio de un tren de engranajes doble de dientes fresados. Los piñones son de acero Siemens-Martín, las ruedas dentadas son de acero moldeado.

Los árboles descansan sobre cojinetes de dos piezas guarnecidos de metal antifricción. Los dos cojinetes del árbol de los tambores se engrasan por mecha, á causa de la pequeña velocidad del árbol; los del árbol de piñones, por el contrario, están provistos de engrase por anillos.

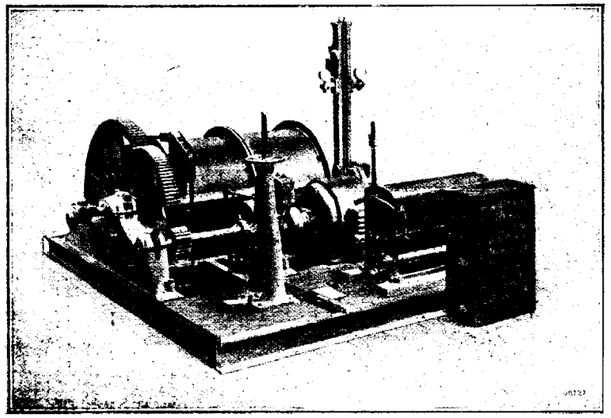


Fig. 1.ª.—Torno eléctrico de extracción accionado por medio de motor de inducción.

El motor eléctrico es, sin ninguna duda, el más ventajoso para el accionamiento de los tornos de extracción, ya que hoy día se dispone de energía eléctrica en todas partes. Antes era preciso prever para los tornos subterráneos instalaciones de aire comprimido muy caras y difíciles de mantener herméticas y para los tornos al aire libre, máquinas de vapor que exigen establecimiento de calderas.

El accionamiento eléctrico presenta la ventaja, con relación á los otros dos, de permitir una puesta en servicio inmediata y necesitar gastos de instalación y explotación menos importantes.

De todos los accionamientos eléctricos, el más extendido para estos tornos es el de motor de inducción, porque además de ser los gastos de instalación más reducidos, reúne la mayor seguridad de servicio, debida á la sencillez de su

(Se continuará.)

gráfica; pero carece de masas de cultivo y es pobre en detalles á causa de la escala (1 : 100.000) en que ha sido dibujada.

Inspirados en el amor que profesan á su región, casi todos los periódicos catalanes elogian cumplidamente esta primera muestra de la obra que se propone realizar Cataluña por sí sola, y la estimulan á continuar su empresa con una perfecta unanimidad muy digna de envidiarse en otras zonas en que no se siente tanto ese cariño á la patria chica.

.....

Pero es de lamentar que periódico tan autorizado como *El Liberal de Barcelona* diga en el paroxismo de su entusiasmo que la publicación de la hoja de Villafranca del Panadés representa un gran esfuerzo para la Mancomunidad catalana, *si se tiene en cuenta que en España, no obstante la obra meritísima del general Ibáñez de Ibero*, creador del Instituto Geográfico é hijo de Cataluña, *no existen mapas ni catastros;* y esto es falsear la verdad, porque una cosa es que la incuria oficial ó lo exiguo de los Presupuestos nacionales sea causa de que no se publiquen á tiempo los trabajos topográficos, y otra distinta es que no existan.

La Mancomunidad catalana, que de un modo oficial va recibiendo del Instituto Geográfico calcos en papel tela de la planimetría, nivelación y planos de población de cuantos términos municipales catalanes van terminándose de campo, debe reconocer que existen muchos y valiosos datos, puesto que en la nota que va al pie de la primera hoja publicada afirma que *las triangulaciones geodésicas y topográficas, así como la topografía de la provincia de Barcelona, utilizadas en dicha hoja son las del Instituto Geográfico.* Si bien añade en la misma nota, quizá para justificar la existencia de la entidad Servicio Geográfico de la Mancomunidad, que la topografía de una pequeña parte de la provincia de Tarragona, comprendida en la mencionada hoja, *fué ejecutada por dicho Servicio Geográfico.*

.....

El Instituto Geográfico lleva ya publicadas las hojas del MAPA NACIONAL DE ESPAÑA en escala de 1 : 50.000 de *Hospitalet, Tortosa, Buda* y *Alcanar,* todas de Tarragona, y la de *Gavá,* de Barcelona; y están próximas á publicarse las de *Mora de Ebro* y *Perelló,* también de Tarragona.

Los archivos del Instituto Geográfico están abarrotados de trabajos topográficos, aunque sea sensible confesar que la publicación de éstos no es paralela á la ejecución del trabajo de campo; aparte de que una modestia mal entendida hace que no se les dé la publicidad debida y de que existe en este Centro una extremada complacencia en servir á los de fuera, cosa natural y que dice mucho en favor de un establecimiento oficial, siempre que no sea en perjuicio de las cosas de dentro.

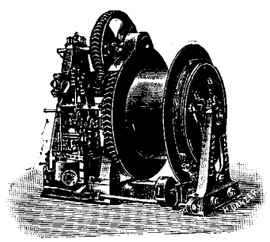
Continuamente técnicos oficiales y de empresas particulares obtienen datos para estudios y proyectos de todas clases. El Depósito del Ministerio de la Guerra saca con frecuencia copias y calcos de planimetrías y nivelaciones; pero el que ha batido el *record* es el Ayuntamiento madrileño, que ha logrado sea el suyo el único plano de población de Madrid exacto y moderno, construído con los datos del Instituto Geográfico y litografiado en los talleres de dicho Instituto, mientras que este Centro aún no ha publicado el

MORENO Y C.ia (S. en C.), Ingenieros.

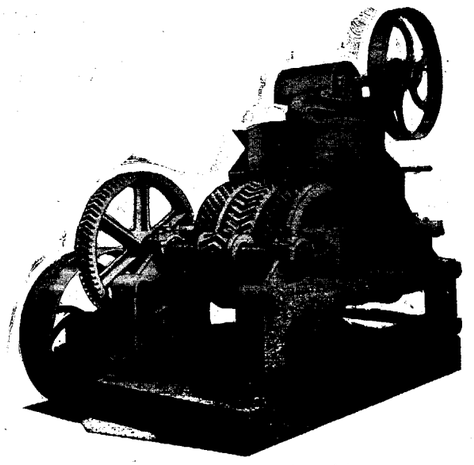
Carrera de San Jerónimo, núm. 44, MADRID

Representantes exclusivos para España de: Anciens Etablissements GALLAND
Chalon-sur-Saône (Francia).

Material para minas, trabajos públicos, canteras, dragas, excavadoras, maquinaria para el tratamiento y beneficio de minerales.



Torno de extracción.



Prensa de aglomerados de carbón.

CABLES de ACERO y ABACÁ PARA MINAS

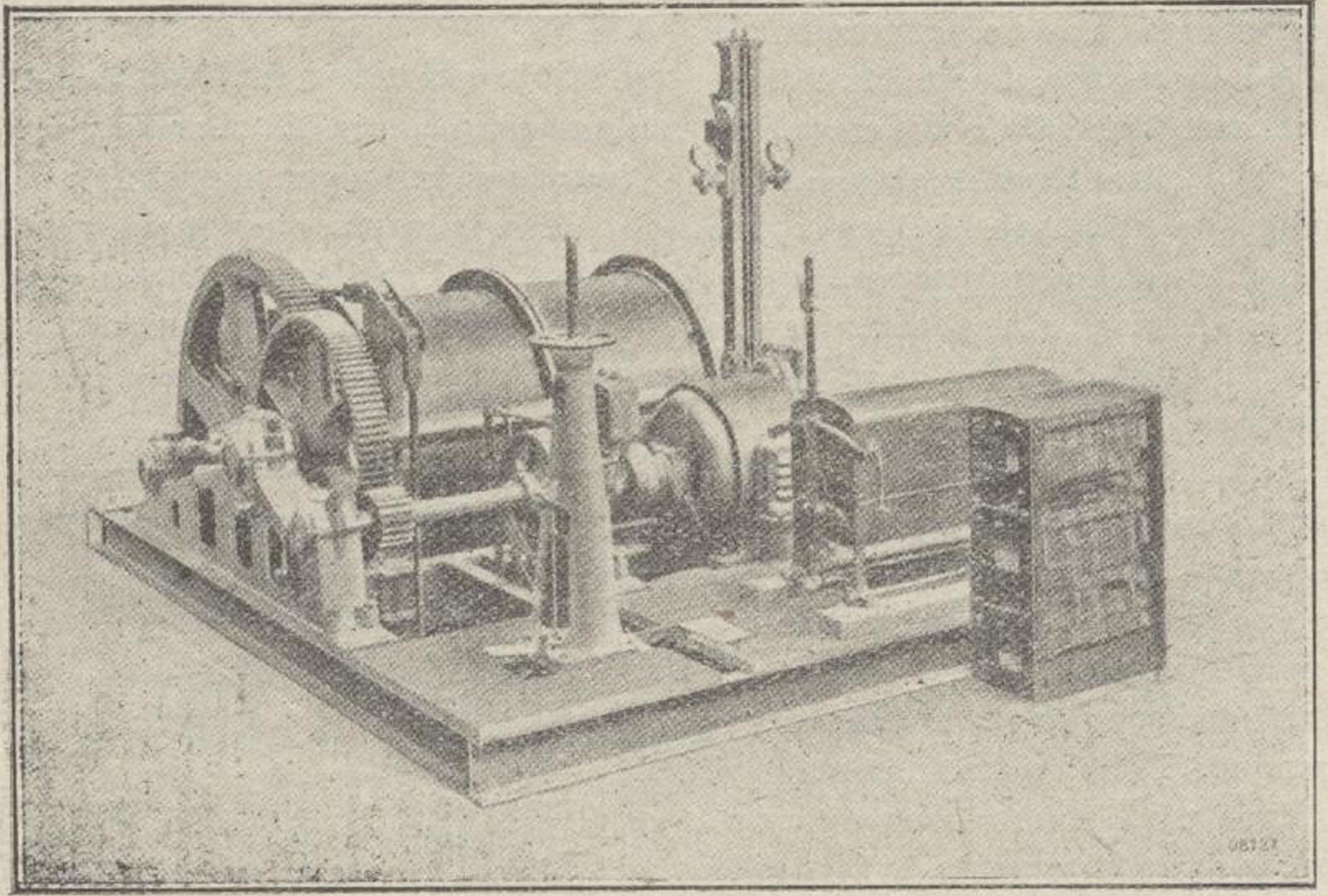


Fig. 1.ª—Torno eléctrico de extracción accionado por medio de motor de inducción.

plano de conjunto de la capital de España y sí solamente el de algunos distritos.

Señor director general del Instituto Geográfico: ¿No habría medio de dar mayor impulso á las publicaciones hasta llegar á equilibrarse con los trabajos de campo?

. . . . . .

En lo que va de año han sido dadas al público las siguientes hojas del Mapa de España:

Carrión de los Condes, núm. 197, y Astudillo, 236, ambas de la provincia de Palencia.—Gavá, 448 (Barcelona).—Barahona, 434 (Soria-Guadalajara).—Solana del Pino, 861, segunda edición (Ciudad Real Jaén).—Virgen de la Cabeza, 883, segunda edición, y Villacarrillo, 907, segunda edición (Jaén).—Las Navas de la Concepción, 921, segunda edición (Córdoba-Sevilla).

Próximas á publicarse: Teruel, 567.—Puebla de Valverde, 590 (Teruel).—Calatayud, 409 (Zaragoza).—Mora de Ebro, 471, y Perelló, 497 (Tarragona).—Hellín, 843, segunda edición (Albacete).—Guadalcanal, 899 (Sevilla-Badajoz), y el conjunto de la provincia de Madrid en escala de 1 : 200.000, con curvas de nivel de 100 en 100 metros.

. . . . . .

El artículo termina dando detalles acerca de las hojas y conjuntos que están en preparación, así como de los trabajos que se están llevando á cabo del Mapa Internacional del Mundo, en escala de 1 : 1.000.000, y del mapa aeronáutico internacional, convenido en el último Congreso celebrado en Bruselas, á escala de 1 : 200.000, en hojas de un grado de longitud y latitud.

Por nuestra cuenta sólo se nos ocurre agregar á lo anterior, ya que no estamos informados especialmente sobre el asunto, que la opinión culta anhelaría sin duda que se publicaran muchas hojas y que se reimprimieran pronto las agotadas. Creemos que el Instituto trabaja mucho y bien; pero quisiéramos que produjèse mucho más si fuera posible. Hay publicadas numerosas hojas; pero ¡cuántas, cuántas quedan todavía! ¿Cuándo tendrá España su mapa?

La Asamblea de ayudantes de Minas.—Se ha celebrado en Madrid la asamblea de todas las Asociaciones de ayudantes facultativos. La sesión más importante ha sido la del día 12, de que da cuenta *El Noroeste* en estos términos:

La sesión continuó discutiendo el orden del día,

La Junta Ejecutiva de la Asamblea visitó después al jefe de la Sección de Fomento para pedirle que curse las instancias que están detenidas en varios Negociados con peticiones á los ayudantes.

Después visitó la Junta al diputado de Oviedo, Sr. Alvarez Valdés, dándole las gracias por los trabajos realizados en favor de la clase.

Reanudada la Asamblea, se eligió nueva Junta, nombrándose presidente al ayudante de Asturias, D. Arturo Tejerina.

Se aprobó la ponencia de los delegados de Asturias y Almadén sobre la necesidad de que los ayudantes tengan un representante parlamentario. La ponencia aprobada, dice:

«La ponencia nombrada por la Asamblea de ayudantes de Minas para dictaminar la futura acción de los ayudantes de Minas, somete á la Asamblea las siguientes consideraciones:

Teniendo en cuenta que toda petición presentada al Estado para que fuera objeto de disposiciones de Gobierno á fin de atender las necesidades de los ayudantes de Minas, ha tenido que ser apoyada por personalidades políticas;

Considerando que á pesar del apoyo mencionado, las peticiones no fueron admitidas, ni siquiera examinadas;

Estimando asimismo que para que el Estado examine y resuelva las solicitudes de la clase, propone lo siguiente:

Que sin que el acuerdo suponga que la Asociación adopta determinada orientación política, debe acordar recabar de la organización política un puesto para el ayudante que designe la Federación, á fin de que adscrito á un partido político, sea el que fuere, represente á los ayudantes de Minas en las Cortes,

Que todas las Asociaciones apoyen decididamente al partido político que presente este candidato.

Que las Asociaciones de Almadén y Asturias sean las encargadas de llevar á la práctica la proposición.»

Combustible incongelable. — Está constituido por un producto de destilación del petróleo, un alcohol y un cuerpo que se mezcla á los dos precedentes, y sirve de disolvente general.

El tolueno puede ser agregado al agente de miscibilidad.

Ejemplo de composición, según una patente francesa:

40 partes en volumen de alcohol etílico.
28 partes en volumen de gasolina.
17 partes en volumen de bencina.
7, 5 á 10 partes en volumen de éter.
8 partes en volumen de tolueno.

El punto de congelación es inferior á 45°.

Lavado de los minerales con ácido sulfuroso.—La posibilidad de tratamiento directo de los minerales por ácido sulfuroso ha llamado hace mucho tiempo la atención de los metalurgistas, y un gran número de experiencias se han realizado con este objeto; así, para el mineral de cobre, una disolución de ácido sulfuroso es empleada para disolver el metal; la disolución se hace hace hervir para precipitar el cobre y recuperar el exceso de ácido sulfuroso.

En el *Engineering and Mining Journal-Press*, M. J. Froing describe con detalle la aplicación de este procedimiento para el tratamiento de los minerales de cobre oxidados y sulfurosos de la empresa Nevada-Douglas Consolidated, Co.; las fases principales del procedimiento son: pulverización, tratamiento del mineral fino, tratamiento del mineral grueso, calcinación y la precipitación; el lavado del mineral fino se hace en algunas horas, mientras que el del mineral grueso debe durar de diez á veinte días.

El autor colcca este procedimiento entre los más económicos y sencillos. Puede emplearse una disolución diluída de ácido sulfuroso ó una solución concentrada, pero el empleo de soluciones concentradas se impone, sobre todo, para el tratamiento de los minerales oxidados y para aquellos que necesitan una tostación previa.

Pensiones en el extranjero para ingenieros de Minas.—La Junta de Patronato de Ingenieros y Obreros pensionados en el extranjero, de acuerdo con lo establecido en el Real decreto de 14 de Mayo de 1921, ha decidido pensionar á tres de los ingenieros de Minas que terminaron la carrera en el curso de 1920, á propuesta de la Escuela del ramo. Los aspirantes á estas pensiones deberán, pues, dirigir sus instancias al director de dicha Escuela.

ANUNCIOS

SANTANDER Calle de F. Vial.
CONSTRUCTORA MONTAÑESA
Básculas.—Balanzas.—Romanas
PUENTES-BASCULAS
Aparatos de pesar de todas clases.

ANÁLISIS de minerales, carbones, tierras, abonos, aguas, productos industriales, etc.
Laboratorio de Análisis del Dr. E. ORTEGA (Sucesor del Dr. Calderón).
(FUNDADO EN 1866)
Carretas, 14.—MADRID.—Teléfono 2.903.

MINERAL DE MANGANESO
Minas de Estopiñan (Huesca). T. SICART. Despacho:
Condal, 9, pral., 1.ª—BARCELONA

MAQUINA DE EXTRACCION
Se necesita una de vapor, dos cilindros y unos 80 HP.
Dirigirse á:
Mina Santa Ana, en SANTA ELENA (Jaén).

OCASION
A Sociedades ó mineros solventes, enseñaremos, previo convenio, yacimientos metalíferos, algunos metalizados superficialmente en terrenos libres.
B. González, Paseo, 11.—Linares (Jaén).

CALDERAS DE VAPOR EN VENTA
Cuatro, acuotubulares con trescientos metros de superficie cada una.
Francisco López.—Ronda de Atocha, 21 duplicado, MADRID

L. M. KOHLER
INGENIERO DE MINAS (HOLANDÉS)
CONSULTAS, ESTUDIOS Y PROYECTOS MINEROS
18 años de práctica en España.
MADRID. Alfonso XII, 44, pral.—Teléfono M. 2263.

Compagnie Belge des Mines, Minerais & Métaux.
Capital social: 10.000.000 de francos.
Domicilio social: 113, Avenue de France, AMBERES
Compra de minas. Compra y venta de toda clase de minerales de hierro, manganeso, cromo y de piritas, igualmente de aleacciones, tales como ferromanganeso, ferrocromo, ferrosilício, silícomanganeso, Spiegel, etc.
Telegramas: «EYBEN-ANVERS»

VENDESE Molino de bolas, Autoclave de disolución, Concentrador al vacío con su bomba de aire correspondiente y varios depósitos de hierro de distintas medidas, ambos casi nuevos. Para detalles dirigirse á *Sociedad Española de Productos Químicos, Paseo del Molino, MADRID.*

SE NECESITA
Ayudante facultativo de Minas.
Ruégase solicitantes se dirijan á Dirección *Sociedad Minas de Berga*, Figols-Las Minas (Barcelona), indicando pretensiones y acompañando informes y edad.

Sección mercantil.

SITUACION DE LOS MERCADOS DE MINERALES METALES Y COMBUSTIBLES

Cobre.—Se cotiza el cobre *standard*, en Londres, de £ 62.10.0 á £ 62.12.6 al contado y de £ 63.2.6 á £ 63.5.0 á tres meses.

Plomo.—Han vuelto á subir los precios de este metal, que se cotiza en Londres de £ 26 á £ 25.5.0.

Zinc.—Después de algunas fluctuaciones cierra en alza á £ 38.5.0 al contado y á £ 35.5.0 á tres meses.

Plata.—Se cotiza en baja á 31 $^{13}/_{16}$ peniques al contado y á 31 $^{1}/_{2}$ peniques á plazos.

Oro.—Se cotiza en Londres á 90 chelines 1 penique por onza de oro fino.

Aluminio.—De 98 á 99 por 100, £ 92.10.0 para el consumo inglés y £ 95 para la exportación.

Níquel, de 98 á 99 por 100, garantizado, £ 130.0.0 para el consumo inglés y para la exportación.

Antimonio.—Régulo, inglés, £ 32.10.0 á £ 35 por tonelada, marcas especiales, y £ 27 á £ 29.10.0 marcas ordinarias.

Paladio.—£ 12.10.0 por onza.

Bismuto.—10 chelines por libra.

Cadmio.—5/6 por libra.

Cromo.—6 chelines por libra.

Platino.—£ 22.0.0 por onza, nominal.

Cobalto.—10 chelines y 6 peniques á 11 chelines por libra.

Selenio.—8 chelines 6 peniques á 9 chelines por libra

Azogue.—£ 12.5.0 por frasco, nominal.

Arsénico blanco.—Por tonelada, £ 70, entregado en Londres.

Mineral de manganeso.—De la India, 15 á 15 ½ peniques por unidad en el Continente. Del Cáucaso, nominal.

Molibdenita.—De 85 por 100, de 32 chelines 6 peniques á 35 chelines.

Monacita.—De 9 á 10 por 100 de torina, de £ 5 á £ 6 por unidad en tonelada.

Bauxita.—De 60 á 70 por 100 Al_2O_3, 30 chelines f. a. b. puerto francés, nominal.

Caolín.—De 30 chelines á 62 chelines y 6 peniques por tonelada f. a. b.

Carburo de calcio.—£ 15 por tonelada.

Mineral de cromo. — Rhodesia y Nueva Caledonia (50 por 100), £ 5 á £ 6; De la India, 48 por 100, 75 chelines por tonelada c. i. f. puertos Reino Unido, nominal, pronto embarque.

Grafito.—De Madagascar, 80 á 85 por 100, £ 12 por tonelada c. i. f. puerto inglés.

Wolfram.—De 65 por 100, 12 chelines y 6 peniques á 13 chelines por unidad WO_3 en tonelada, nominal. *Scheelita*, de 14 á 15 chelines por unidad, en Inglaterra; 18 chelines, nominal, por unidad en el Continente.

Tungsteno en polvo.—1 chelín 10 peniques por libra nominal.

Ferro-tungsteno. — De 80 á 85 por 100, 1 chelín 5 peniques por libra de tungsteno contenido, nominal.

Ferro-silicio.—De 90 por 100, £ 32 por tonelada.

Ferro-vanadio.—De 35 á 40 por 100, 17 chelines por libra contenida de vanadio, nominal.

Ferro-manganeso.—£ 15 por tonelada para el consumo inglés; £ 14.0.0 para la exportación. *Spiegel*, de 18 á 20 por 100, £ 8.5.0; para exportación, £ 7 por tonelada f. a. b.

Ferro-molibdeno.—De 70 á 80 por 100, nominal.

Ferro-cromo.—70 por 100 sin carbono, 2 chelines y 10 peniques á 3 chelines por libra de aleación.

Latón:
Alambre, 1 s. 0 p. por libra.
Tubos, 11 3/4 peniques ídem.
Chapas, 11 1/2 peniques ídem.

Precios de Londres.

Telegramas (14 de Diciembre) de la Casa *Bonifacio López, Bilbao:*

Cobre.—Cobre standard, al contado	£	62.15.0
— Electrolítico		69. 0.0
— Best selected		69. 0.0
Estaño.—*Estrechos*, lingotes, al contado		176.15.0
— *Cordero Bandera* Inglés, lingotes		177. 5.0
— — — barritas		179. 5.0
Plomo español		26 0,0
Plata (Cotización por onza)	pen.	31 15/16
Sulfato de cobre		26. 0.0
Régulo de antimonio, en panes	£	33 á35
Aluminio en lingotillos dentados		92.10.0
Mercurio, (Frasco de 75 libras)		12. 0.0

Telegramas (14 de Diciembre) de la Casa *Miguel Pérez Fuentes*, Bilbao:

Estaño standard	£. 176.15. 0.	tonelada.
Estaño inglés "Cordero & bandera"	175.15. 0.	—
Estaño "Straits"	178.10. 0.	—
Cobre standard	62.10. 0.	—
Cobre electrolítico	69. 0. 0.	—
Cobre "Wire Bars"	69. 0. 0.	—
Cobre best selected	66.10. 0.	—
Cobre chapas y barras	96. 0. 0.	—
Cobre (sulfato de)	26. 0. 0.	—
Zinc inglés (ordinario)	58. 0 0.	—
Zinc refinado	58.10. 0.	—
Zinc electrolítico	41.12. 6.	—
Zinc chapas	41 á 42.	—
Antimonio régulo inglés	27 á 35.	—
Antimonio régulo chino ó japonés	24.15.0. á 25.5.0.	—
Antimonio óxido inglés	35 á 40.10. 0.	—
Aluminio, lingotillos (exportación)	92.10. 0.	—
Plomo inglés	27. 5. 0.	—
Níquel inglés (exportación)	180. 0. 0.	—
Ferromanganeso 76/80 por 100	14. 0. 0.	—
Ferrosilíceo 45/50 por 100	11.10. 0.	—
Mercurio (frasco de 75 libras)	12. 0. 0.	frasco.
Oro	90/1	onza
Plata	31 13/16 d.	—
Platino	28. 0. 0.	—

Mercado siderúrgico español.

Precios de la *Central Siderúrgica:*
Desde el 25 de Noviembre rigen los siguientes precios:

	Pesetas por 100 kilogramos
Redondos y cuadrados, según dimensiones	De 47 á 53
Pletinas y llantas, íd., íd	De 47 á 58
Flejes, ídem, íd	De 69 á 98
Angulos y T	52
Cortadillos para clavo	De 49 á 58
Idem para herraje	De 59 á 63
Pasamanos	58
Hierros y aceros trabajados al martinete	De 79 á 114
Vigas de 80 á 140 milímetros	48
ídem de 160 á 240 íd	46
Idem de 260 á 320 íd	50
Hierros en U de 80 á 140 milímetros	50
Idem, íd., de 160 á 240 íd	52
Chapas de 5 y más milímetros	De 53 á 55
Idem de 3 á 5 milímetros	59
Planos anchos de 201 á 600 × 6 milímetros y más	De 54 á 56
Chapas para calderas, sobreprecio	6
Idem forma circular, íd	16
Idem otras, íd	8

NOTA.—Los precios son al por mayor, neto, sobre vagón en las fábricas ó c. i. f. en cualquier puerto de España.

Salvo para chapas y planos, habrá escala de bonificaciones según consumo anual, de 1 á 3 por 100.

Lingote de hierro.—Lingote de hierro núm. 1, 240 pesetas tonelada, s/v. fábrica, ó c. i. f. en cualquier puerto de España.

Precios del azogue en España.—340 pesetas por frasco, en Almadén; 341 sobre vagón Almadenejos. (A deducir los descuentos comerciales que ascienden á 3 1/2 por 100 más la bonificación según cantidad). Los pedidos han de dirigirse al Consejo de Administración de las Minas de Almadén y Arrayanes, calle de Fernanflor, 2, Madrid.

REVISTA MINERA, METALÚRGICA Y DE INGENIERÍA

IMPRENTA DEL SUCESOR DE E. TEODORO
Glorieta de Santa María de la Cabeza, núm. 1. — Madrid. Tel. 552.

REVISTA MINERA
METALURGICA Y DE INGENIERIA

SUMARIO

Seccion científico industrial: Algunas ideas sobre la génesis de los carbones.—Reunión de mineros y de Cámaras oficiales mineras en Madrid.—El caldeo por combustión y el caldeo eléctrico.—**Sección oficial.** — **Variedades:** Los aglomerados en Inglaterra.—Premios de la Academia de Ciencias de Madrid.—Curso de tracción eléctrica.—A los industriales.—Las antenas radiotelegráficas no representan ningún peligro.—El Sr. Hauser y la Société d'Encouragement pour l'Industrie.—La baja de los salarios.—**Sección mercantil:** Situación de los mercados de metales, minerales y combustibles.—Anuncios.

Sección científico-industrial.

ALGUNAS IDEAS SOBRE LA GÉNESIS DE LOS CARBONES

XII

Aunque en la antracita predomina el carbono, no es, sin embargo, dicho combustible el último término en la evolución de los carbones fósiles.

A causa de reacciones metamórficas llevadas al límite, y en tanto que los estratos en que arman pasan al estado de pizarras cristalinas, las capas de hulla, recorriendo la parte final de la serie turba-grafito, se convierte en carbono químicamente puro, en grafito ó mina de plomo.

Es el grafito un mineral de color negro de hierro ó gris acerado y brillo metálico. Cristaliza en el sistema romboédrico, aunque algunos cristales presentan simetría monoclínica, en lo que se diferencia del diamante, que cristaliza en el sistema cúbico. Uno y otro, el grafito y el diamante, suministran el más hermoso ejemplo de cuerpos dimorfos.

Como el grafito se presenta tanto en el granito y otras rocas de origen interno como en los gneis y demás rocas cristalinas, se ha discutido mucho sobre su procedencia, siendo numerosos los partidarios de su origen inorgánico. Nosotros, y á semejanza de lo que opinamos sobre el carbón, creemos posible el doble modo de formación del grafito. Y una prueba de que puede ser de origen orgánico nos la suministra la *grafitación* de algunos carbones de formación orgánica, al contacto de rocas eruptivas, en Groenlandia y cerca de Cummoch en Escocia. Dana (1) cita el hallazgo de una gran masa de grafito, con estructura leñosa, en la mina *Alibert*, de Irkutz.

También se encuentra el grafito en los meteoritos, y este hecho, unido á su presencia en rocas ígneas y á su separación cuando se enfría lentamente una fundición que contenga un exceso de carbono, es para algunos una prueba concluyente de su único origen inorgánico, y para nosotros una confirmación de que el de procedencia orgánica ha requerido para formarse elevadas temperaturas como corresponde al puesto que le asignamos en la serie turba-grafito y á nuestro modo de explicar el origen de la antracita.

Los análisis del grafito de Cumberland, han dado los siguientes resultados:

Materias volátiles.	Carbono.	Cenizas.
1.10	91,55	7,35 por 100
2,62	84,38	13,00 —
6.10	78,10	15,80 —
3.10	80,85	16,05 —

comprobándose que contiene de 0,5 á 1,3 por 100 de hidrógeno, lo que corrobora, según Regnault, el origen orgánico de tales grafitos, existiendo otros en que, por el contrario, es innegable su procedencia inorgánica.

Para terminar nuestro estudio nos falta tocar un punto muy interesante y es el que se refiere á las materias volátiles producto de la fase dinamoquímica.

Ya hemos indicado que una condición precisa para que un carbón pueda pasar por los últimos estados de la serie turba-grafito es que puedan desprenderse los productos volátiles que origina tal proceso. Entonces nos quedaría la antracita como residuo de la destilación subterránea, es decir, una substancia que sería enteramente semejante al cok de hornos si, en lugar de ser compacta, presentase la estructura porosa que caracteriza á este último, aunque ésta diferencia, como opina Mounier, es muy secundaria y achacable sólo á la intensidad de la presión reinante en el aparato de destilación subterránea.

Los productos de una tal destilación pueden, ó desprenderse y diluirse en la atmósfera, á través de los estratos permeables y de las grietas y fisuras que éstos presenten, ó acumularse, bien en cavidades subterráneas que indudablemente han de producirse durante los plegamientos que contribuyen á la antracitación del carbón, ó impregnando los estratos permeables. En este segundo caso, práctica y científicamente favorable, se originarían los depósitos de gases combustibles, de petróleos y pizarras bituminosas de valor industrial tan elevado, sin que esto quiera decir que estos nuevos combustibles tienen sólo este origen, y sin que tratemos de entrar en el examen de cuestión tan discutida como la de la formación del petróleo, que para nosotros no es siempre el resultado de una misma serie de fenómenos geológicos. Unicamente haremos notar que cada nuevo descubrimiento á que conduce el estudio tan profundo que, desde hace relativamente muy pocos años, viene haciéndose de los combustibles, es una prueba más en apoyo de cuanto decimos.

Hoy está demostrada ya la posibilidad de transformar el carbón en productos líquidos, algunos de naturaleza idéntica á la del petróleo, mediante procedimientos químicos, muchos de los cuales, por no decir todos, pueden haber tenido lugar en el laboratorio terrestre. Por oxidación *in situ* el carbón no sólo pierde sus propiedades coquizantes, sino que llega á desaparecer, determinando la *rubefacción* de los estratos en que arma, fenómeno estudiado y expuesto, con la maestría que le caracteriza, por M. Durnerin (1), y que

(1) *System of mineralogy*, pág. 25.

(1) *Revue de l'Industrie Minérale*, 1 y 15 de Agosto de 1922.

acaso explique muchas anomalías y soluciones de continuidad observadas en algunas cuencas hulleras.

En resumen, consideramos el fenómeno de la hullificación como un fenómeno natural sumamente complejo, dependiente de múltiples factores, y por tanto, muy difícil de explicar con una sencilla hipótesis. Esto nos lleva á terminar nuestro trabajo con las mismas palabras con que lo empezamos: *Cuando se está en presencia de un depósito de carbón se deberá determinar, para cada caso particular, las condiciones genéticas, no aplicando una teoría única, sino estudiando las particularidades del yacimiento y la naturaleza de las asociaciones vegetales, las cuales nos permitirán escoger entre las diversas interpretaciones expuestas* (E. Haug).

JUAN SÁNCHEZ Y ARBOLEDAS,
Ingeniero de Minas.

REUNION DE MINEROS Y DE CAMARAS OFICIALES MINERAS EN MADRID

Convocada por la Cámara Oficial Minera de Santander tuvo lugar en los días 5, 6 y 7 del corriente mes en los salones del Círculo de la Unión Mercantil de Madrid, una reunión de mineros y de Cámaras Oficiales Mineras en la que estuvieron representadas las principales de estas entidades, tales como las de Cartagena, Huelva, Linares, Ciudad Real, Santander y Vizcaya, las Asociaciones de mineros de León, Palencia y Asturias y entidades mineras de Sevilla y Madrid.

Tratáronse en las varias sesiones celebradas de distintos asuntos relacionados unos con la reglamentación y medios de existencia de las Cámaras Oficiales Mineras y otros con las medidas que urgentemente deben adoptarse para salvar á la minería de la grave crisis por que actualmente atraviesa.

Se llevaron las discusiones en medio de una gran armonía y compenetración de fines de todos los asistentes, aprobándose por unanimidad una serie de conclusiones, en cumplimiento de las cuales se redactaron los cuatro escritos siguientes:

Uno dirigido al señor ministro de Fomento solicitando se autorice á las Cámaras para cobrar ambas ó una sola de las cuotas siguientes: El 10 por 100, como máximo, sobre el canon de superficie, y el 5 por 100, como máximo, sobre el impuesto de 3 por 100 sobre el producto bruto; que el Real decreto de 23 de Septiembre de 1921 sobre colegiación de propietarios de minas sea aprobado por Ley y que todos los asuntos relacionados con las Cámaras Oficiales Mineras se encomienden á un Centro ó Negociado dentro de la Sección de Minas de la Dirección de Minas, Metalurgia é Industrias Navales del Ministerio de Fomento.

Otro dirigido al señor ministro del Trabajo solicitando un nuevo plazo para que se verifique, por las Cámaras Oficiales Mineras, la elección de los vocales propietario y suplente que las representen en el Consejo en Pleno del Instituto de Comercio é Industria; que se incluya á las Cámaras Mineras entre las entidades que deben ser oídas cuando se trate de establecer Tribunales industriales; que cuando se trate de cuestión minera el dictamen á que se refiere el art. 8.º de la ley de 1908 relativa á los Consejos de Conciliación y Arbitraje Industrial, caso de solicitarse, sea pedido á la Cámara Oficial Minera respectiva; que cuando se trate de una cuestión minera los jurados que han de formar parte del Consejo de Conciliación, sean necesariamente mineros; y que intervenga el Gobierno para obtener, por los medios que considere más adecuados, la armonía entre los intereses de varias explotaciones de pirita de hierro de Huelva, Sevilla y Cartagena, á fin de salvar los generales aquella región.

Otro dirigido al señor ministro de Fomento suplicándole se sirva dar las órdenes oportunas para que se imprima la mayor actividad posible á las obras de los ferrocarriles en construcción que atraviesan zonas mineras; que las cantidades de carbones nacionales que las Compañías de ferrocarriles y otros establecimientos están obligados, por disposiciones gubernativas, á consumir, se distribuyan á favor de las diferentes cuencas hulleras españolas en proporción á su capacidad productiva y á la calidad de sus carbones, y que se aclaren las disposiciones emanadas de ese Ministerio que protegen la industria carbonera nacional de la competencia extranjera, en el sentido de que puedan aplicarse á las cuencas carboníferas del interior y de que no queden éstas en desigualdad de condiciones en relación á las del litoral.

Y, finalmente, otro escrito dirigido al señor ministro de Hacienda, que reproducimos más adelante.

Quedó designada una numerosa Comisión que hiciese entrega de estos escritos á los respectivos ministros que á consecuencia de la crisis fueron nombrados en los mismos días de la reunión; y con el acuerdo y propósito de celebrar reuniones periódicas, por lo menos anuales, de representantes de la minería española, se dieron por terminadas las sesiones, de las que llevaron un grato recuerdo todos los concurrentes.

«Excmo. Sr. Ministro de Hacienda: Los que suscriben, representantes de Cámaras Oficiales Mineras, en período de constitución, y de importantes empresas mineras, á V. E. respetuosamente exponen:

Primero.—Que no es un secreto para nadie, y menos para la ilustración de V. E, que la industria del hierro y de la pirita del hierro está sufriendo una crisis prolongada y agudísima, fundamentalmente originada por la disminución del consumo mundial de ambos minerales y por la competencia intensa que hacen á los minerales de hierro españoles, los procedentes de criaderos extranjeros y especialmente los de Suecia, Argel, Túnez y el Canadá.

Por consecuencia de esta crisis se han parado en la provincia de Santander casi todas las minas, en Vizcaya puede decirse que apenas se trabaja más que en la Compañía Orconera y Franco-Belga, en una de las minas de los señores Lezama Leguizamón, en las de los señores de Gandarias Martínez Rivas y Zunzunegui y Compañía, en otra de los señores Echevarrieta y Larrínaga y en algunas pequeñas explotaciones, con tres días de labor semanal: otro tanto ocurre en las provincias de Huelva y Sevilla en donde están paradas la mayor parte de las minas.

Como la producción se hace en la actualidad con pérdida de 4 á 5 pesetas en tonelada, por haber bajado el precio del mineral de hierro de un año á esta parte unas 8 pesetas, aproximadamente, en tonelada, es de temer la casi absoluta paralización de las minas si por todos los medios posibles no se consigue enjugar esa pérdida.

Esta procede de la diferencia entre el precio de venta del mineral en el extranjero y el precio de costo del mismo hasta colocarlo en el mercado de destino. Como no es posible que ni los mineros ni el Gobierno puedan influir en el primero, por obedecer á causas de carácter mundial, se han de limitar á influir sobre el precio de coste del mineral, en el que tienen una importancia extraordinaria los diferentes impuestos que gravan la explotación y la circulación y salida de los minerales.

Si dadas estas circunstancias de la crisis minera y mientras ella dura, se eximiese á los minerales indicados de los impuestos y arbitrios que sobre ellos pesan, se reduciría aquella pérdida de 4 ó 5 pesetas por tonelada en una mitad, aproximadamente, de su importe, y se abriría un camino hacia la solución, dándose un avance considerable en la posibilidad de la continuación de los trabajos mineros, en que está interesada una parte muy importante de la población obrera de España.

Para convencerse de ello basta considerar que el impuesto de 3 por 100 sobre el producto brato del mineral de hierro, importa unos cuarenta céntimos por tonelada, el derecho de exportación veinte céntimos de peseta oro y el impuesto de transportes marítimos una peseta, suponiendo también gravámenes importantes los impuestos sobre los explosivos. Aún mayores son los impuestos con relación á las piritis de hierro.

En su virtud,

Solicitamos de V. E. que para evitar la paralización y ruina de las industrias del mineral de hierro y de la pirita de hierro se sirva disponer:

1.º Que mientras dure la actual crisis se suspenda el cobro, para los minerales de hierro y piritas de hierro, de los impuestos del canon superficial, del impuesto de 3 por 100 sobre el producto bruto, del derecho de exportación y del impuesto de transportes marítimos, así como del impuesto sobre los explosivos que se emplean en dichas industrias.

2.º Que para que la exención temporal del impuesto del 3 por 100 sea efectiva, se deduzca de la cuota de la contribución sobre las utilidades, el importe del impuesto de 3 por por 100, como si se hubiese cobrado.

3.º Que se subvencione con la cantidad de 2 pesetas cada tonelada de hierro y de pirita de hierro que se produzca.

Segundo.—En otro orden de consideraciones debemos recordar que la crisis de las minas de carbón ha originado la intervención gubernativa en múltiples cuestiones relacionadas con ella y últimamente en las producidas por la cláusula del Tratado de comercio y navegación con Inglaterra, por la que se autoriza la introducción, con derechos reducidos, de 750.000 toneladas de carbón inglés.

El examen de estas disposiciones gubernativas aconseja algunas aclaraciones que tienden á darlas una mayor equidad y á suprimir toda ocasión de desigualdades entre análogas producciones españolas.

Por ello, nos atrevemos á proponer á V. E. lo siguiente:

1.º Que la disposición por la cual se exime á la industria hullera del impuesto de 3 por 100 sobre el producto bruto, se complete en el sentido de que, para que esta exención sea efectiva, se deduzca de la cuota de la contribución sobre las utilidades, el importe del impuesto de 3 por 100, como si se hubiera cobrado.

2.º Siendo notoria la crisis de las otras ramas de la industria nacional, para aliviarla debe extenderse el beneficio que se otorga en el grupo primero del artículo 5.º del Real decreto de 22 de Noviembre último, relativo á la importación del carbón inglés, á las Compañías mineras que posean ferrocarriles propios. Con esto además de no perjudicar á nadie se evitarán lucros indebidos en la aplicación de dicho beneficio al grupo tercero, lucros que aún serían mayores si, como se asegura, casi todos los consumidores del grupo segundo no han de hacer uso del derecho que les concede dicho Real decreto.

3.º Que se aclaren las disposiciones que protegen la industria carbonera nacional de la competencia extranjera, en el sentido de que puedan aplicarse á las cuencas carboníferas del interior y no queden éstas en desigualdad de condiciones con relación á las del litoral.

Tercero.—Finalmente, con signaremos una petición que interesa á toda clase de minerales.

Como quiera que durante este período de crisis muchas empresas mineras, aunque no vendían sus minerales continuaban produciendo y dejando en depósito la producción, con lo cual han agotado sus disponibilidades financieras, es muy conveniente facilitarles el uso del crédito que ahora les está casi por completo impedido, pues no se admiten los depósitos de minerales como garantía de préstamos y, además, se exige un interés desproporcionado con la utilidad que puede obtenerse con la explotación.

Si, por el contrario, con la garantía de los minerales en depósito se conceden á los mineros capitales en préstamo á un interés moderado, podrán en muchas ocasiones prolongar sus trabajos, sosteniendo á los millares de obreros que viven de él.

Por ello es de sumo interés y

Suplicamos á V. E. se sirva adoptar las disposiciones necesarias para que el Banco de España admita los minerales en depósito, como garantía de préstamos y asigne á éstos un interés moderado.

Confiamos que V. E., teniendo en cuenta no sólo el interés nacional, sino la conveniencia para el Fisco, de que no muera una industria que como la minería tan buenos ingresos puede proporcionar al erario público, en épocas normales, se servirá aceptar las peticiones que hemos hecho en este escrito.

Es favor que esperamos de V. E. cuya vida guarde Dios muchos años.

Madrid á 7 de Diciembre de 1922.»

EL CALDEO POR COMBUSTIÓN Y EL CALDEO ELECTRICO (1)

I.—¿EL CALDEO POR ELECTRICIDAD ES UN CALDEO DE GRAN LUJO?

La electricidad empleada comunmente en América del Norte como fuente de calor para las necesidades de la industria, es todavía considerada en Francia como un medio de caldeo costoso y aun de gran lujo. Existen como base de esta opinión dos razones: una teórica y otra práctica, que vamos á examinar.

Razón teórica.—Está basada en las relaciones numéricas que existen entre las magnitudes caloríficas y eléctricas; un kilo de carbón-hulla, buena, es susceptible

(1) Por Mr. Edgard Rosa: *France-Belgique*, Noviembre, 1922, Bruselas.

de desprender, al quemarse, 7.000 calorías, mientras que se calcula que la producción de un kilovatio hora necesita, por término medio, en la industria, el consumo de 1,2 kilogramos de hulla.

Se obtiene, finalmente, este resultado muy importante que es preciso conocer:

Un kilo de carbón es capaz de dar, al arder, directamente 7.000 calorías, mientras que pasando por el intermedio eléctrico da 0,82 kilovatios, ó sean 700 calorías.

Se ve, por consiguiente, que en teoría el caldeo eléctrico es diez veces más costoso que el caldeo por carbón.

Razones prácticas.—En cuanto á las razones prácticas, no son menos poderosas. Todo el mundo sabe que el caldeo doméstico, eléctrico, es infinitamente más dispendioso que el caldeo por carbón. Los pequeños radiadores, tan extendidos ahora en el comercio, no son capaces de calentar más que habitaciones muy reducidas y consumen un franco de energía por hora, mientras que 10 kilos de antracita (3,50 francos) en una estufa de fuego continuo, pueden asegurar el caldeo de una pieza diez veces más extensa, durante veinticuatro horas.

Las mismas observaciones pueden hacerse en lo que concierne á todos los pequeños instrumentos eléctricos (cafeteras, tostadores de pan, planchas, etc.), que cuestan caros y que deben su éxito á la facilidad de su empleo y á la intermitencia de su utilización.

Conclusión.—Resulta que la industria, basándose en estos resultados, ha corroborado su apreciación por un razonamiento simplista, que tiene tanto más las apariencias de exactitud cuanto que está fundado en datos científicos.

Pero si es posible que en la utilización de la calefacción eléctrica para necesidades domésticas, la desventaja de ésta haya podido, á veces, ser comprobada á consecuencia de un conjunto de circunstancias, que no nos pertenece discutir aquí (y esto, puesto que los precios del combustible entregado á domicilio ó el de la energía medida por el contador, intervienen solos en la comparación del gasto), *para la industria, al contrario, es preciso tener en cuenta otros muchos factores antes de poder afirmar que tal procedimiento de caldeo es más ventajoso que tal otro.*

Este estudio es el que hacemos á continuación:

II. — Ventajas debidas al caldeo por la electricidad

Ventajas debidas al transporte.—En uno de sus precedentes números, *France-Belgique*, estudiando el problema de la distribución de la energía, declaraba que éste era un problema de transportes.

¿Vale más, escribíamos, quemar el carbón en el sitio de producción, transformarle en energía eléctrica y transportar esta última, ó por el contrario, transportar el carbón por el tren ó por el barco?

Parece ser que casi siempre la primera solución es preferible. *Cuando se lleva un tren de hulla desde las minas del Norte á París, la locomotora consume un 5 por 100 aproximadamente del tonelaje útil transportado* (mientras que las pérdidas eléctricas son infinitamente más pequeñas). Añadamos también que este tren de hulla exige manipulaciones costosas de carga y de descarga que van siempre acompañadas de una pérdida notable de mercancía.

Pero detalle más grave: el tonelaje útil transportado no es puramente combustible; y es interesante señalar un pequeño cálculo hecho por M. Mauricio Demanet en el *Bulletin de l'Association des Gaziers Belges*, á propósito del exceso de materias inertes contenidas en los carbones.

«El carbón que se entrega actualmente, escribe, es en general de mala calidad y á menudo deja que desear. No es solamente en Bélgica en donde existe este estado de cosas, es también en Inglaterra, en Francia é igualmente en Alemania.

En los meses de Enero á Mayo de 1919, las extracciones en la cuenca del Ruhr han llegado á 26 millones de toneladas. Estos carbones contenían un 13,5 por 100 de piedras sobre la proporción que contenían antes de la guerra; es decir, 3 ½ millones de toneladas de piedras. Sólo las piedras transportadas de Enero á Mayo hubieran llenado 4.665 trenes de 750 toneladas (trenes de mercancías formados de 50 vagones de 15 toneladas). Contando para cada mes veinticinco días de trabajo, tendrían que *salir de la cuenca del Ruhr diariamente 37 trenes cargados de piedras.*

Las expediciones de carbón de Enero á Mayo, que se han elevado por consiguiente á 26 millones de toneladas, no corresponden industrialmente más que á 16 millones de toneladas en tiempo de paz.»

Ventajas debidas á una mejor utilización.—Hay una razón por la cual es preferible concentrar la producción de la electricidad á diseminar carbón.

Es que una gran compañía de electricidad de producción grande, compra la hulla en mejores condiciones que un industrial que no puede hacer más que compras pequeñas. Y, sobre todo, lo utiliza mucho mejor, gracias á mezclas que permitan tener una composición media conveniente y regular, gracias á hogares perfeccionados y á parrillas mecánicas, gracias á la inspección de la combustión que puede y debe ejercer de una manera continua, para sacar el mejor partido de la costosa materia que transforma.

Esta indicación está corroborada por la comprobación siguiente de M. Loiret, ingeniero jefe de Minas:

«El abastecimiento día por día de una fábrica ó de un depósito, impide hacer las mezclas convenientes, y acarrea siempre notables aumentos de consumo. Se llega así al resultado paradójico en apariencia, pero muchas veces comprobado, de que el combustible se despilfarra tanto más cuanto más escasea.

Una proporción de cenizas demasiado elevada, sobre todo si se trata de cenizas fusibles que empastan los barrotes, y un tamaño de trozos que no responda á las necesidades, dan lugar á aumentos de consumo bien superiores á la disminución del poder calorífico de la hulla».

Y M. Loiret cita, en apoyo de su tesis, el caso de una fábrica del Mediodía, en donde la substitución al

carbón bien calibrado con 12 por 100 de cenizas, que recibía precedentemente, de mediocre todo uno de 30 á 35 por 100 de cenizas, tuvo por efecto reducir de 60 á 65 por 100 la producción.

Al continuar la falta de buenos carbones, fué preciso marchar durante algún tiempo con una mezcla casi mitad y mitad de las dos clases, y el consumo de 3.700 toneladas por mes antes de la introducción del todo uno, se elevó á 5.500 toneladas; el empleo de 2 500 toneladas de carbón mediano no había economizado más que 700 toneladas de buen carbón. Una tonelada de éste tuvo que ser reemplazada por 3,5 toneladas de aquél.

Otras ventajas de la electricidad.—A las ventajas precedentes, ya fundamentales, se agregan otras, de las cuales algunas, clásicas, han sido bastante potentes para hacer triunfar el empleo de la electricidad en condiciones en las cuales su precio parecía ser prohibitivo (caldeo doméstico).

Citaremos en particular:

a) La supresión total de la mano de obra de manipulación;

b) La atmósfera menos caliente, y por consiguiente, en mejores condiciones de trabajo para los obreros;

c) El funcionamiento instantáneo, y por consiguiente, un consumo de corriente (é indirectamente de combustible), únicamente cuando se necesita.

3. El verdadero rendimiento del caldeo por carbón.

Hay todavía otras razones que militan en favor del empleo de la electricidad, y es el mal rendimiento de los hogares de carbón.

Pérdidas por radiación y conductividad.—En una memoria publicada en el *Journal of Iron and Steel Institute*, Sir Robert Haldfield y M. Sarjant indican fórmulas que permiten calcular aproximadamente las pérdidas debidas á la conductividad y á la radiación de las paredes que no pueden ser medidas directamente.

No podemos seguir a los autores en su estudio lleno de interés, cuya amplitud excede al espacio de esta revista. Indicaremos solamente los resultados:

Aplicando su procedimiento a 6 hornos de recalentar, han encontrado pérdidas que alcanzan respectivamente á 43 por 100, 41 por 100, 44 por 100, 48 por 100, 47 por 100 y 35 por 100 del calor producido.

Pérdidas por la chimenea y pérdidas al encender.—A las pérdidas precedentes se agregan éstas.

En el curso de una discusión en el *Iron and Steel Institute* M. H. W. Ridge declaraba que de 65 a 70 por 100 del calor empleado en las fábricas se perdía en los gases arrastrados por la chimenea. «Estas cifras, declaraba el autor, parecerán quizás exageradas; sin embargo, han sido tomadas en una instalación importante, y resultados análogos se han comprobado en otras fabricas».

Además, Sir Robert Haldfied y M. Sarjant, en el estudio precedentemente citado, estimaban, respectivamente, en 27,5 por 100, 27 por 100, 31 por 100, 20 por 100, 27,5 por 100 y 30 por 100 las pérdidas por las chimeneas.

Las pérdidas en el encendido (que no existen en los hornos de marcha continua) son igualmente muy importantes, y representan todavía una pérdida media de 10 por 100.

En definitiva, se puede estimar que el calor utilizado en el metal es, por término medio, de un 20 por 100 del calor producido en los hornos de marcha discontinua, y de un 30 por 100 en los hornos de marcha continua.

Pérdidas por combustión incompleta.—Pero el calor así producido no es aún el que corresponde al poder calorífico del combustible.

A las pérdidas debidas á la radiación, á la conductividad, al encendido, al arrastre de la chimenea, etc., es necesario agregar todavía las procedentes de la combustión incompleta. No siempre se dedica en los balances de calor á esta última pérdida la atención que merece su importancia. Numerosas observaciones han demostrado, sin embargo, cuán frecuentes son los casos de combustión incompleta.

Esta pérdida se debe atribuir á la mala calidad del combustible, pero más todavía á una regulación defectuosa de la mezcla de este combustible con el aire.

Casi todos los hornos utilizados para el tratamiento térmico de los metales, y más especialmente de las herramientas, funcionan con inyección de aire. En estos hornos la combustión no es completa sino cuando la mezcla está rigurosamente regulada. Existen algunos aparatos perfeccionados en los cuales esta regulación está facilitada; pero la precisión absoluta es, sin embargo, imposible de obtener, porque ella es función de factores muy variables, tales como la temperatura exterior, la irregularidad de la presión de los gases ó del aire, etc., y todos los prácticos conocen las dificultades inherentes á la conducción de los hornos de combustión, cuyo funcionamiento varía con las horas del día, las condiciones atmosféricas, la buena marcha de los aparatos soplantes, etc.

IV.—Conclusiones.

Todas estas circunstancias tienen una influencia importante en el rendimiento del efecto calórico de los hornos de combustión, y M. Charpy *evalúa este rendimiento en la práctica usual de 5 á 10 por 100.*

Es evidente, por tanto, que si, teóricamente, la caloría producido en el horno de combustión debería resultar bastante menos cara que la producida por la transformación en calor de la corriente eléctrica, en la práctica, el efecto calórico de ésta es, por lo menos, tan ventajoso, porque su rendimiento llega, por lo menos, al 90 por 100.

Los balances térmicos establecidos en la región parisiense (en donde la energía eléctrica y el gas de hulla han alcanzado precios especialmente elevados) conducen á los resultados siguientes:

a) *Si el funcionamiento es continuo, la ventaja es del horno de combustión.*

b) *Si hay que asegurar un funcionamiento regular de ocho horas diarias, los dos sistemas se equivalen.*

c) *En el caso de un funcionamiento intermitente, el horno eléctrico es netamente más ventajoso.*

Añadiremos, que en lo que concierne al caldeo por el gas del alumbrado, que las regularidades en la presión de régimen pueden comprometer gravemente la marcha de los talleres. Citaremos dos ejemplos:

Una fabrica de automóviles especialmente afectada por este género de perturbaciones, había buscado un remedio en la instalación de aparatos para regular la presión del gas. Pero la situación, aunque mejorada, no era satisfactoria, tanto que el horno eléctrico hubo de ser adoptado de una manera definitiva.

En la imprenta de un gran periódico diario, en donde el calor se emplea en la fusión del metal de los caracteres en las máquinas de componer, para las prensas de *clichés* y para los *clichés* mismos, los inconvenientes del caldeo por combustión fueron tan numerosos que á menudo amenazaban con interrumpir la impresión del diario. Desde que fué instalado el caldeo eléctrico, ninguna perturbación ha podido señalarse.

Se ve por consiguiente que para el establecimiento de un balance térmico no se puede uno basar exclusivamente en los datos teóricos de los valores de fuentes de calor, sino que es necesario tener en cuenta factores numerosos. Porque las perturbaciones en el trabajo, las dificultades de conservación, las malas condiciones higiénicas, y por ello, la disminución y aun á veces la parada de la producción, son cosas más graves para la industria, que el cálculo simple de algunas calorías.

Pero aparte de la cuestión económica, que hemos querido examinar primeramente por tocarla más vivamente el industrial, hay una cuestión *técnica* que interesa al práctico, y que es lo que concierne al tratamiento térmico de los aceros en general y de las herramientas en particular, que no tratamos hoy.

Sección oficial.

Real decreto sobre abastecimientos de aguas á poblaciones.

EXPOSICIÓN

Señor: El Real decreto de 27 de Marzo de 1914, que regula la concesión de auxilios á los Ayuntamientos para la ejecución de obras de conducción de agua destinada al abastecimiento de poblaciones, establece en su art. 1.º que en ningún caso percibirá cada Ayuntamiento más de una subvención, y como hay regiones en España en las que los Ayuntamientos se hallan constituídos por diferentes núcleos de población, aislados unos de otros, diseminados en todo el término municipal, más ó menos distantes entre sí y á veces sin medios de comunicación, viene sucediendo que cuando alguno de esos poblados ó la capitalidad del Ayuntamiento ha realizado obras de aquella clase con el auxilio del Estado, los restantes se ven en la imposibilidad de solicitar y obtener los mismos beneficios.

Y como el fin perseguido por aquella soberana disposición es promover y estimular los abastecimientos en el mayor número de pueblos que no disfruten de tan inapreciable elemento de vida, procurando favorecer á las localidades de menor importancia, por la extraordinaria influencia que en la higiene y la salud pública implica el poder disponer de agua potable, no resulta justo ni equitativo que se vean privados de aquellos beneficios los pueblos que, por la topografía y circunstancias especiales de la región en que se hallan enclavados, se encuentran en las condiciones de que antes se hace mención.

Fundándose en las consideraciones expuestas, el ministro que suscribe tiene la honra de someter á la aprobación de V. M. el siguiente proyecto de Decreto.

Madrid, 13 de Noviembre de 1922.—Señor: A L. R. P. de V. M., *Manuel de Argüelles*

REAL DECRETO

De acuerdo con Mi Consejo de Ministros y á propuesta del de Fomento,

Vengo en decretar lo siguiente:

Artículo 1.º Los beneficios que concede á los Ayuntamientos el Real decreto de 27 de Marzo de 1914, para realizar obras de abastecimiento de agua potable, serán aplicables también á los pueblos, poblados y barrios agregados á un término municipal aunque se hayan realizado obras de esta clase en otros pueblos del mismo Ayuntamiento, siempre que estén constituídos en Junta administrativa y, teniendo personalidad jurídica propia, carezcan de abastecimiento, teniendo que utilizar para el consumo las aguas situadas á más de 200 metros del casco del pueblo.

Art. 2.º Para que las obras de abastecimiento de agua á dichos poblados se ejecuten por el Estado en la forma que previene el art. 4.º de dicho Real decreto, serán condiciones precisas:

a) Que se soliciten por conducto del Ayuntamiento respectivo.

b) Que el pueblo, poblado ó barrio entregue los terrenos necesarios para la ejecución de las obras y el Ayuntamiento garantice dicha entrega, y la aportación del 50 por 100 del coste de las obras en igual forma que previene el art. 5.º de dicho Real decreto.

c) En defecto de la garantía del Ayuntamiento podrá ofrecer la entidad interesada otras, suficientes á juicio de la Administración, que habrán de ser forzosamente hipotecarias ó de aceptación de un recargo sobre la contribución territorial, quedando siempre obligados á la entrega de los terrenos necesarios para las obras y al abono del 50 por 100 del importe de las mismas en la forma que se expresa en el apartado anterior.

Si las garantías ofrecidas no fuesen suficientes, antes de dar principio á las obras entregarán los terrenos necesarios para ellas y anticiparán el 50 por 100 del coste del presupuesto de las obras.

Art. 3.º Son aplicables á las entidades á que se refiere este Real decreto las disposiciones del de 27 de Marzo de 1914 relativas á los Ayuntamientos y las complementarias del mismo.

Art. 4.º Por el Ministerio de Fomento se dictarán las oportunas disposiciones para la aplicación de este Real decreto.

Dado en Palacio á 13 de Noviembre de 1922.—ALFONSO —El ministro de Fomento, *Manuel de Argüelles.*

Variedades.

Los aglomerados en Inglaterra.—El cónsul de España en Cardiff, Sr. Triana, comunica al Centro de Información del Ministerio de Estado:

Una crisis sin precedente viene atravesando la industria de la briqueta en el Sur de Gales. Cardiff, Newport y Swansea son los centros de fabricación del país. Antes de la guerra se producían en el Reino Unido unas 2.250.000 toneladas de briquetas anuales, de las cuales 2.000.000 procedían del Sur de Gales. La mayor producción alcanzada fué en 1920, en cuyo año se llegó á 2.435.311 toneladas en todo el Reino Unido y 2.214.117 en este distrito. Es extraordinario que cuando el precio del carbón alcanzaba tipos enormes, la producción de la briqueta llegara á su punto máximo. Las razones que pueden darse son que en 1920 la briqueta se hallaba libre de restricciones, y en cambio existía un intenso control sobre la exportación del carbón, y que para cierto consumo es preferible la briqueta al *large*, á un precio razonable y relativo.

Las principales causas de la depresión que sufre actualmente esta industria se hallan en el aumento de precio de la brea, en los cambios internacionales y en la competencia extranjera. La producción y la exportación han disminuído mucho en el actual año. En Septiembre la cantidad exportada fue sólo de toneladas 52.600, ó sea menos de una tercera parte que en igual mes de 1913. Los precios de la briqueta se regulan por los precios del *small* y por los de la brea que se usa como un aglomerado. Los precios del carbón *small* no han tenido grandes oscilaciones en el presente año para ser causa del cambio sufrido en la industria. En bocamina el tipo ha sido entre 11/3 y 13/9 por tonelada y f. o. b. entre 17/7 y 18/6. La baja en los precios del *large* durante los meses del verano, contribuyó á una disminución de demanda para la briqueta, pues el costo de producción, con excepción de la adquisión del *small*, aumentó el precio de la briqueta relativamente á más que el carbón *large*.

Durante los últimos meses la posición de esta industria se ha agravado por la enorme subida de precio de la brea, que es debida principalmente á la disminución en la producción de cok y bajos productos en las minas. En 1913 la brea se pagaba de 42/6 á 48/- tonelada: en los primeros meses de este año ha oscilado entre 70/-y 75/- y, últimamente, se ha llegado á cotizar por encima de 120/- tonelada. Si se tiene en cuenta que 2 cwts. de brea se emplea en la producción de una tonelada de briquetas, actualmente la brea representa entre 10/- y 12/- por tonelada en el costo de producción de la briqueta. La mano de obra se calcula en 3/- por tonelada sobre los jornales anteriores á la guerra. Tomando en consideración el *small* necesario, el costo de la brea y el de jornales, el aumento en el primero sobre 1913 es de un 80 á un 90 por 100, en el costo de la brea entre un 120 á un 150 por 100, y en los jornales, aproximadamente, de un 100 por 100. Estas pesadas cargas han restringido la demanda y en muchos casos dirigido las órdenes al carbón mineral.

El estado actual de los cambios internacionales es un mal factor para esta industria. La competencia de la briqueta belga se ha hecho sentir mucho, reemplazando casi por completo á la Gran Bretaña en el mercado francés.

Premios de la Academia de Ciencias de Madrid.—La Real Academia de Ciencias Exactas, Físicas y Naturales de Madrid ha publicado el programa de premios para los dos concursos correspondientes al año 1924.

El primer concurso se destina á premiar aquellos «Trabajos, publicados ó inéditos, que versen sobre asuntos de carácter técnico relacionados con las ciencias que cultiva la Academia ó con las aplicaciones de estas ciencias». Se concederán para este concurso tres premios de 1.000 pesetas cada uno, tres de 500 y tres de 250.

El segundo concurso se destina á premiar la Memoria que mejor desarrolle el tema: «Estudio de la colineación compleja en el plano y representación real de la misma.» El premio consistirá en 2.000 pesetas en metálico, una medalla de oro y 100 ejemplares de la obra impresa; y habrá dos accésits, consistentes en un diploma, medalla de oro y 100 ejemplares de la obra, y en un diploma.

Ambos concursos, á los que podrán concurrir autores españoles, portugueses é iberoamericanos, quedarán cerrados el 31 de Octubre de 1924, debiéndose enviar los trabajos á la Secretaría de la Academia, Valverde, 26, Madrid.

Curso de tracción eléctrica.—A mediados del pasado Noviembre se inauguró en el Instituto Católico de Artes é Industrias, de Madrid, un *Curso Fundamental de Tracción Eléctrica*, que se halla á cargo de los profesores del mismo centro P. Pérez del Pulgar, S. J., é ingeniero Sr. Burgaleta. Las lecciones se dan todos los jueves, y el curso terminará á mediados del próximo Marzo.

El curso es sólo para técnicos y asiste á él selecta concurrencia, compuesta, principalmente, de profesores y alumnos de escuelas especiales, ingenieros de varias Compañías y Sociedades industriales.

A los industriales.—El bibliotecario de la Escuela de Minas, D. José Prats, nos ruega solicitemos de los industriales españoles y de los representantes de casas extranjeras, tengan la bondad de remitir á la Escuela de Minas, con destino á su biblioteca, los catálogos de sus especialidades por estar organizando en dicha biblioteca una Sección de catálogos industriales, y desear que sea lo más completa posible.

Las antenas radiotelegráficas no representan ningún peligro.—Con ocasión del último Congreso radiotelefónico efectuado en Norteamérica, muchas personas pidieron al doctor Steinmetz, que es actualmente la más alta autoridad en ese país en materia de fenómenos eléctricos, su opinión sobre el posible peligro que pueden representar las antenas receptoras, contestando categóricamente que no existe ningún riesgo de incendio ni peligro de vida, debido al empleo de antenas receptoras por los aficionados,

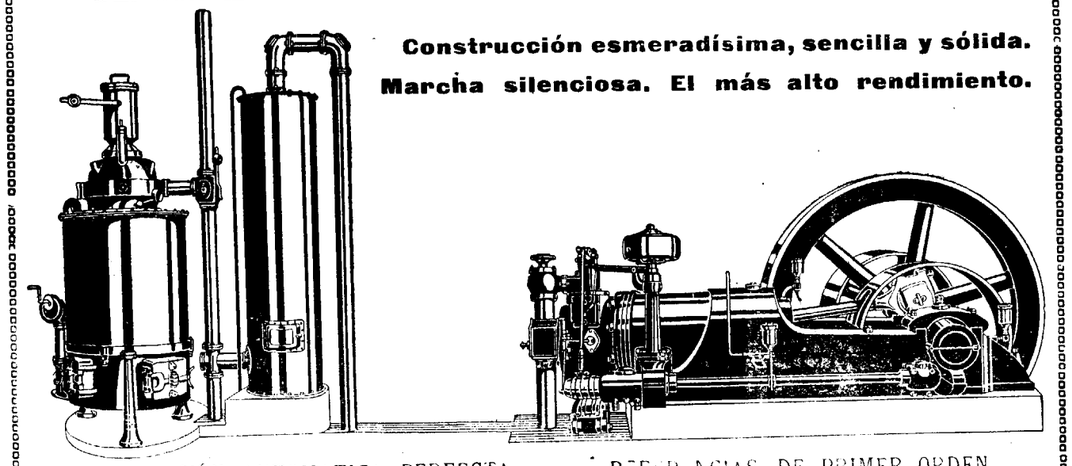
Estas estaciones aunque sumamente manuales tienen un significado muy alto, pues representan una de las más valiosas aplicaciones del progreso efectuado en los últimos años

ORENSTEIN Y KOPPEL
Arthur Koppel S. A.
MADRID
Grandes existencias. Suministros rápidos y garantizados.

Fábricas destinadas exclusivamente á la construcción de
Material para ferrocarriles mineros,
LOCOMOTORAS
de Vapor y de motor de explosión para servicio en galerías.
PALAS DE VAPOR Y EXCAVADORAS
Tenemos toda clase de modelos funcionando en España.

MOTORES DE GAS POBRE Y SEMI DIESEL

MARCA BACHTOLD DE STECKBORN (SUIZA)



Construcción esmeradísima, sencilla y sólida.

Marcha silenciosa. El más alto rendimiento.

REGULACIÓN AUTOMATICA PERFECTA. — REFERENCIAS DE PRIMER ORDEN

Representante único para España: **Pablo Zenker, Madrid,** **Mariana Pineda, 5.**

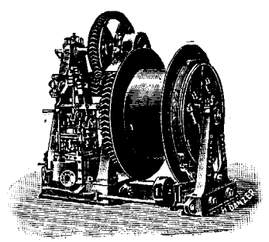
MAQUINARIA Y MATERIALES PARA INSTALACIONES DE LUZ ELÉCTRICA

MORENO Y C.ia (S. en C.), Ingenieros.

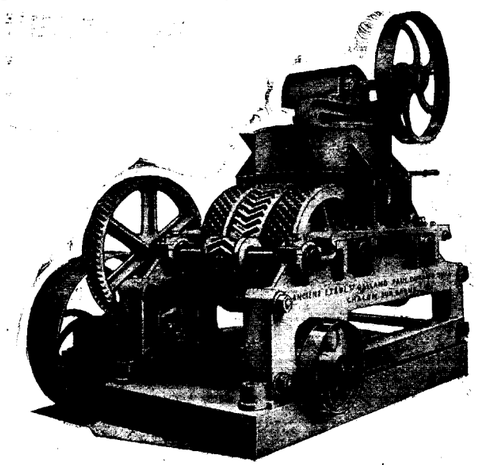
Carrera de San Jerónimo, núm. 44, MADRID

Representantes exclusivos para España de: **Anciens Etablissements GALLAND** Chalon-sur-Saône (Francia).

Material para minas, trabajos públicos, canteras, dragas, excavadoras, maquinaria para el tratamiento y beneficio de minerales.



Torno de extracción.



Prensa de aglomerados de carbón.

CABLES de ACERO y ABACÁ PARA MINAS

en las radiocomunicaciones desde el punto de vista educativo. Sería, por consiguiente, de lamentar que debido á la ignorancia sobre el asunto se obstruyera el más amplio y libre desarrollo de las estaciones radiotelefónicas entre aficionados. Referente al riesgo debido á caída de rayos, en primer lugar la eventualidad de la caída de un rayo en una ciudad es muy remota, y por otra parte, una antena puesta á tierra actúa en forma similar á un pararrayos. El peligro debido á la energía recibida por una estación de aficionado es sumamente pequeña, y basta considerar que la energía de un kilo de carbón sería más que suficiente para hacer funcionar una estación receptora continuamente durante más de mil años.

El Sr. Hauser y la Société d'Encouragement pour l'Industrie. — Nuestro compañero D. Enrique Hauser ha sido nombrado miembro corresponsiente de la *Société d'Encouragement pour l'Industrie Nationale*, de París, con destino al Comité de Artes Químicas de la misma.

Es una distinción que honra á nuestro colega, pues, como es sabido, dicha sociedad científico-industrial es tan antigua como importante.

Los socios extranjeros del Comité de Artes Químicas son actualmente muy pocos, pues se reducen á Sir Robert Abbott Hadfield, y á los Sres. Henry H wey H. William Nichole, y ahora el Sr. Hauser. A él pertenecía M. Ernest Solvay. El presidente del Comité es el gran Le Chatelier.

La baja de los salarios.—El ingeniero de Minas señor Alvarez Mendiluce escribe en *El Financiero* lo que sigue sobre la baja de los salarios.

A través de los trastornos económicos que han sucedido estos años en todo el mundo, queda como permanente un hecho: el aumento de ganancia de la mano de obra en proporción de los demás valores.

Este aumento queda seguramente, á pesar de la baja de salarios que se ha llevado á cabo en todas las industrias, y hasta algo también en la misma agricultura, que participa de estos mismos movimientos económicos, aunque en menor grado.

Esta baja en los jornales ha venido de un modo forzoso y obligado como consecuencia de la paralización de los mercados y la disminución en la demanda; lo mismo que antes vino el alza de aquéllos por las causas opuestas.

Empresas y obreros han pasado, y pasan, una época llena de dificultades económicas: las primeras, por la paralización de los mercados y escasez de pedidos; los segundos, por falta de trabajo á causa del paro de muchas industrias.

Sin embargo de esto último, los que tienen colocación trabajan en mejores condiciones en general, con una mayor parte en la ganancia; sobre todo, cuando este estado de cosas se normalice, les quedará seguramente como permanentes estas mejores condiciones que han ganado en estos últimos años. La mayor absorción de la ganancia total por parte de la mano de obra, de tal modo se nota y pesa en empresas y propietarios, que todos se aprestan y luchan á rebajarla, como condición indispensable para presentar económicamente los productos en el mercado y poder continuar el negocio en buenas condiciones.

A pesar de esta reducción, quedará, como decimos, el aumento de ganancia por parte de ellos. Esta es una de las condiciones del trabajo, la principal, en que se opera el cambio que arriba indicamos.

En el régimen antiguo, no cabe duda que el obrero salía mal parado y escasamente compensado por su labor, con relación á las ganancias del propietario y los pagos y valores de otros servicios.

Aun no están lejos los tiempos en que no existía ley alguna sobre accidentes del trabajo; y mientras muchas empresas, por ejemplo, mineras, se enriquecían, los obreros inutilizados, ni sus familias, recibían de aquéllas ni lo más estrictamente necesario.

El capital ha andado siempre tardío y á la zaga en conceder mejoras al trabajo; y cuando las ha dado, ha sido siempre por la presión de éste, con amenaza ó actos violentos.

Aquellos tiempos trajeron los abusos que estos años hemos visto; y ha sido una excelente ocasión para que ello se desarrollara y tuviera lugar la expansión de los ideales y aspiraciones que constantemente tenía el obrero, y que formaba parte esencial de su educación y anhelo en todas las naciones y en toda clase de trabajos.

Cuando llegó la guerra, las empresas aumentaron extraordinariamente sus ganancias, porque los productos se vendían á cualquier precio y la demanda no se saciaba, por las necesidades del momento. El obrero fué pidiendo también una mayor parte en sus ganancias. Así, los jornales de éste llegaron á subir de un modo extraordinario con relación á los antiguos.

Hoy ha sucedido lo inverso. La demanda en los mercados ha disminuído; las empresas pierden, si no bajan los precios de coste, y ha venido por necesidad la reducción de salarios, de que diariamente nos habla la Prensa.

Esta reducción se está operando en todas partes. Ha ido á la cabeza en este movimiento Norteamérica; la baja media ha sido del 20 al 25 por 100, afectando á mineros, metalúrgicos, constructores de barcos, ferrocarriles, puertos, etc. Se han bajado también mucho los salarios en Inglaterra y Francia. En España hemos visto las luchas por la resistencia del obrero á admitir las nuevas condiciones, en las minas de carbón de Asturias y León, en las fábricas de Vizcaya, en Barcelona, en Pueblo Nuevo del Terrible, donde se desarrolló una lucha tenaz por ambas partes, en las minas de plomo de Levante, y hasta en algunos trabajos de la agricultura, como en Sanlúcar de Barrameda, los límites de la baja están entre el 12 al 20 por 100.

Este estado de lucha y disminución de salarios aún seguirá algún tiempo.

Así llegaremos á un equilibrio de relación entre los precios de coste y las exigencias de la demanda, y de los distin-

COMEDORES DE CARIDAD MONTERO

Pacífico, 48.

D. Gabriel Montero desearía que nadie se quedara sin comer especialmente en esta época del año en que los pudientes tienen lo superfluo.

A este fin y hasta 31 del corriente, ampliará el número de comidas á cuantas sean necesarias, y como le sería imposible enviar á domicilio los vales indispensables, ruega á sus buenos amigos pasen ó envíen á recoger á sus oficinas, calle de la Magdalena núm. 1, los que hayan menester, sin olvidar que deben dárselos á verdaderos necesitados solamente.

Madrid, 21 de Diciembre de 1922.

BASCULAS

ARCAS para caudales

PIBERNAT

Parlamento, 9, interior.—BARCELONA

tos valores entre sí. Este estado de equilibrio ó normalidad viene por sí mismo, y sólo en parte puede forzarse en un sentido ó en otro.

A la vez que la disminución de los jornales, se ha conseguido el aumento del rendimiento del obrero; lo mismo que antes sucedió lo contrario por las causas opuestas. Con los salarios y rendimientos de los tres últimos años no podía seguir el trabajo en las industrias, ni la actividad en los mercados, y por eso ha venido el cambio en todas las naciones por su propia fuerza.

En las pretensiones del obrero hoy no puede mirarse solamente á si son justas ó no, sino á si son posibles; la empresa que no puede seguir económicamente, tiene que bajar los gastos ó parar el trabajo.

Cuando termine este estado de lucha y quede encauzada la vida económica, los salarios de todo el que trabaja quedarán más altos, como hemos dicho antes, aun teniendo en cuenta la variación y alza de los precios de las demás cosas. En cambio, el propietario percibirá, naturalmente, una menor ganancia. Esto se nota hoy de un modo clarísimo en las industrias, y hasta en la misma agricultura. Muchos que antes vivían con los productos de sus bienes, sin poner trabajo por su parte, hoy no pueden hacerlo, se empobrecen si no trabajan.

Así, de todas estas luchas entre obreros y empresas que estos años hemos observado, quedará como permanente este hecho, que consideramos muy justo: que el trabajo será más recompensado, ó sea: que queda una ganancia mayor á la mano de obra.

ANUNCIOS

SANTANDER Calle de J. Vial.

CONSTRUCTORA MONTAÑESA
Básculas.—Balanzas.—Romanas
PUENTES-BASCULAS
Aparatos de pesar de todas clases.

ANÁLISIS de minerales, carbones, tierras, abonos, aguas, productos industriales, etc.
Laboratorio de Análisis del Dr. E. ORTEGA (Sucesor del Dr. Calderón).
(FUNDADO EN 1866)
Carretas, 14.—MADRID.—Teléfono 2.903.

MINERAL DE MANGANESO
Minas de Estopiñan (Huesca). T. SICART. Despacho:
Condal, 9, pral., 1.ª—BARCELONA

Compagnie Belge des Mines, Minerais & Métaux.
Capital social: 10.000.000 de francos.
Domicilio social: 113, Avenue de France, AMBERES
Compra de minas. Compra y venta de toda clase de minerales de hierro, manganeso, cromo y de piritas, igualmente de aleacciones, tales como ferromanganeso, ferrocromo, ferrosilicio, sílicomanganeso, Spiegel, etc.
Telegramas: «EYBEN-ANVERS»

ECONOMIA
VIGAS H de acero. Alas anchas y paralelas.
A. STEEN, Sta Catalina, 8, Madrid
Desde 14 × 14 hasta 100 × 30 cms.

PARA FÁBRICAS DE MÁQUINAS Y FUNDICIONES
Suizo treinta y cuatro años, carpintero de moldes, premiado, al corriente de la técnica moderna de fundición, busca colocación formal. Referencias y certificados de primera.
Escribir á *L 4571 G., Publicitas, St. Gallen (Suiza).*

Sección mercantil.

SITUACION DE LOS MERCADOS DE MINERALES, METALES Y COMBUSTIBLES

Cobre.—El mercado del *standard* ha sido más firme durante la semana, y los precios han subido, á pesar de haber subido también el cambio de la libra esterlina. En Nueva York los precios han avanzado rápidamente, cotizándose de 14 á 14 1/4 centavos al contado y de 14 1/8 á 14 1/4 centavos á plazos.

Se cotizan en Londres: el *standard*, de £ 63.10.0 á £ 63.12.6 al contado y de £ 64.5.0 á £ 64.7.6 á tres meses; el *best selected*, de £ 66 á £ 68; el electrolítico, de £ 69.10.0 á £ 69.15.0; las barras para alambre, á £ 69.15.0, y las chapas, á £ 96.

Estaño.—También ha presentado mayor interés este mercado, si bien el mayor movimiento parece haber sido debido á la especulacion.

Se cotiza oficialmente el metal *standard* de £ 180 á £ 180.2.6 al contado y de £ 181.2.6 á £ 181.5.0 á tres meses.

Plomo.—Este mercado ha sido muy tranquilo, pero se ha sostenido con firmeza. Los arribos han sido buenos. Las importaciones de plomo durante el mes de Noviembre han sido sólo de 10.429 tonoladas contra 20.268 toneladas en Octubre. Del total de Noviembre, España ha contribuído con 4.104 toneladas, Australia con 3.924 toneladas y los Estados Unidos con 650 toeneladas.

Se cotiza el plomo español en Londres de £ 25.15.0 á £ 25 5.0.

Zinc.—Aunque el mercado del zinc ha sido firme, los precios han bajado, influídos por el cambio del dólar que hace temer que América desee vender ahora para aprovechar las ventajas de dicho cambio.

Se cotizan oficialmente en Londres las clases corrientes de £ 37.5.0 á £ 34.2.6.

Plata.—Influídos por la notable subida del cambio de la libra esterlina, los precios de la plata han experimentado una nueva baja, cotizándose á 30 3/8 peniques al contado y 30 1/16 peniques á plazos.

Oro.—Se cotiza en Londres á 88 chelines 6 penique por onza de oro fino.

Aluminio. — De 98 á 99 por 100, £ 92.0.0 para el consumo inglés y £ 95 para la exportación.

Níquel, de 98 á 99 por 100, garantizado, £ 180.0.0 para el consumo inglés y para la exportación.

Antimonio.—Régulo, inglés, £ 32.10.0 á £ 35 por tonelada, marcas especiales, y £ 27 á £ 29.10.0 marcas ordinarias.

Paladio.—£ 12.10.0 por onza.

Bismuto.—10 chelines por libra.

Cadmio.—5 chelines 3 peniques por libra.

Cromo.—6 chelines por libra.

Platino.—£ 22.0.0 por onza, nominal.

Cobalto.—10 chelines y 6 peniques á 11 chelines por libra.

Selenio.—8 chelines 6 peniques á 9 chelines por libra.

Azogue.—£ 12.5.0 por frasco, nominal.

Arsénico blanco.—Por tonelada, £ 67.10.0, entregado en Londres.

Mineral de manganeso.—De la India, 15 á 15 1/2 peniques por unidad en el Continente. Del Cáucaso, nominal.

Molibdenita.—De 85 por 100, 40 chelines nominal.

Monacita.—De 9 á 10 por 100 de torina, de £ 5 á £ 6 por unidad en tonelada.

Bauxita.—De 60 á 70 por 100 Al_2O_3, 30 chelines f. a. b. puerto francés, nominal.

Caolín.—De 30 chelines á 62 chelines y 6 peniques por tonelada f. a. b.

Carburo de calcio.—£ 15 por tonelada.

Mineral de cromo. — Rhodesia y Nueva Caledonia (50 por 100), £ 5 á £ 6; De la India, 48 por 100, 75 chelines por tonelada c. i. f. puertos Reino Unido, nominal, pronto embarque.

Grafito.—De Madagascar, 80 á 85 por 100, £ 12 por tonelada c. i. f. puerto inglés.

Wolfram.—De 65 por 100, 12 chelines y 6 peniques á 13 chelines por unidad WO_3 en tonelada, nominal. *Scheelita*, de 14 á 15 chelines por unidad, en Inglaterra; 13 chelines, nominal, por unidad en el Continente.

Tungsteno en polvo.—1 chelín 10 peniques por libra nominal.

Ferro-tungsteno. — De 80 á 85 por 100, 1 chelín 5 peniques por libra de tungsteno contenido, nominal.

Ferro-silicio.—De 90 por 100, £ 32 por tonelada.

Ferro-vanadio.—De 35 á 40 por 100, 17 chelines por libra contenida de vanadio, nominal.

Ferro-manganeso.—£ 15 por tonelada para el consumo inglés; £ 14.0.0 para la exportación. *Spiegel*, de 18 á 20 por 100, £ 8.5.0; para exportación, £ 7 por tonelada f. a. b.

Ferro-molibdeno.—De 70 á 80 por 100, nominal.

Ferro-cromo.—70 por 100 sin carbono, 2 chelines y 10 peniques á 3 chelines por libra de aleación.

Latón:
Alambre, 1 s. 0 p. por libra.
Tubos, 11 3/4 peniques ídem.
Chapas, 11 1/2 peniques ídem.

Precios de Londres.

Telegramas (19 de Diciembre) de la Casa *Bonifacio López, Bilbao:*

Cobre.—Cobre standard, al contado	£	64. 0.0
— Electrolítico		70.10.0
— Best selected		67.10.0
Estaño.—*Estrechos*, lingotes, al contado		180. 0.0
— *Cordero Bandera* Inglés, lingotes		180.10.0
— — — barritas		182.10.0
Plomo español		25 15.0
Plata (Cotización por onza)	pen.	30 3/8
Sulfato de cobre		26. 0.0
Régulo de antimonio, en panes	£	33 &35
Aluminio en lingotillos dentados		92.10.0
Mercurio, (Frasco de 75 libras)		12. 0.0

Telegramas (18 de Diciembre) de la Casa *Miguel Pérez Fuentes*, Bilbao:

Estaño standard	£. 180. 5. 0.	tonelada.
Estaño inglés "Cordero & bandera"	179. 5. 0.	—
Estaño "Straits"	182. 0. 0.	—
Cobre standard	62.15. 0.	—
Cobre electrolítico	69.10. 0.	—
Cobre "Wire Bars"	69.10. 0.	—
Cobre best selected	67. 0. 0.	—
Cobre chapas y barras	96. 0. 0.	—
Cobre (sulfato de)	26. 0. 0.	—
Zinc inglés (ordinario)	88. 5 0.	—
Zinc refinado	96.10. 0.	—
Zinc electrolítico	41.15. 0.	
Zinc chapas	44 á 45.	—
Antimonio régulo inglés	87 á 88.	—
Antimonio régulo chino ó japonés	99 á 95. 5 0.	—
Antimonio óxido inglés	95 á 1.10 0.	—
Aluminio, lingotillos (exportación)	92.10. 0.	—
Plomo inglés	27. 5 0.	—
Niquel inglés (exportación)	180. 0. 0.	—
Ferromanganeso 75/80 por 100	14. 0. 0.	—
Ferrosilíceo 45/50 por 100	11.10. 0.	—
Mercurio (frasco de 75 libras)	12. 0. 0.	frasco.
Oro	90/3	onza
Plata	30 3/8	—
Platino	23. 0. 0.	—

Mercado siderúrgico español.

Precios de la *Central Siderúrgica:*

Desde el 25 de Noviembre rigen los siguientes precios:

	Pesetas por 100 kilogramos
Redondos y cuadrados, según dimensiones	De 47 á 53
Pletinas y llantas, íd., íd.	De 47 á 53
Flejes, idem, íd.	De 69 á 93
Angulos y T	52
Cortadillos para clavo	De 49 á 53
Idem para herraje	De 59 á 63
Pasamanos	58
Hierros y aceros trabajados al martinete	De 79 á 114
Vigas de 80 á 140 milímetros	48
Idem de 160 á 240 íd.	46
Idem de 250 á 320 íd.	50
Hierros en U de 80 á 140 milímetros.	50
Idem, íd., de 160 á 240 íd.	52
Chapas de 5 ½ y más milímetros	De 53 á 55
Idem de 3 á 5 milímetros	59
Planos anchos de 201 á 600 × 6 milímetros y más	De 54 á 56
Chapas para calderas, sobreprecio	6
Idem forma circular, íd.	16
Idem otras, íd.	8

NOTA.—Los precios son al por mayor, neto, sobre vagón en las fábricas ó c. i. f. en cualquier puerto de España.

Salvo para chapas y planos, habrá escala de bonificaciones según consumo anual, de 1 á 3 por 100.

Lingote de hierro.—Lingote de hierro núm. 1, 240 pesetas tonelada, ᵃ/ᵥ. fábrica, ó c. i. f. en cualquier puerto de España.

Precios del azogue en España.—El *Consejo de Administración de las Minas de Almadén y Arrayanes* ha acordado en sesión de esta fecha que el precio del frasco de azogue, de cabida de 34,507 kilogramos, sea de 297 pesetas, para los frascos que sean retirados por los concesionarios ó sus representantes en los almacenes de las minas y 298 cuando se interese que los frascos vendidos se sitúen sobre vagón Almadenejos, facturados, porte debido, á la consignación del comprador, por cuya cuenta y riesgo viajan; concediendo en todo caso un descuento del 3 ½ por 100 por previo pago.

A los compradores cuyos pedidos sean, por lo menos, de 1.000 frascos cada uno, se les concede además del descuento del 3 ½ por 100 por previo pago, una bonificación del 6 por 100 sobre el total importe del precio de cada pedido.

Los compradores de azogue de Almadén que tengan otorgados con este Consejo de Administración contratos especiales, podrán optar entre la aplicación del régimen de descuento y bonificación anteriormente mencionado ó el que se establece en sus respectivos contratos, manifestando el que prefieren al hacer cada pedido.

Madrid, 20 de Diciembre de 1922.

Minerales de hierro.

De *Información*, de Bilbao.

Nunca hemos pretendido sentar plaza de profeta, pues es oficio muy difícil de desempeñar; pero con el riesgo de equivocarnos nos permitiremos afirmar que en el mercado de minerales se empieza á sentir los comienzos de una época venidera más activa y hasta más bonancible que la que actualmente está pasando la industria minera de Vizcaya.

No hace aún mucho tiempo (no más que dos meses) no era posible vender mineral á ningún precio. Hoy, aunque no en grandes cantidades, y con positiva y sensible pérdida en atención á los bajos precios que se cotiza, es posible vender mineral.

Hoy, dentro de una relativa demanda, el colocar mineral es cuestión de precio.

Este movimiento en nuestro mercado no es otra cosa que el reflejo del mercado de hierros y aceros inglés, donde se nota un movimiento más acentuado en la construcción de buques, en la fabricación de carriles y en la producción de lingote que progresivamente va en aumento; pero todo ello, repetimos, á precios muy bajos y que para nuestros mineros representa en general sensibles pérdidas por tener que vender sus productos á fin de aligerar sus depósitos y hacer caja, á precios bastantes más reducidos que lo que realmente les cuesta el mineral.

Si al movimiento que se inicia en el mercado inglés respondiera igualmente el mercado alemán, para lo que está siendo una dificultad la renovación del Tratado comercial entre España y Alemania cuya firma viene retrasándose y cuyos derechos de importación se dice se pretenden elevar, no hay duda que entonces se señalaría una mejoría más acentuada en nuestro mercado de minerales.

De ventas realizadas conocemos tres partidas de mineral rubio superior de conjunto, 6.000 toneladas á 20,50, 20 y 19,50 pesetas. Otras 6.000 toneladas rubio á 13/3 cuyo precio no hemos podido comprobar y lo apuntamos con reservas; 6.000 toneladas de mineral lavado á 15,50 pesetas, y 5.000 toneladas de carbonato á 17,50 pesetas, todo ello f. a. b. Bilbao.

Para el año que viene se han hecho 20.000 toneladas de rubio fosforoso á 18 pesetas, ó sea con una baja de 2 pesetas sobre lo que está embarcándose actualmente, y del mineral del Riff se han vendido 150.000 toneladas á precios que oscilan entre 19/6 y 20/6 con 50 por 100 de hierro de ferentic y demás condiciones del Riff.

El dia 7 del actual celebraron una reunión una representación de la Excma. Diputación de Vizcaya y los patronos mineros que cargan por el ferrocarril de Triano, al objeto de llegar á un acuerdo referente á tarifas.

Declarado por parte del ferrocarril de Triano que la discusión había de tener por base un aumento en las tarifas y declarado á su vez por los patronos mineros que no podía aceptar aumento alguno, se disolvió la reunión sin llegar á un acuerdo.

Los precios corrientes del *best* Bilbao rubio c. i. f, Middlesbró, es de 21/9 á 22/-, y el flete de 7/10 ½ á 8/-.

Mercado de carbones, Bilbao.

Extranjeros:	Chelines.
Cardiff, almirantazgo superior	29/0
Newport, cribados	27/6
Idem, menudos	16/0
Newcastle, cribados de vapor	28/0
Idem, menudos	15/6
Idem, cok metalúrgico	33/0
Idem, cok de gas	32/6

Asturianos:	Pesetas
Cribados	50,00
Galleta	50,00
Granza	45,00
Menudos	33,00

Estos precios se entienden f. o. b. puerto de embarque.

REVISTA MINERA, METALÚRGICA Y DE INGENIERÍA

IMPRENTA DEL SUCESOR DE E. TEODORO

Glorieta de Santa María de la Cabeza, núm. 1. —Madrid. Tel. 552.

GUILLERMO BERNSTEIN

Calle Serrano, 9 MADRID Teléfono 1723 S.

Dirección telegráfica y telefónica: FERROSTAAL

SUCURSALES:

En BARCELONA a cargo de

JOSÉ SEGIMÓN

Plaza de Cataluña, 4

En GIJÓN a cargo de

JUAN ATORRASAGASTI

Instituto, 18

PRÓXIMA APERTURA EN BILBAO

MATERIAL FERROVIARIO

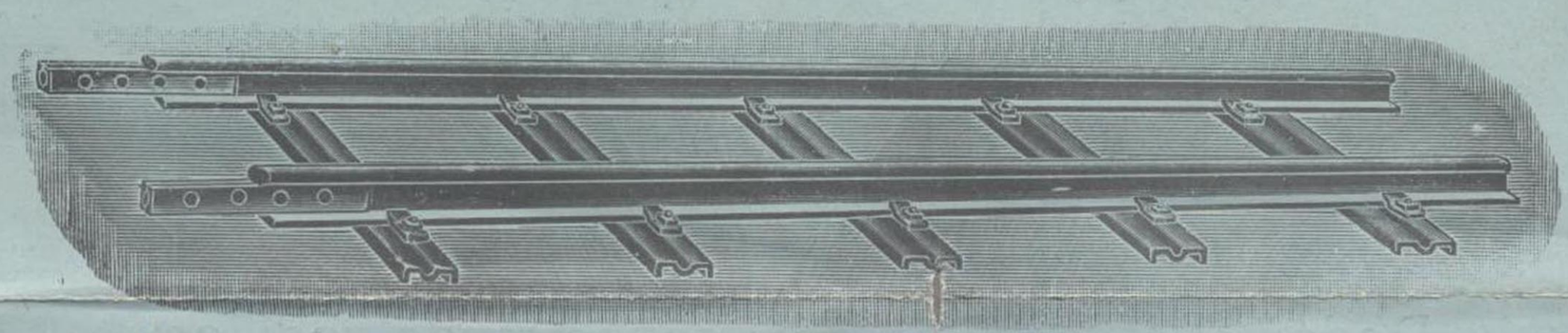


Fig. 321

Carriles de acero
y
traviesas metálicas
de
todos pesos

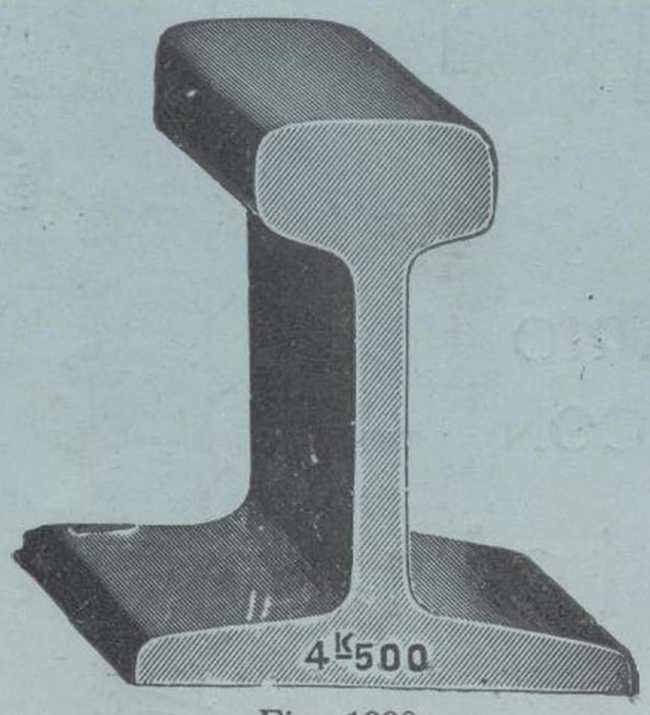


Fig. 1000

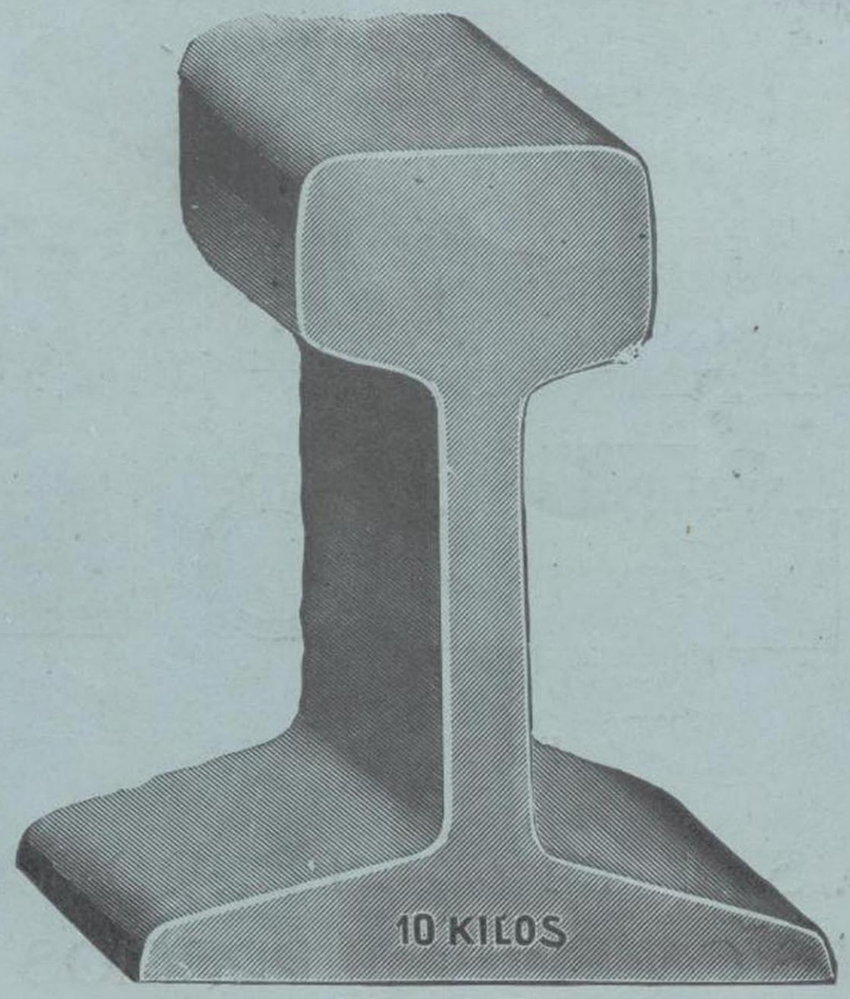


Fig. 1002

GRANDES EXISTENCIAS
EN LA PENÍNSULA

Vías fijas
y
portátiles

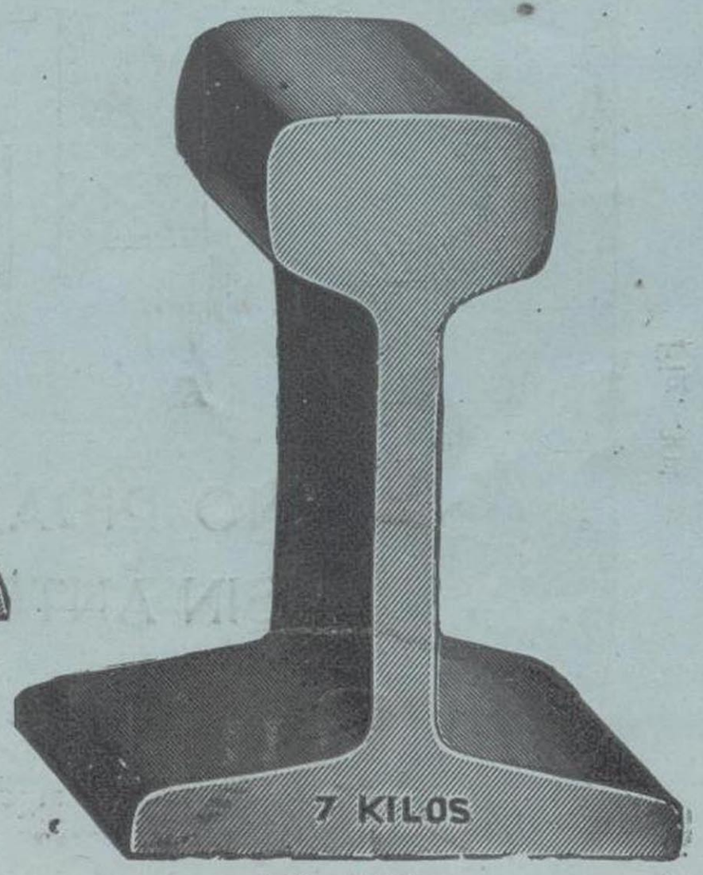


Fig. 1001

Cambios de vía

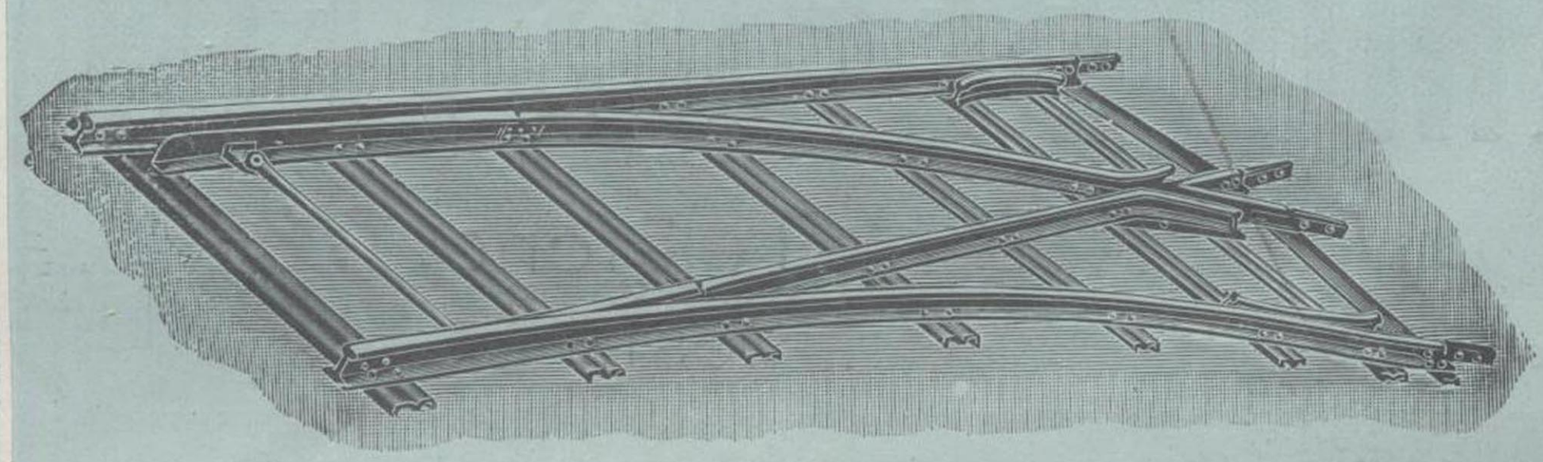


Fig. 390

Placas giratorias

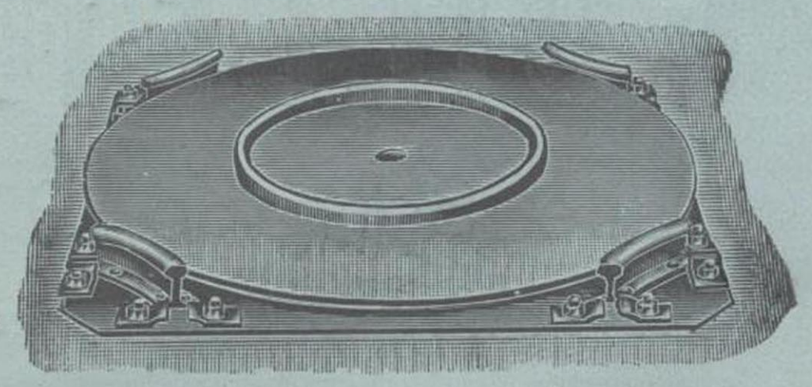


Fig. 340

Accesorios de vía

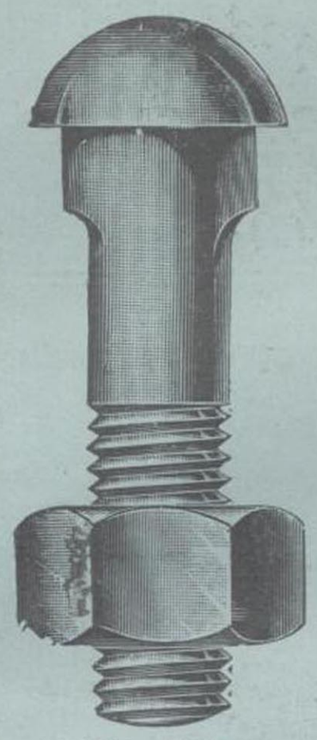


Fig. 257

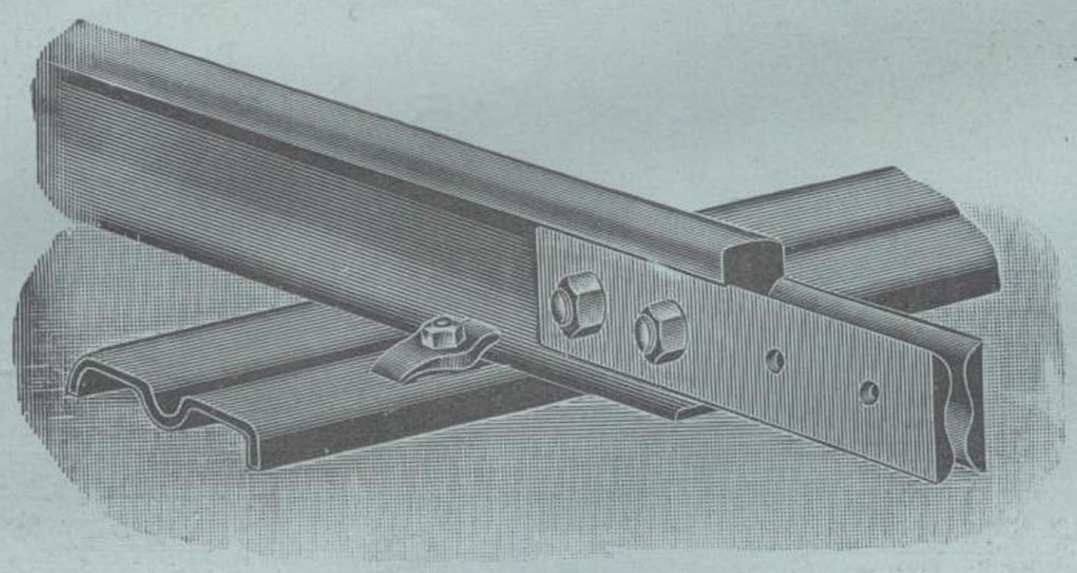


Fig. 280

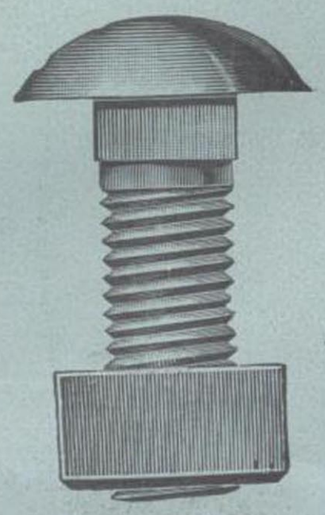


Fig. 288

Rodámenes de buje con cojinetes de rodillos

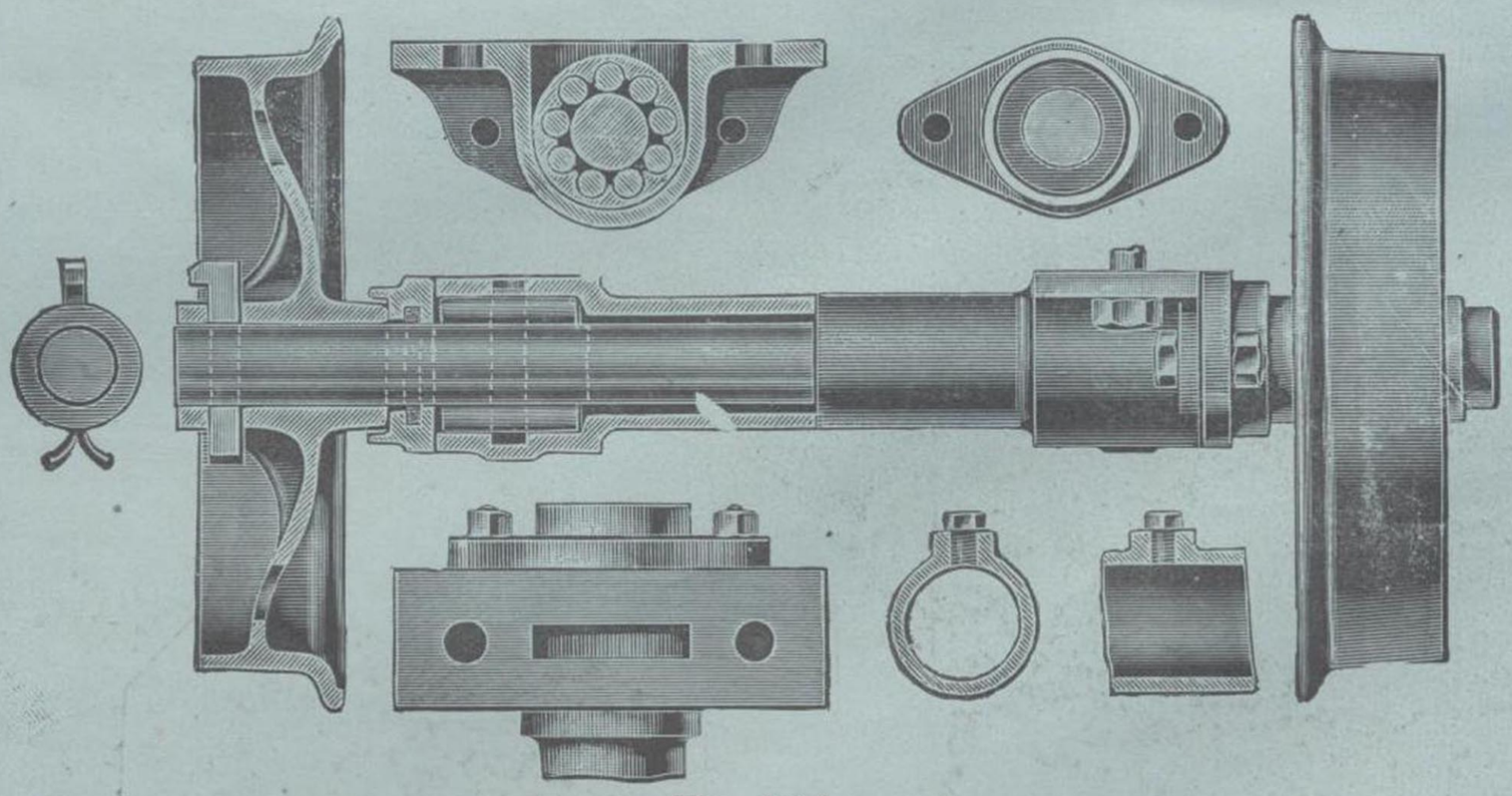


Fig. 1004

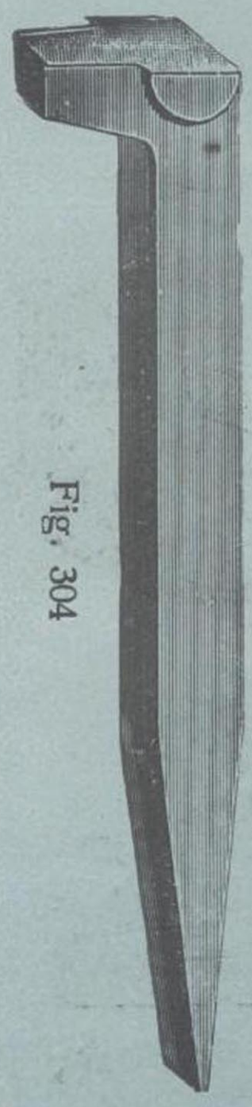


Fig. 304

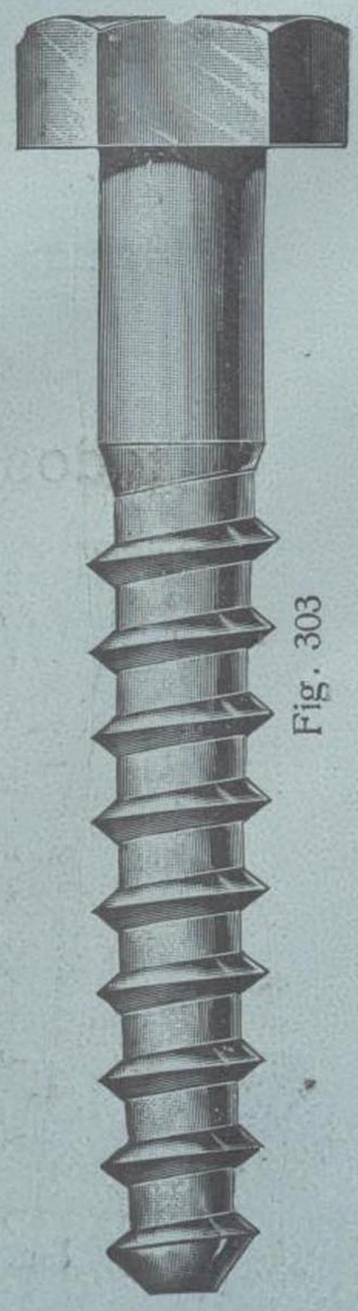


Fig. 303

NO PIDAIS MATERIAL FERROVIARIO
SIN ANTES CONSULTAR PRECIOS CON

Guillermo Bernstein

Serrano, 9, MADRID

Rodámenes, ruedas, ejes, cajas de engrase de todos los sistemas y tamaños

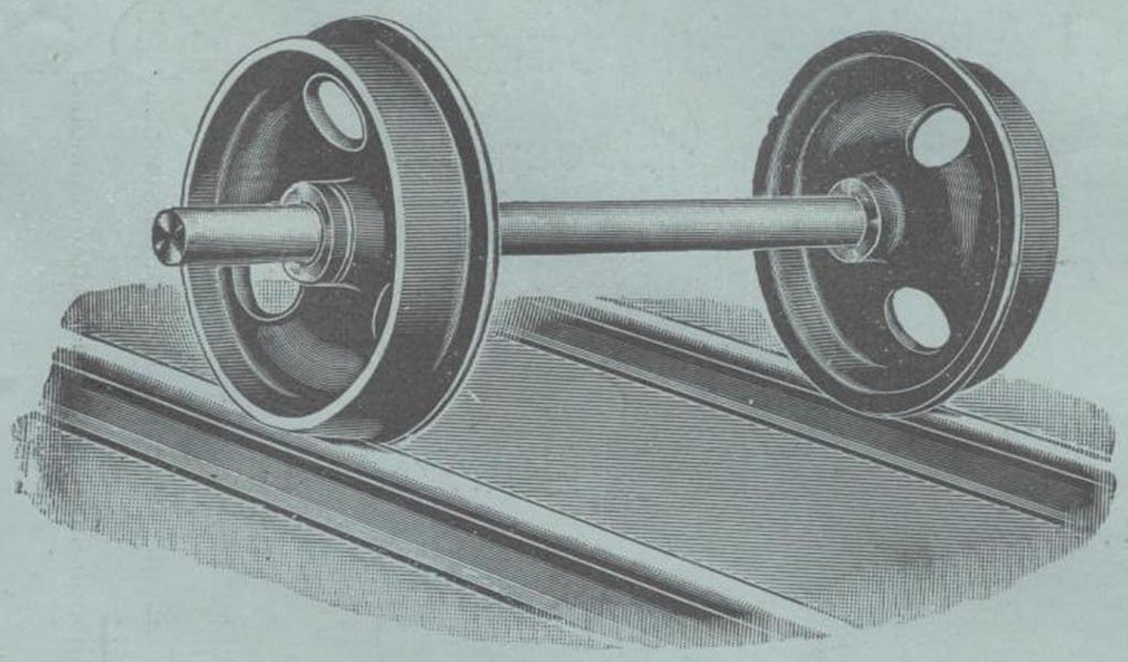


Fig. 240 a

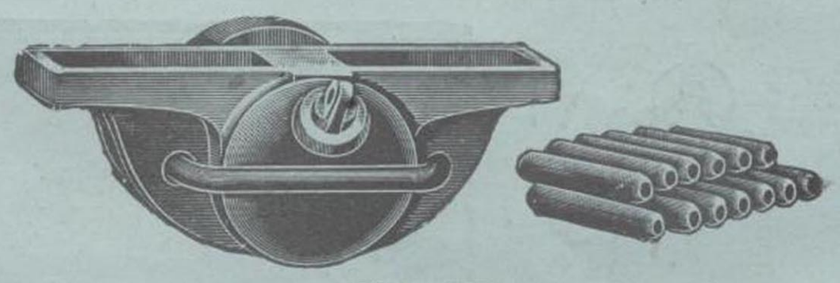


Fig. 455

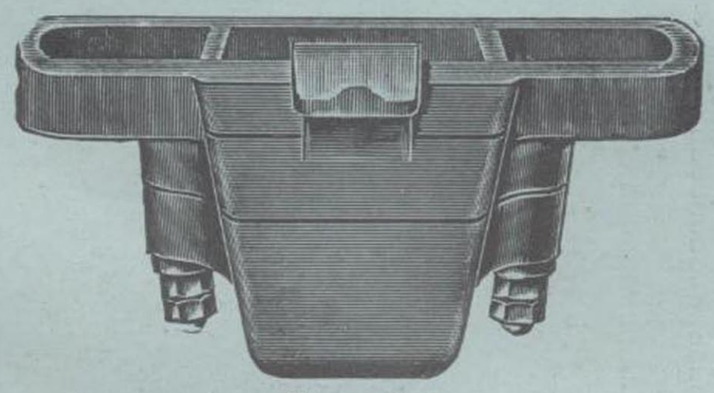


Fig. 450

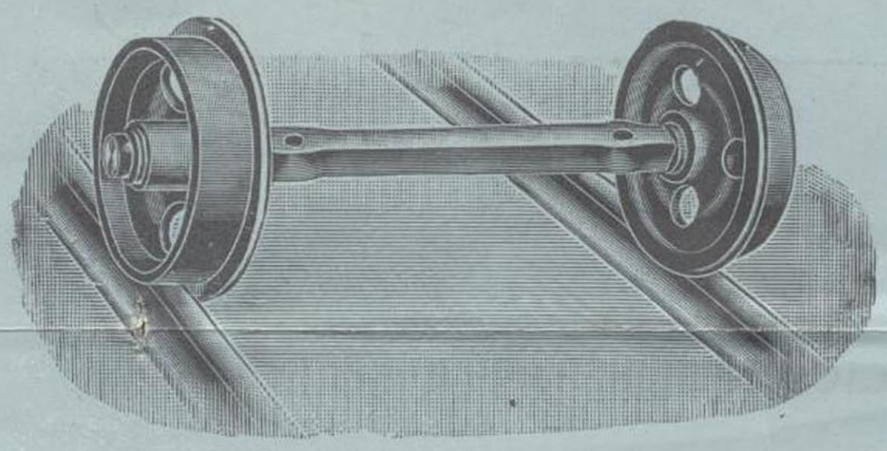


Fig. 1003

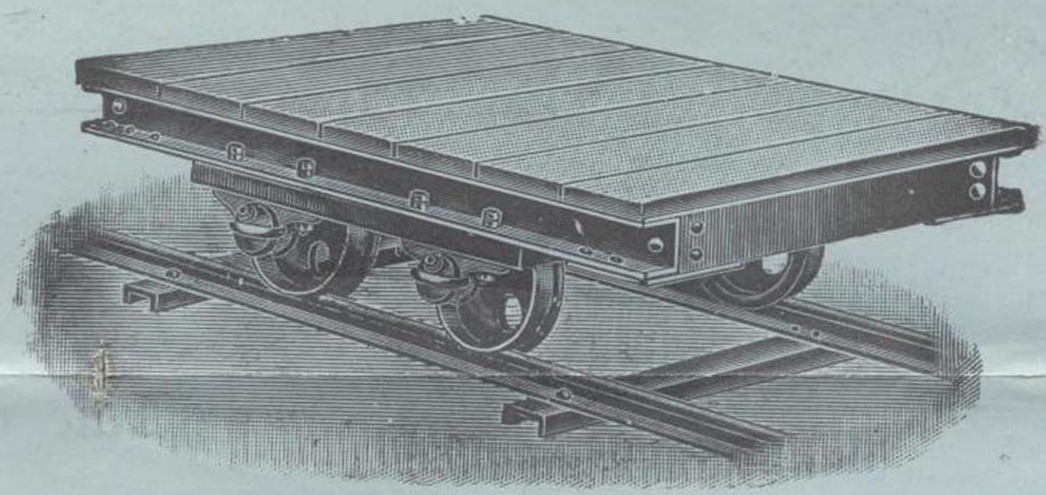


Fig. 603

Vagonetas volquetes, berlinas para contratistas y minas

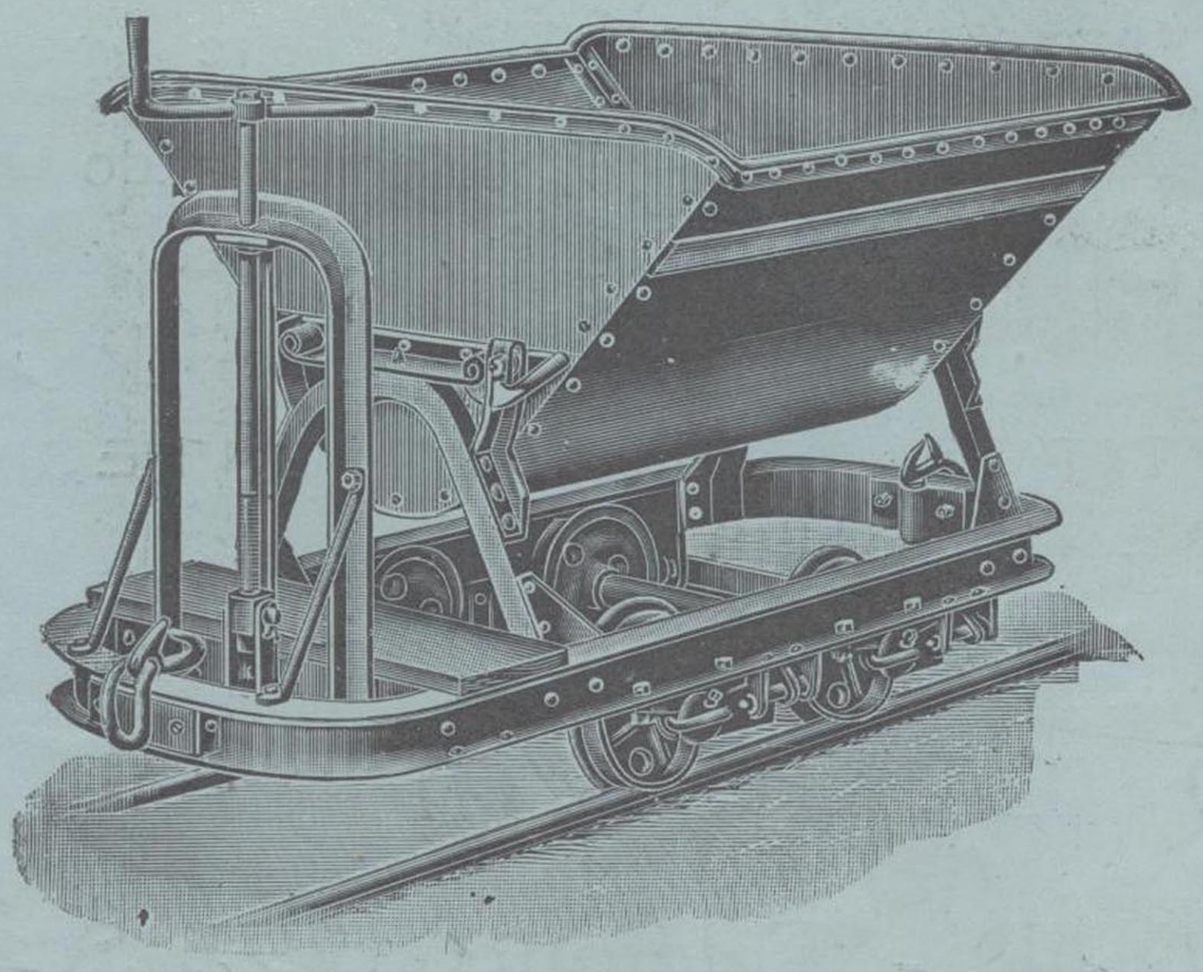


Fig. 500 a

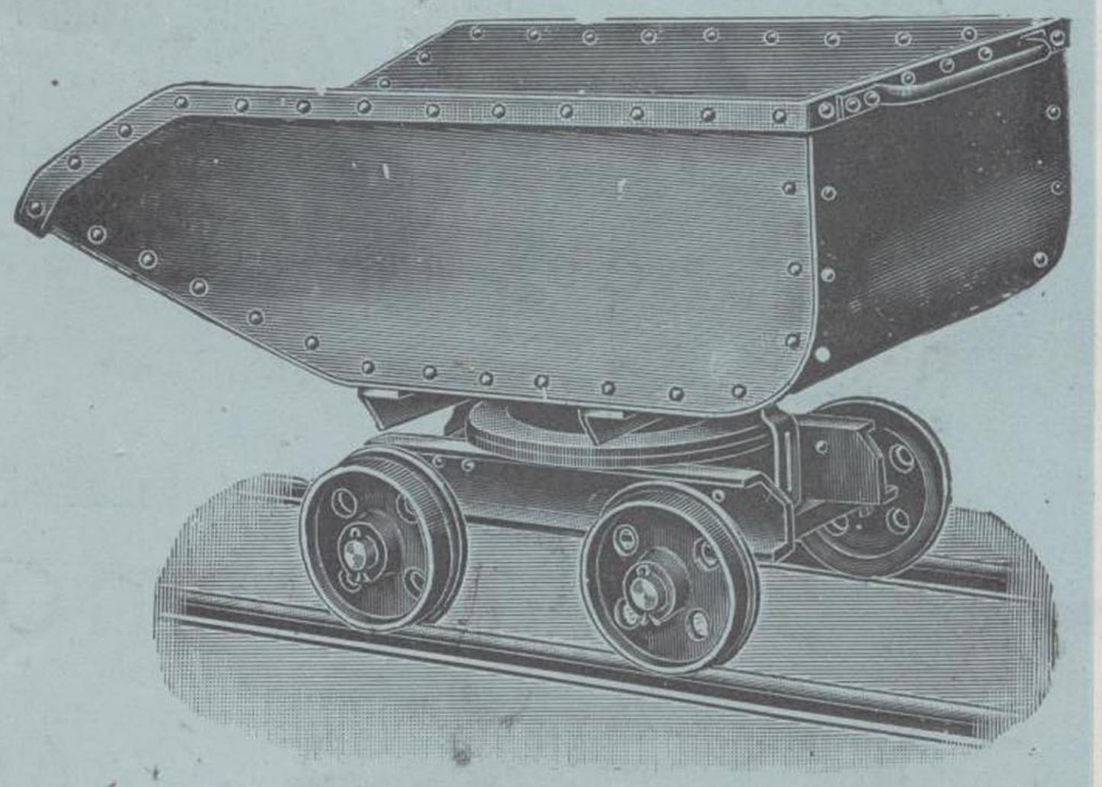
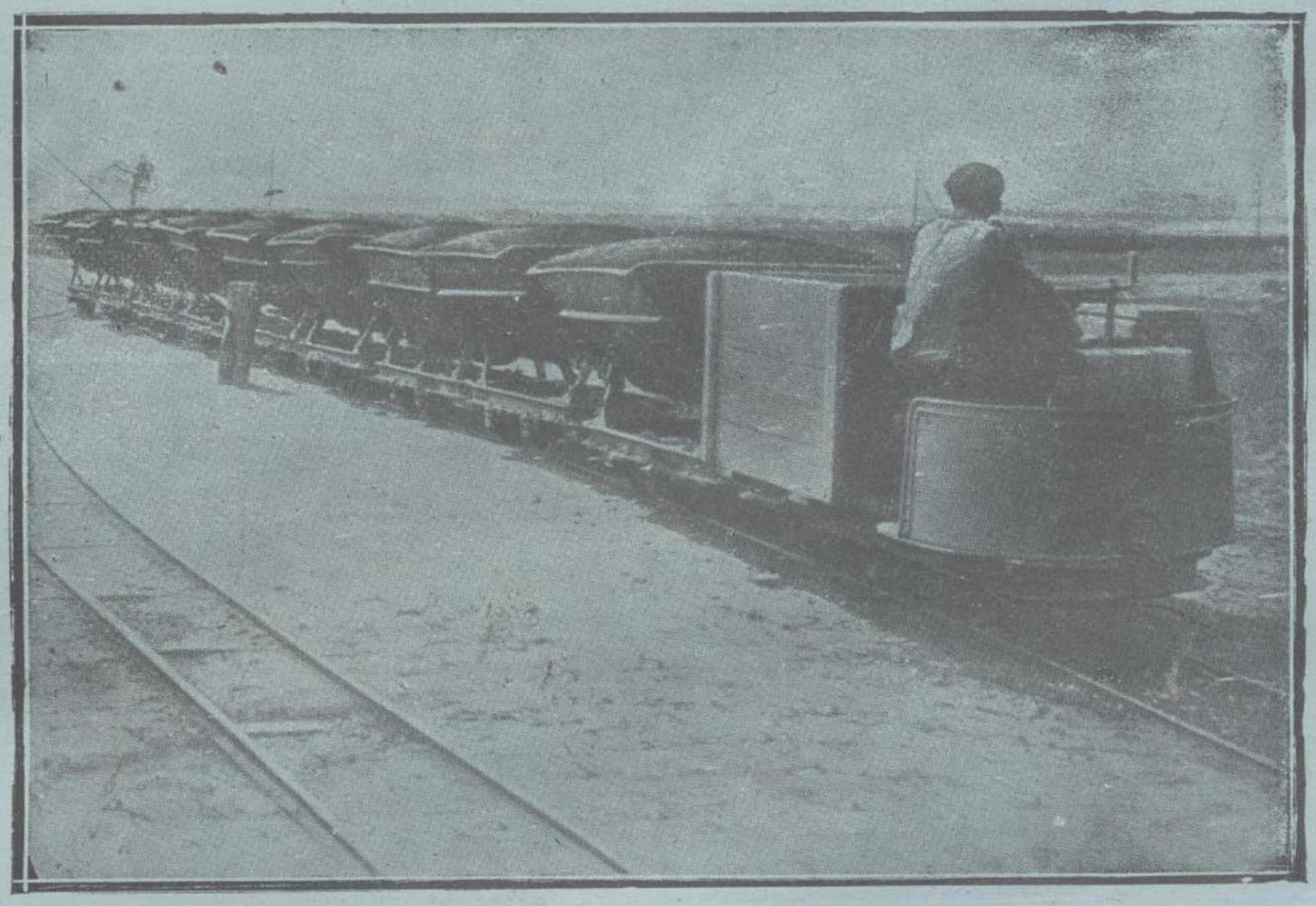


Fig. 533 a

Tractores Daimler, con motor de gasolina de 6 HP de fuerza, para arrastre de vagonetas en vías de 500 a 750 $^{m}|_{m}$ de ancho



LOCOMOTORAS

para contratistas vía estrecha y normal

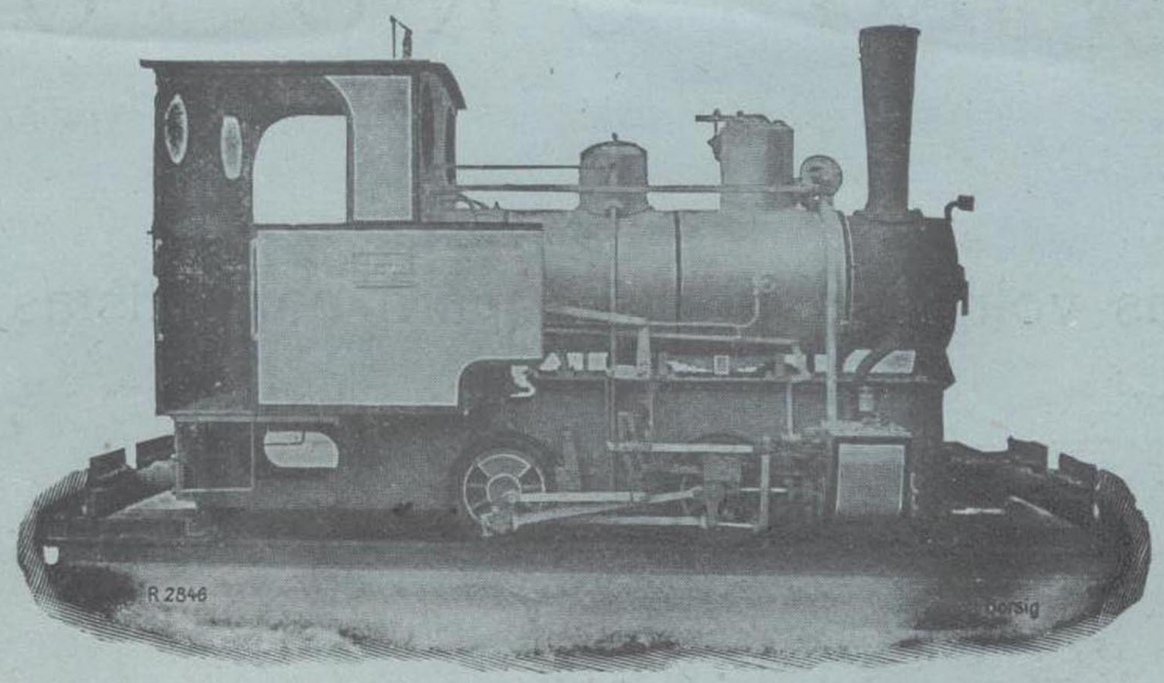


Fig. 772

de vapor, bencina, aire comprimido

EXISTENCIAS DE LOS TIPOS MAS CORRIENTES EN LA PENÍNSULA

Guillermo Bernstein

Calle Serrano, 9 - MADRID - Teléfono 1723 S.

I. C. E.—337

IMP. «CINEMA». - OLID, 9, BAJO. TELÉF. J. 410