

REVISTA MINERA,

PERIÓDICO

CIENTÍFICO É INDUSTRIAL.

REDACTADO

POR UNA SOCIEDAD DE INGENIEROS.

TOMO XI.



Madrid:

IMPRESA DE LA VIUDA DE D. ANTONIO YENES,
Plaza del Progreso, núm. 13.

1860.

REVISTA MINERA.

PERIÓDICO CIENTÍFICO É INDUSTRIAL.



INTRODUCCION.

ABRIMOS hoy nuestra campaña literaria de 1860 con el mismo ardor, con el mismo entusiasmo con que dimos á luz la primera página de nuestro quincenal estudio diez años ha. Ajenos á las contiendas políticas, que absorben la atención general, hemos seguido paso á paso los progresos de la industria que nos es tan querida; y hoy mismo, en que el espíritu público, remontado á una altura que no podía esperarse, cual brota á veces de la amortiguada ceniza voraz el fuego al soplo de una brisa vivificadora, arrastra los ánimos del otro lado del Estrecho, donde se oyen los lejanos ecos de cien y cien mortíferos cañones, al compás de los sollozos de madres cariñosas, tiernas esposas, hijos queridos, hermanos, deudos y amigos sin cuento, nos hallamos dispuestos á alejar por un momento la vista, ya que no el alma, de este cuadro desgarrador para seguir en su paulatino desarrollo los movimientos de la minería, fuente de la riqueza pública. Pero en medio de este alejamiento aparente nuestras preces al Altísimo por el triunfo de las armas españolas, irán alimentadas con la esperanza de la civilización de aquellos kabilos tumultuosos, seguros de que con ella ganarán las ciencias inmenso terreno, enriqueciéndose con nuevos datos de interés general y abriendo quizá nuevos ricos veneros á la industria.

Al dejar en pos nuestra el año que finó ayer, no queremos

:

darle el último á Dios sin recordar, siquiera sea ligeramente, los sucesos mas palpitantes durante el mismo ocurridos, que tienen un roce inmediato con el desarrollo de la minería y las ciencias de nuestra profesion y pagar á la vez un tributo de amistad y respeto á algunos varones eminentes, cuyos nombres están ya escritos en el libro de la posteridad.

Al comenzar el año 1859 se esperaba con ansia la nueva Ley de Minas, anunciada desde Agosto de 1854 en reemplazo de la de 1849; y en efecto, en 6 de Julio se sancionó por S. M. despues de multiplicadas vicisitudes por qué ha pasado en los Cuerpos Colegisladores y que hemos estudiado detenidamente en varios artículos (1). Como complemento de este nuevo código minero, que modifica en muy poco las condiciones del industrial como propietario, si bien le disminuye los impuestos, abre via los trámites de concesion y ensancha estas en superficie y en número, se ha publicado el Reglamento de 5 de Octubre, que, á decir verdad, nos ha sorprendido por lo largo, pues creíamos que una ley esencialmente reglamentaria en su espíritu, no necesitaba tantas esplicaciones, que mas de una vez estamos seguros vendrán á confundir á los que tengan que aplicarla.

De todos modos ha sido este un acontecimiento notable que se esperaba con afan, pues tenia á la industria vacilante, y este estado es siempre un obstáculo que perjudica á su desarrollo.

A esta publicacion ha seguido otra, la de la Ley de Sociedades mineras, que sentimos decirlo, no debe producir en nuestro juicio los efectos saludables que sus autores se han propuesto.

Hecha con el objeto de cortar ciertos abusos que deben su origen á una puerilidad incalificable, viene la Ley de Sociedades mineras cuando todo el mundo ha abierto los ojos en materia de estafas, cuando no se entrega á ciegas como lo hacia no ha mucho, atrastrado por la sed de oro, á los agiotistas de papel que han vivido á espensas de los incautos: en una palabra, es un bálsamo aplicado á una herida cicatrizada ya. Prescindiendo de esto, nuestras opiniones manifestadas en distintas

(1) Tomo X, pág. 395, 537 y 691.

ocasiones, nos llevan á rechazar la intervencion de la alta Administracion en los intereses individuales: harto tiene sobre sus hombros el Gobierno en este pais, donde se quiere que procure que el pan esté barato aunque el trigo esté caro; que los propietarios den á bajo precio los cuartos á los inquilinos, aunque la construccion sea costosa y las contribuciones altas, donde, en una palabra, se le hace cargo de todo lo malo que ocurre y se olvida si hace algo bueno. Las garantías que la ley ha querido dar al que quiera interesarse en esta industria no se consiguen ni con tener un reglamento impreso, ni con llevar seis libros, ni con imprimir las cuentas todos los años, ni con tener una junta general, ni con otras tantas prescripciones que aquella, queriendo protegerle, exige á las sociedades mineras: si hay alguno tan inocente aún, que crea que con todas estas apariencias la administracion no puede ser detestable, en el pecado llevará la penitencia. La industria florece con la libertad; por eso proclamamos la libertad de asociacion, por eso queremos que los individuos asociados establezcan su código interno, que ellos sean los centinelas de sus intereses sin necesidad de tutores, y en una palabra, que no se olvide aquella célebre ley que establece que *«de cualquiera manera que aparezca que el hombre quiso obligarse quede obligado.»* Esta es la mejor garantía de toda contratacion y á la administracion de justicia corresponde lo demas.

Tales han sido las novedades mas importantes en materia legislativa de minas ocurridas en el año 1859. Otros dos reglamentos, que tienen una relacion intima con la industria han visto tambien la luz pública en el mismo año: hablamos del Reglamento del Cuerpo de Ingenieros de 2 de Febrero y del de la Escuela especial de 21 de Setiembre.

El primero aumenta el número de sus individuos abriendo nuevo campo á los jóvenes, harto escasos en número, que se dedican á esta difícil carrera, y el segundo dá una nueva organizacion á la enseñanza, ensanchando tambien la esfera de los conocimientos que adquieran los alumnos en la Escuela. Esta organizacion crea la necesidad de nuevos profesores y á pesar de recibirse el reglamento en los momentos de abrirse el curso,

la enseñanza no sufre interrupción, los nuevos profesores, dejando otras tareas, aparecen al frente de sus cátedras, llenos de celo y el curso sigue en acompasada marcha, como si no se hubiera introducido novedad alguna.

La industria ha continuado entretanto dando pingües productos y animando los puertos: nuestros plomos son cada vez mas buscados, nuestra costa de Santander es un manantial inagotable de zinc, Swansea recibe de España partidas considerables de cobres y los ferro-carriles vienen aumentando el interés de nuestros criaderos de carbon. Uno de nuestros distritos, el de Cartagena, sufre durante tres meses de verano el cruel azote del cólera, y en medio del desconcierto que este acontecimiento produce, los industriales no desmayan, aunque apagan algunos de sus hornos por falta de brazos y de primeras materias. Reanimados de nuevo, se dedican con afán á aprovechar los últimos quilates de aquellos pobrísimos minerales.

La comision de Estadística, dando un nuevo ensanche á su organizacion primitiva, está dispuesta á hacer una descripción completa de la Península, Islas adyacentes y provincias de Ultramar bajo sus diferentes relaciones, geodésica, marítima, geológica, forestal, itineraria y parcelaria. Todos los cuerpos facultativos civiles y militares han de coadyuvar á esta grande obra, tan necesaria como desconocida en nuestro país. Hemos acogido por lo mismo este pensamiento con la mayor satisfaccion, porque vemos que en medio de los vaivenes de la política, no faltan personas que se ocupan de intereses materiales y del desarrollo de aquellas ciencias, que contribuyen mas directamente al fomento de la riqueza pública.

La química se ha enriquecido con nuevos datos sobre la investigación y propiedades de los cuerpos, descubre cada dia nuevos hechos y nuevas aplicaciones de que se aprovechan al momento la docimasia y la metalurgia. Basta recorrer el índice de nuestro tomo X, para convencerse de que en estos ramos es preciso seguir paso á paso los descubrimientos que parecen mas triviales, para poder caminar á nivel de su desarrollo. El ingenio del hombre, que no descansa jamás, inventa á la vez otros aparatos para descender á las minas con mas seguridad y á

medida que se aleja de la superficie, encontrando obstáculos que parecen insuperables, redobla su actividad y se abre paso. Pero los medios materiales de estraccion se hacen cada vez mas costosos y de aqui el abrirse concursos, para premiar el mejor sistema de arrastre desde un kilómetro de profundidad, premio que segun nuestras noticias no se ha adjudicado aún.

No queremos renunciar al placer de recordar y recomendar el libro que con el modesto título de *Ensayo sobre la historia de las minas de Rio-Tinto* ha escrito nuestro digno amigo y compañero D. Ramon Rua Figueroa, fruto de muchas horas de desvelo, y que le ha conquistado un puesto merecido entre los publicistas españoles.

Seria largo enumerar los diversos adelantos de las ciencias, ni nuestra pobre imaginacion puede comprenderlos todos y cuando en ellos pensamos, es cuando mas tributos de homenaje, admiracion y respeto rendimos á aquellos hombres profundos, que como el Baron de Humboldt, cuya muerte acaecida en Mayo del año último, ha dejado una honda huella en las naciones civilizadas, abarcaba de una sola mirada las ciencias todas, las seguia en su progreso, las criticaba concienzudamente y las imprimia á veces un caracter de novedad sorprendente é inesperado. ¡Feliz mortal, cuyo nombre conservará siempre la historia esculpido en letras de oro!

El Cuerpo de Ingenieros de España ha perdido tambien en la segunda mitad del año último uno de sus hombres mas laboriosos y dignos del aprecio público: el Ilmo. Sr. D. Joaquin Ezquerro del Bayo, ha dejado un vacío profundo en el ánimo de sus compañeros, y mas en el de aquellos, que hemos recibido de sus labios una gran parte de la instruccion de la carrera: su recuerdo será siempre vivo para cuantos conocian su incansable actividad y su amor por el brillo del Cuerpo, el que renueva hoy por nuestro conducto este justo galardón á su talento.

Otro suceso no menos triste ha agrupado hace pocos dias á los Ingenieros residentes en Madrid en el templo del dolor: hemos acompañado los restos mortales de D. José Larranaga á la mansion del silencio, y al darle un á Dios postrero, no hemos podido menos de recordar, á la vez que sus desvelos y sus

buenos servicios como Ingeniero, jubilado ya desde hace veinte y cuatro años, los de su hermano D. Diego, á quien las minas de Almaden deben tanto y cuya memoria vivirá siempre en aquel establecimiento.

¡Plegue al cielo que en el año que hoy empieza no tengamos que lamentar nuevas pérdidas!

J. DE MONASTERIO.

ESTADISTICA.

Industria minera de la Gran Bretaña.

Gracias á los documentos publicados, en Bélgica por la Comisión general de estadística establecida por el ministerio del Interior, en Prusia por la Administración Real de minas y en Inglaterra por el Museo de Geología hemos podido apreciar año por año con bastante exactitud los progresos hechos por la industria minera y metalúrgica en estos tres países productores. Aunque el peso de circunstancias desgraciadas haya hecho sentir sus efectos sobre la economía industrial de la Europa, por resultas de acontecimientos políticos y crisis comerciales y financieras, la producción de las minas y fábricas no ha sido tan reducida en 1858 como podían hacerlo temer estas desfavorables circunstancias.

Este resultado puede ser comprobado, respecto á la Gran Bretaña por el nuevo informe de Mr. Roberto Hunt, publicado de órden de los Lores de la Tesorería, que ofrece una estadística muy completa de toda la industria minera, y del que hacemos un rápido análisis que pone á la vista de nuestros lectores uno de los mayores manantiales de las riquezas de Inglaterra.

CARBON.

Produccion de la hulla en 1858.

Condados.	Número de hulleras.	Produccion en Toneladas.
Durham y Northumberland.	275	15.855.484
Cumberland.	28	920.137
Yorkshire.	385	8.302.150
Derbyshire, Nottingham y Leicestershire.	198	4.710.750
Warwickshire.	17	356.500
Staffordshire y Worcestershire.	548	6.680.780
Lancashire.	380	8.050.000
Cheshire y Shropshire.	92	1.444.810
Gloucestershire, Sommersetshire, Devonshire.	96	1.125.250
North Wales.	81	1.022.500
South Wales.	352	7.495.289
Escocia.	417	8.926.249
Irlanda.	74	120.750
Produccion de la Gran Bretaña en 1858.	2.941	65.008.649
Produccion en 1857.		65.394.707
Disminucion en 1858.		386.058

Mr. Roberto Hunt valúa el valor total de los carbones extraídos en 16.252.162 libras esterlinas, lo que daría 6,25 francos por precio medio de la tonelada de hulla. Esta valuación nos parece algo inferior á la cifra real, aunque por otra parte deba admitirse que el valor del carbon inglés es notablemente superior al de la hulla belga, cuyo precio al pie de mina se ha fijado en 11,98 francos en las estadísticas oficiales.

El cuadro precedente hace resaltar la importancia de las formaciones hulleras de los condados de Durham y Northumberland, que son los principales focos de la producción hullera y donde están situados los puertos de Newcastle, Shields, Blyth, Amble, Sunderland, Seaham, Hartlepool, Stockton y Middlesbrough. Sobre la cifra global de la producción de este grupo de

hulleras, las esportaciones para el extranjero han alcanzado solamente á 3.592.191 toneladas; una parte considerable de estos carbones es llevada á Lóndres por pequeños buques ó por los railways, y de esta manera Lóndres, que tambien recibe hullas de otros centros productores es un gran depósito de carbones y el *coal exchange* una bolsa importante en la que se contratan negocios de consideracion.

Despues de las esplotaciones del Durham, son las mas im-

DESTINO.	Puertos del Norte.	Puertos del Yorkshire.
Francia. toneladas.	860.839	84.555
Dinamarca.	239.964	29.106
Noruega.	41.079	5.865
Suecia.	124.458	8.765
Rusia.	207.815	53.105
Austria.	32.625	5.849
Alemania.	592.637	20.503
Prusia.	326.653	13.404
Holanda.	239.262	1.334
Bélgica.	60.379	2.875
España.	113.555	3.059
Portugal.	52.170	670
Italia.	132.398	8.185
Mediterráneo.	61.892	8.369
Grecia.	8.062	2.529
Turquía.	87.675	7.247
Africa.	71.537	2.034
Australia.	8.527	»
Indias occidentales.	99.425	4.977
Indias orientales.	23.655	2.854
América del Norte.	115.147	2.415
América del Sud.	55.769	3.915
Países diversos.	56.688	1.634
Esportaciones totales. . . toneladas.	3.592.191	253.065

portantes las del país de Gales, que tienen por puertos de embarque á Cardiff, Swansea, Newport y Llanelly.

Las hulleras de Yorkshire espiden sus productos por Hull, Grimsby y Goole dando bastante alimento á las esportaciones. Los carbones del Staffordshire y los de Escocia se emplean en su mayor parte en la alimentacion de fábricas de hierro.

El siguiente cuadro presenta un resúmen de las esportaciones en 1858.

Liverpool.	Puertos de la Saverne.	Puertos de Escocia.	TOTAL.
24.406	554.364	20.178	1.344.342
303	19.407	55.887	544.667
»	2.112	39.294	88.350
»	3.865	5.027	142.095
4.261	34.110	27.017	306.306
12.021	58.905	10.023	99.423
»	38.058	28.066	679.264
116	7.200	16.126	265.499
»	2.396	2.560	245.552
»	2.018	620	65.890
3.375	125.033	6.401	251.403
4.992	13.231	973	72.056
10.737	47.086	10.013	208.419
35.816	144.680	7.777	258.534
3.179	8.774	5.524	27.868
4.683	75.233	23.191	198.051
13.215	73.920	5.927	166.653
11.087	6.241	1.268	27.123
63.168	85.323	5.914	258.807
23.964	132.905	32.257	215.615
168.441	29.591	48.034	363.628
82.071	118.678	28.982	269.415
1.965	18.823	1.223	80.355
467.802	1.331.953	382.262	6.077.271

HIERRO.

En el resumen relativo á las riquezas hulleras de Inglaterra hemos visto que estaban distribuidas en casi todos los condados, siendo esta la razon por la cual la fabricacion del hierro no es el privilegio de determinadas localidades. Existen altos hornos en la mayor parte de los puntos del pais; pero los grupos metalúrgicos de mayor importancia son los de Escocia, donde se produce fundicion en lingotes, del pais de Galles y del Staffordshire, en que independientemente de numerosos hornos hay tambien grandes forjas y laminadores.

Produccion de fundicion en 1858.

	NÚMERO DE HORNOS.		Toneladas.
	Construidos.	Activos.	
Nortumberland.	18	6	45.512
Durham.	53	44	265.184
Yorkshire, North Riding. . .	30	20	189.520
Id. West Riding.	33	24	85.936
Lancashire.	4	2	2.840
Cumberland.	9	5	26.264
Derbyshire.	34	28	131.577
Shropshire.	32	25	101.016
Staffordshire North.	27	22	135.308
Id. South.	186	147	597.809
Northamptonshire.	3	3	9.750
Gloucestershire.	10	4	23.580
Wiltshire y Somersetshire. .	5	2	2.040
North Wales.	13	6	28.150
South-Wales.	233	147	886.478
Escocia.	177	152	925.500
Gran Gretaña.	907	617	5.456.064

El valor aproximado de esta produccion se valúa en 3 libras esterlinas por tonelada, lo que hace 10.568.192 libras; los estados formados de los precios de venta, durante el año 1858, dan como precio medio para números mezclados.

Fundiciones de Escocia. Lib. est.	2	17	chelin.	3	din.	fr.	71,55
id. de Durham.	3	3					78,75
id. de Cleveland.	2	14		6			68,10
id. de Yorkshire.	5	5		0			81,25
id. de Staffordshire.	2	17		0			71,25
id. de Galles.	5	15		0			93,75

Término medio general. Lib. est. 3 2 chelin. 0 din. fr. 77,50

Estos son los precios de venta y este dato es ya por sí solo de gran utilidad; pero es de sentir que todas las estadísticas oficiales contengan alguna falta: esta es el precio de costo de los objetos fabricados y la descomposicion de este costo en materias primeras, mano de obra, gastos generales, etc. Es evidente que estas cifras serian de poderoso interés para la comparacion de las industrias similares en diferentes paises, porque se podria entonces apreciar exactamente cuáles son las causas de la prosperidad ó las de la inferioridad de un grupo manufacturero frente á frente de un centro rival. Las administraciones públicas introducirían una perfeccion notable á sus estadísticas si dirigiesen sus estudios hácia este objeto. Tienen poder para hacerlo y faltarian á su deber si no lo hiciesen.

La totalidad de mineral de hierro estraído es de 8.040.959 toneladas que valen lib. est. 2.570.701.

Esportaciones de fundicion y hierro en 1858.

	Inglaterra.	Gales.	Escocia.
Fundicion. . toneladas.	105.242	2.174	181.873
Barras.	177.692	30.932	14.126
Rails.	65.141	187.763	2.515

COBRE.

Las minas de cobre están situadas en la mayor parte en el Cornwall y el Devonshire: la produccion total de las 165 minas esplotadas ha sido para el Reino Unido de 218.698 toneladas con valor de 1.560.922 lib. est.; el rendimiento medio de los minerales vendidos casi todos públicamente ha sido 6½ por 100. En Swansea se hacen tambien regularmente las ventas de minerales del extranjero que han llegado á 37.198 toneladas con valor de lib. est. 500.305.

La fabricacion del cobre metálico ha llegado á 31.611 toneladas apreciadas en lib. est. 3.417.149; el precio medio de venta lib. est. 108—2 chelines, y las esportaciones á 6.729 toneladas con valor de lib. est. 696.523.

ESTAÑO.

El mineral de estaño estraido del Devonshire y del Cornwall se ha elevado en el año 1858 á 10.618 toneladas con valor de 671.057 lib. est. El precio máximo alcanzado por el mineral es de 63 lib. est. 4 chelines por tonelada. La produccion total del estaño metálico ha sido de 6.920 toneladas apreciadas en 823.480 lib. est., y el precio medio de la venta del estaño en bloques 119 libras por tonelada.

Las esportaciones del estaño inglés han llegado á 2.327 toneladas en 1858 dirigidas principalmente á Francia, Turquía, Estados Unidos y Rusia; las importaciones casi enteramente compuestas de estaño Banca procedente de Holanda han sido de 2.955 toneladas de estaño y 628 de mineral y régulo.

PLOMO Y PLATA.

La fabricacion del plomo es tambien de grande importancia en la Gran Bretaña. Las siguientes cifras reasumen su situacion en 1858. Mineral de plomo: produccion 95.855 toneladas; valor total 1.370.726 lib. est.; precio medio 14 lib. 6 chelines tonelada: rendimiento medio 70 por 100.—Plomo metálico: produccion 68.303 toneladas; valor total 1.489.005 lib. est., precio medio del metal en el mercado de Londres 21 lib. 11 chelines: esportacion 19.521 toneladas; importaciones 14.139.—Plata: produccion 569.345 onzas; valor total 156.569 lib. est.; precio 61 $\frac{3}{4}$ d. por onza.

Comparativamente al año 1857, son poco favorables las precedentes cifras que indican una disminucion en los productos y esportaciones, un acrecimiento de importacion y un precio de venta inferior.

ZINC.

Hace poco tiempo que Inglaterra ha introducido en su metalurgia la fabricacion del zinc: hace algunos años que todo el consumo de este metal, se pedia al extranjero, principalmente

á Bélgica y á Prusia; en el dia tienen ya una produccion nacional.

Independientemente de los minerales de zinc procedentes de minas inglesas, cuya extraccion total ha sido de 11.556 toneladas en 1858 contra 9.289 toneladas solamente en 1857, las fábricas de zinc emplean minerales procedentes de España: el valor total de los minerales se ha apreciado en 36.199 lib. est., siendo el precio medio de la blenda de 4 lib. 14 chelines 3 dineros. La cifra total de la produccion del zinc metálico 6.832 toneladas se ha estimado en lib. est. 174.225, siendo el precio medio de venta 22 lib. 5 chelines; las esportaciones se han elevado á 7.712 toneladas y las importaciones á 23.125 toneladas.

RESUMEN.

Cualquiera que sea la aridez de las publicaciones estadísticas son leidas, sino consultadas con interés, porque forman la relacion de los progresos industriales de los pueblos, y es importante para todos no perderlos de vista; los industriales belgas, por ejemplo, podrán sacar algunas consecuencias útiles de las varias cifras reunidas en el resúmen que sigue.

Hé aquí en resúmen las cifras generales de la produccion de las diferentes minas y fábricas.

Designacion.	Produccion.	Valor.
Carbon. . . toneladas.	65.008.649	lib. est. 16.252.162
Mineral de hierro.	8.040.959	2.570.701
Fundicion.. . . .	3.456.064	10.368.192
Piritas de hierro.	100.263	77.124
Mineral de cobre.	218.698	1.560.922
Cobre metálico.	31.611	3.417.149
Mineral de estaño.	10.618	671.057
Estaño metálico.	6.920	823.480
Mineral de plomo.	95.855	1.370.726
Plomo metálico.	68.303	1.489.005
Mineral de zinc.	11.556	36.199
Zinc metálico.	6.832	174.225
Arsénico.	555	860

Total. . toneladas. 77.056.883 lib. est. 38.811.802

El valor de la produccion de las minas y oficinas de benefi-

cio de la Gran Bretaña alcanza anualmente á cerca de mil millones de francos, 970 millones (3.686 millones de reales).

Estableciendo una relacion entre la produccion de la hulla y la fundicion con la poblacion, podremos establecer una comparacion bastante exacta entre la importancia de estas industrias en Bélgica y en Inglaterra. La poblacion de estos paises es respectivamente de cuatro millones y medio de habitantes y de veinte y siete; comparando estas cifras con las de produccion hallaremos que la extraccion de la hulla es de 1,83 toneladas por habitante en Bélgica, mientras que llega á 2,40 en el Reino Unido; en cuanto á la fundicion producida es por habitante de 0,067 toneladas en Bélgica y de 0,128 en la Gran Bretaña.

(*Moniteur des intérêts matériels.*)

VARIETADES.

Movimiento del personal.—Por Real orden fecha 14 de Diciembre último ha sido destinado al servicio del distrito de Almería el Ingeniero jefe de segunda clase (con la consideracion de jefe de primera) Don Antonio Hernandez.

Muerte de Poinsot.—En 6 del mes próximo pasado ha fallecido en París el célebre geómetra Mr. Poinsot, individuo de la Academia de Ciencias y oficina de longitudes. Asistieron á su entierro la Academia de Ciencias en cuerpo y comisiones de las demas corporaciones á que pertenecia.

Mercado de metales.—Londres 23 de Diciembre de 1859.

	Lib. est.	Chel.	Din.
Azogue el frasco..	7	»	»
Cobre inglés de regular afino, ton.. . . .	112	»	»
superior.	115	»	»
Estaño inglés en barras.	138	»	»
Hierro de Walles en Londres. 6-15 á	7	»	»
de Staffordshire. 7-15 á	9	»	»
Hierro colado en Walles (N.º 1). 3-15 á	4	15	»
Plomo inglés en barras.. . . . 21-10 á	23	5	»
en planchas. 22-10 á	22	15	»
español.	21	»	»
Minio. 23-10 á	24	»	»
Albayaide. 30 á	31	»	»
Zinc en barras (Spelter).. . . . 21-17-6 á	22	»	»
en hojas. 27 á	28	»	»

Por todos los artículos no firmados, NORBERTO PEREZ Y ROBLES.

Editor responsable.—D. NORBERTO PEREZ Y ROBLES,
Madrid 1860.—Imprenta de la Viuda de D. Antonio Yenes,

REVISTA MINERA.

PERIÓDICO CIENTÍFICO É INDUSTRIAL.



Reseña geográfica de España.

La Comision de Estadística general del Reino dió á la prensa un voluminoso *Anuario*, correspondiente al año de 1858, que igualmente que el *Censo y Nomenclátor* anteriormente publicados por la misma, llamó, como no podia menos, muy particularmente la atencion. Entre las reseñas que figuran al frente de aquel (1) se halla la geográfica de nuestro territorio, trabajo enteramente nuevo, debido al Sr. Coello, única persona que podia desempeñarle satisfactoriamente, para lo cual nada mas tenia que hacer, que reducir á un cuadro de dimensiones arregladas lo principal de la inmensa copia de datos y noticias que lleva adquiridos á fuerza de continua aplicacion y desvelos durante muchos años.

Diónos Dios por morada una region de la tierra tan estrechamente varia y complicada en su configuracion, ó sea en su estructura orográfica, que nadie hasta ahora habia tratado de darnos de ella una idea que se aproximase algun tanto á la realidad. Esto era muy difícil por no decir imposible; y esto es lo que ha conseguido el Sr. Coello, conduciéndonos por el inextricable laberinto de nuestras montañas, por nuestras costas y fronteras y por las vueltas de todos nuestros rios, á lo menos los de primero y segundo orden; señalando divisorias de aguas, distancias, superficies, altitudes en gran número, y las circuns-

(1) Se imprimieron por separado y se venden en la Imprenta Nacional.

tancias mas notables de este noble y señalado territorio, cuya posesion ambicionaron con gran porfia desde los siglos mas remotos tantos diferentes pueblos.

Hasta cierto punto pudiera decirse que la Península Ibérica es toda ella como una gran montaña, cuyo pié baña el mar casi por todos lados; y si en su centro no deja de haber estensas llanuras, tambien es cierto se hallan á tal elevacion (hasta la de 900 y 1.000 metros), que en otras regiones y en la misma España en las provincias litorales, muchas montañas no la cuentan mayor. Esta idea no podia pasar desapercibida para el autor, que en efecto llama sobre ella la atencion desde la primera página.

«La estructura general de España (dice), que hasta ahora se ha representado gráficamente ó descrito, por casi todos los que se han ocupado de su geografia, como surcada por un sistema homogéneo y metódico de cordilleras, separando uniformemente sus diversos rios y enlazándose todas con un tronco comun, es bien diferente en la realidad. Considerada en conjunto, se nos presenta como una gran mesa elevada, compuesta de varias planicies escalonadas, y con fuertes y rápidas pendientes á los mares que bañan su perímetro. Algunas cordilleras limitan estas diferentes planicies, y otras las atraviesan, elevándose en general muy poco sobre ellas, y siguiendo casi siempre la direccion Este-Oeste: en grandes porciones de dichos límites las cordilleras desaparecen casi del todo, formandose verdaderos escalones. Los rios que nacen en estas elevadas mesetas se abren en ellas profundos surcos, reservando así el precioso caudal de sus aguas, que solo es dable aprovechar en algunas regiones privilegiadas: la mayor parte cruzan las cordilleras ó ramales notables por medio de estrechas gargantas, de tal modo, que lo que en otros países suele ser una rara escepcion, es aquí una regla casi universal. En las zonas que forman las vertientes ó escalones de las grandes mesetas, el terreno se descompone en general muy notablemente, existiendo allí accidentadas sierras, paralelas la mayor parte y en direccion de Levante á Poniente, y elevados picos que á veces dominan las llanuras centrales. Dos solas cordille-

ras ó núcleos de montes, de grande altura, y que se levantan sobre valles ó mesetas menos elevadas, rompen en cierto modo la uniformidad de la formacion orográfica del territorio español, si bien entrambas corren de Este á Oeste como las mas secundarias. Una de ellas es la Pirenáica, que ya hemos citado, por ser la que forma el istmo que nos separa de Francia, la cual se enlaza por el Occidente con las altas planicies, y la otra es la Sierra Nevada que forma al Sur, é inmediata á las costas del Mediterráneo, una elevada barrera, hallándose algo mas aislada respecto de las mesetas centrales.»

Entra luego á describir el perímetro de España, ó sea sus costas y fronteras, despues de haber marcado detalladamente su situacion general y sus dimensiones principales; y dice al concluir esta parte: «Reasumiendo todos los datos del perímetro que acabamos de presentar, resulta que la costa del Norte se desarrólla en una estension de 633 kilómetros; la del Oeste en 136; la del Sur en 714, y la del Este en 642; siendo el total en el Occéano de 976 kilómetros, y 1.149 en el Mediterráneo. Las fronteras de Portugal comprenden 798 kilómetros, y 430 las de Francia. Total del perímetro marítimo, 2.125 kilómetros. Idem del terrestre, 1.228. Total general, 3.353 kilómetros. Las provincias que tienen costa en el Occéano son ocho: una la tiene en el Occéano y Mediterráneo, y otras diez en el último mar. Las fronteras con Portugal son siete, y cinco las que confinan con Francia. El total de las que cierran el perímetro es de 27. La superficie, en proyeccion de toda la parte continental de España, segun los últimos datos y con arreglo á la nota que se acompaña al final de esta reseña es de 15.966 leguas cuadradas de 20 al grado, contadas sobre el Ecuador, ó de 494.555 kilómetros cuadrados. La superficie desarrollada no puede calcularse ni aun con aproximacion; pero atendiendo á lo quebrado de todo el territorio, á la gran elevacion de las mesas centrales y á las fuertes pendientes de sus derrames, podemos suponer aproximadamente que llegará á aumentarse en unos cinco milésimos lo que resulta proyectada, y que se pueden contar por lo tanto 497.000 kilómetros cuadrados en España, ó 49.700.000 hectáreas.

El autor considera luego dividida la Península de un modo general en varias regiones ó vertientes, y comienza la descripción del territorio por la Cantábrica, que comprende las caídas al mar que lleva el mismo nombre. Se ocupa luego de la occidental ó Lusitánica, que abarca casi la mitad de España con las tres grandes cuencas del Ebro, Tajo y Guadiana, además de otras secundarias, entre las cuales se halla la del Miño, que como el autor observa debiera llamarse mas bien del Sil. Vienen en seguida la vertiente meridional Océánica y la vertiente Meridional Mediterránea, y por fin la Oriental ó Ibérica, que comprende una tercera parte de España, entrando en la misma, además de la del Ebro, las cuencas del Segura, Júcar, Guadalquivir, Llobregat, Ter y otras menos importantes. De la vertiente Lusitánica segrega la cuenca del Guadiana, uniéndola á la Meridional Océánica; porque si bien en su parte superior pertenece mas bien á aquella, por todas sus demás circunstancias entra mas naturalmente en esta. La descripción del territorio concluye con la de las Islas Baleares y Canarias.

Al fin inserta un cuadro en que se manifiesta la estension de las 49 provincias en leguas cuadradas de 20 al grado, contadas sobre el ecuador, del cual resulta que las 47 del continente forman el total de 15.966 leguas cuadradas, y las Islas Baleares y Canarias, 390.

La lectura de esta reseña parecerá á muchos, porque entre nosotros son todavía muy pocos por desgracia los que tienen verdadera afición á estos estudios. Por lo que á nosotros toca la hemos leído y releído con un verdadero placer; y solo esperamos que el Sr. Coello pueda darnos de ella mas adelante una nueva edicion, ampliada con los nuevos datos y resultados que continúa reuniendo. Tenemos en mucho todos los trabajos científicos; pero no podemos menos de mirar con cierta predilección aquellos que en los que á ellos se dedican exigen mucha abnegación y sacrificios. No poco debemos en esta parte á algunos oficiales de marina, sobre todo al célebre D. Felipe Bauzá. Don Domingo Fontan, con no menor celo y amor á la ciencia, y á quien el Sr. Coello hace la justicia que merece, llevó luego á cabo su magnífica carta de Galicia, que asombro y al mismo

tiempo vergüenza causa decirlo no costó al Estado lo que hoy día un mal estudio de camino de hierro. El Sr. Coello, animado de no menor celo y decision, emprendió luego sus trabajos, dándonos un gran desarrollo y así es como hemos comenzado á tener mapas de nuestras provincias que merezcan este nombre. Los Sres. Ibañez y Saavedra se presentan ya tambien en la palestra; y una nueva era comienza para la geografía de nuestra patria bajo los auspicios del Gobierno y de la Comisión de Estadística general del Reino.

BIBLIOGRAFIA.

En la página 217 y siguientes del tomo 9.º de la *Revista Minera* hicimos un resumen bibliográfico de cerca de cien obras publicadas en castellano que tienen relacion con la minería. Ahora ponemos á continuacion las notas que hemos podido reunir desde aquella fecha y son las siguientes:

Acta de inauguracion del Circulo Minero Central y esposicion extraordinaria de minerales verificada el 24 de Octubre de 1857.—Madrid 1857.

Articulos del MERCURIO DE ESPAÑA, desde 1824 hasta 1830.

1824—Agosto.—De la fabricacion de la hoja de lata, pág. 331.

1825—Julio.—De los techos de zinc, pág. 60.

Setiembre.—De la fundicion del hierro con el carbon de piedra, pág. 213.

1826—Enero.—Del carbon de piedra, pág. 65.

Febrero. Id. pág. 117.

Mayo. Id. pág. 337.

Idem.—De los pozos artesianos ó fuentes de barrena, pág. 299.

Julio.—Del carbon.—Modo de emplearlo en diferentes operaciones de las artes y economía, pág. 52.

Agosto.—Idem, pág. 110.

Setiembre.—De los pozos artesianos ó pozos taladrados, p. 186.

— Análisis de una nueva sustancia mineral, la thenaridita, por D. J. L. Casaseca, pág. 191.

Noviembre.—De los pozos artesianos (continuacion) pág. 339.

Diciembre. Idem Idem. pág. 398.

1827—Marzo.—Metalurgia.—Extracto de un curso de metalurgia de Mr. Taylor en el Instituto de Londres, pág. 203.

1828—Junio.—Ensayo sobre un nuevo método geodésico para hacer en

- el terreno y representar en el papel los proyectos de canales por D. Francisco Javier Barra, pág. 408.
- Setiembre.—Ventajas comparativas de los caminos, canales y caminos de hierro, pág. 215.
- Cualidades del hierro colado y su uso en las construcciones, pág. 211.
- Octubre. Id. pág. 288.
- Diciembre.—Aire atmosférico.—De sus cualidades, acción é influencia en las operaciones de la industria, pág. 432.
- 1829—Enero.—Id. id. pág. 49.
- Julio.—Sobre caminos de hierro en Francia, pág. 58.
- Sobre las esperiencias metalúrgicas hechas en las fundiciones de Freiberg para la sustitucion del cok al carbon de leña, pág. 58.
- Agosto.—Plan nuevo y mejorado para constituir caminos de hierro y carruages, pág. 139.
- 1830—Octubre.—Deliberaciones de la comision de informacion en Francia respecto á la industria del hierro, pág. 273.
- Biografía del Ilmo. Sr. D. Fausto de Elhuyar y de Suñice*, sacada de otra ya publicada y de noticias adquiridas acerca de su vida, carrera y servicios.—Madrid 1853.
- Comentarios á la Ley de Minas y reglamento para su ejecucion*, de 11 de Abril de 1849 por D. E. S. M. abogado del I. C. de esta córte Madrid.—1853. Solo se publicaron 10 ó 12 entregas.
- Comentarios á las ordenanzas de minas*, dedicados al católico rey Don Carlos 3.º por D. Francisco Javier de Gamboa abogado de la Real Chancillería de Méjico—Madrid en la oficina de Joachin Ibarra calle de las Urosas.—Año 1764.
- Comision parlamentaria de las Cortes Constituyentes*. Audiencia pública sobre la reforma de aranceles Madrid 1856. En la Imprenta Nacional 20 rs. Trata de la industria del carbon, hierro, etc.
- Curso completo de Geología*, por uno de los jóvenes que se dedican al estudio de la naturaleza, por D. Julian Lopez Nevella un tomo en 4.º 12 rs.—Madrid 1843.
- Descripcion de la Serrania de Zacatecas*, por J. M. Bustamante en 1828 y 1829.—Méjico 1834.
- Descripcion de los terrenos auríferos de Granada* y observaciones imparciales sobre su explotacion y beneficio; por D. Tomás Sabau y Dumas, ingeniero del Cuerpo nacional de Minas.—Madrid 1851.—6 reales.
- Descripcion del criadero de níquel de Carrátraca*, con un plano topográfico en el que están situadas todas las minas que contienen el mineral. Por el ingeniero del Cuerpo D. Antonio Alvarez de Lanera.—Málaga 1854.—10 rs. en la librería de Cuesta, Madrid.
- Descripcion geológica de la provincia de Oviedo*, por D. Guillermo Schulz, Inspector general primero de Minas y Consejero de Instruccion pública. Con mapas y láminas. Publicada de Real orden.—Ma-

- drid 1858.—Se vende en la librería de Bailly-Bailliere, calle del Príncipe.
- Descripcion topográfica y geológica de la provincia de Aconcagua*.—Santiago de Chile 1856.
- El ajustamiento y proporcion de las monedas de oro, plata y cobre*, por Carranza.—Madrid 1629.
- El mayor tesoro*. Tratado del arte de la alchimia ó chrysopoeya, con una mantisa metalúrgica. Por Airenæo Philaetha.—Madrid 1722.
- El Minero de Almería*, boletín administrativo-industrial; 39 números de á 4 págs.—Almería 1858.
- Elementos de laboreo de minas*, por D. Joaquin Ezquerria del Bayo, ingeniero de 1.ª clase y profesor de laboreo y de mecánica aplicada á las minas, en la Escuela especial del ramo. Con un atlas. Primera edicion.—Madrid 1839.
- Elementos de química docimástica*, para uso de los plateros, ensayadores, etc.—Madrid 1791.
- Elementos fisico-químicos del análisis general de las aguas*.—Madrid 1794.—14 rs. Imprenta Nacional.
- Ensayo de metalurgia*, por D. Javier de Sarriá.—Méjico 1784.
- Ensayo sobre la historia de las minas de Rio-Tinto*, por D. Ramon Rua Figueroa, ingeniero de Minas.—1 tomo.—Madrid 1859. 20 rs.—Bailly-Bailliere.
- Exposicion que dirigen á S. M. los mineros y fundidores de la provincia de Almería solicitando que á la formacion del reglamento para la ejecucion de la ley de sociedades mineras de 6 de Julio último, se digne tener presentes ciertas observaciones, necesarias para su mejor inteligencia y altamente beneficiosas á la industria*.—Almería 1859.
- Exposicion y Real decreto sobre la organizacion de la Escuela especial del Cuerpo de Ingenieros de Minas*.—Madrid 1856.
- Informe del nuevo beneficio que se ha dado á los metales ordinarios de plata por azogue por D. Luis Berrio de Montalvo*.—Méjico.
- Instruccion aprobada por S. M. en 8 de Noviembre de 1830 para el régimen de la administracion y contabilidad de la Direccion general de minas y sus dependencias*.—Madrid 1830.
- Instruccion de contabilidad del ramo de minas aprobada por la regencia provisional del Reino en 21 de Diciembre de 1840*.—Madrid 1841.
- Itinerario de un viage facultativo verificado en el continente y en Inglaterra*, por D. Francisco de Luxan.—Madrid 1837. 2 tomos 12 rs.
- La Cosmogonia de Moisés comparada con los hechos geológicos por Marcel de Serres traducida al castellano por una sociedad de sacerdotes*.—Madrid 1850 y 51. Imprenta de la viuda de D. Antonio Yenes 3 tomos. 44 rs.
- Legislacion de minas*, por D. F. G. Lomas, abogado del I. C. de Madrid y auxiliar del Consejo Real Madrid 1858.—Librería de la Publicidad 16 rs.
- Legislacion de minas*, comprende la ley de minas, el reglamento para su

- ejecucion, la ley de sociedades mineras el reglamento del Cuerpo de Ingenieros de minas y el de la Escuela especial del ramo.—Edicion oficial.—Madrid, Imprenta Nacional—1859.
- Los tres reinos de su naturaleza.* Bajo la direccion de M. M. J. de Galdo. El tomo IX está dedicado á la mineralogía y á la geología.—Madrid 1858.
- Manual de Mineralogía* por D. Miguel Bosch, Ingeniero de Montes.—Madrid 1853.
- Manual del ensayo de los minerales* por medio del soplete ó método breve y sencillo para reconocer toda clase de sustancias minerales con el auxilio de dicho instrumento; por J. de la Cortina.—Madrid 1852.
- Memoria sobre la teoría y fabricacion del acero* en general y de su aplicacion á las armas blancas por los oficiales de Artillería D. Claudio del Frasnó y D. Joaquin Boulligni.—Un tomo 10 rs. en el Archivo de la Direccion de Artillería; palacio de Buenavista.
- Memorias de la Real Academia de Ciencias de Madrid.* 3.^a serie ciencias naturales.—Madrid.—Cuadernos del 1858, y 1859.
- Memoria sobre las minas de Almadén y Almadenejos*, extracto de la presentada al Gobierno de S. M. y escrita por D. Fernando Bernaldez y Don Ramon Rúa Figueroa; publicada de Real orden.—Un tomo y atlas. (En prensa.)
- Memoria sobre las minas y fundiciones de la Sociedad Palentina-Leonesa.*—Madrid.
- Memoria sobre los criaderos de Sierra-Neuada* en término de Gúejar Sierra, provincia de Granada escrita por el Ingeniero de minas D. Amalio Maestre y mandada publicar de Real orden.—Madrid 1858. Imprenta Nacional.
- Memorias políticas y económicas sobre los frutos, comercio, fábricas y minas de España* por D. Eugenio Larruga. 44 tomos.—Madrid 1787 y siguientes.
- Nueva teoría y práctica del beneficio de los metales* por Garcés.—Méjico 1802.
- Nuevas ordenanzas de minas*, propuestas y formadas de orden de S. M., que Dios guarde, por el Real Tribunal del importante cuerpo de la minería de Nueva España con notas puestas por el señor licenciado Don Joaquin Velazquez de Leon. Director general de dicho importante cuerpo del Consejo de S. M., Alcalde de Corte honorario de esta Real Audiencia.—Año del 1778.
- Observaciones al proyecto de ley de minas* aprobado por el Senado. Por los mineros de Cartagena.—Cartagena 1859.
- Observaciones al proyecto de ley de minas* aprobado por el Senado, publicadas en el Boletín minero del periódico Las Novedades por Don Eugenio Maffei Ingeniero de minas. Y otros artículos relativos al mismo asunto.—Madrid 1859.
- Observaciones geológicas* sobre diferentes terrenos de transporte en la hoya de la Plata.—Buenos Aires 1857.
- Ordenanzas de minería* y coleccion de las órdenes y decretos de esta ma-

- teria posteriores á su publicacion, á las que van agregadas las reformas de que son susceptibles algunos de los artículos vigentes de las mismas ordenanzas. Con un apéndice concerniente á las minas del Perú y dos láminas para explicar los métodos mas económicos de disfrutar los restos. Nueva edicion dispuesta por C. N.—Paris 1858.
- Origen, progresos y estado de las rentas de la Corona de España* por Don Francisco Gallardo Fernandez. Madrid 1808. El tomo 6.^o está consagrado á la parte administrativa y legislativa de minas, especialmente sobre las de carbon y azogue.
- Pirometalia absoluta ó arte de fundidores*, por D. Joseph Diaz Infante, Comisario extraordinario de Artillería.—Mallorca 1740.
- Proyecto de ley de minas* del Sr. D. Antonio Collantes y Bustamante.—Diario de las sesiones de las Cortes constituyentes.—Madrid 1855.
- Real decreto y Reglamento para la Escuela especial de ingenieros de minas.*—Madrid 1854.—4 rs. en la Administracion del B. O. de Fomento.
- Recopilacion de las leyes de los Reinos de las Indias*, mandada imprimir y publicar por la Majestad Católica del Rey D. Carlos II, dividida en 4 tomos en folio con el índice general y al principio de cada uno el especial de los títulos que comprende. 5.^a edicion corregida y aprobada por la sala de Indias del Tribunal Supremo de Justicia.—Madrid 1841. 300 rs. Librería de Sanchez calle de Carretas esquina á la de Cadiz.
- Reglamento de la Escuela preparatoria* para las especiales de Caminos, de Minas y de Arquitectura.—Madrid 1852.—2 rs.
- Revista de los progresos de las ciencias exactas*, físicas y naturales publicada por la Real Academia de ciencias. Tomos 8.^o y 9.^o Madrid 1858 y 1859.
- Revista minera*; periódico científico ó industrial redactado por una sociedad de Ingenieros. Tomos 9.^o y 10.^o—Madrid 1858 y 1859.
- Riquezas de las minas.* Arte de descubrir minas en cualquier terreno. Método seguro para el ensayo y análisis de los minerales, descubrimiento de los metales y conocimiento de sus riquezas, precedido de un tratado de metalurgia para el conocimiento de los terrenos. Por Don Luciano Martinez, profesor de química y física experimental. Ultima edicion.—Madrid sin fecha.
- Sonneschmidt.*—Tratado de la amalgacion en Méjico.—Méjico 1805.
- Teoría bíblica de la cosmogonia y de la geología:* nueva doctrina fundada sobre un principio único y universal sacado de la Biblia, por P. J. C. Debreyne, traducida del francés por el doctor D. Pedro Parcet y Don Juan Cascañe. Seguida de un tratado titulado: Moisés y los geólogos modernos, por Mr. Victor de Bonald. Barcelona.—1854. 10 rs.
- Tratado de medidas de minas*, por Saenz.—Méjico.
- Tratado práctico de ensayos minerales* de Mister Mitchell, para uso de los metalurgistas y mineros, traducido del inglés y adicionado por Don Constantino Saez Montoya.—Madrid 1857.—30 rs.

Tratado teórico práctico de metalurgia. Dispuesto para uso de las escuelas y establecimientos donde se enseña esta asignatura, para los metalurgistas, mineros etc. Por D. Constantino Saez de Montoya.—Madrid 1856. En 4.º 628 páginas 163 grabados en el texto. 54 rs.; se ha terminado la publicación en 1859.

Viage científico y pintoresco por Alemania, por D. Joaquín Ezquerro del Bayo, actual Inspector General de Minas.—Madrid 1847.

EUGENIO MAFFEI.

R. RUA FIGUEROA.

ESTADÍSTICA.

Provincia de Murcia.

Nota de la plata obtenida por copelación en esta provincia y de la contenida en los plomos que se han esportado en los años siguientes, desde 1850 á 30 de Noviembre de 1859.

AÑOS.	Plata obtenida por copelación.		Plata contenida en los plomos esportados.	
	Marcos.	Oncias.	Marcos.	Oncias.
1850.	18.372	3	10.192	1
1851.	54.861	3	19.975	4
1852.	43.497	3	12.548	1
1853.	30.244	1	19.315	5
1854.	9.667	5	23.401	7
1855.	9.026	2	24.589	4
1856.	20.594	1	27.802	2
1857.	8.948	1	34.310	7
1858.	14.671	»	25.114	5
1859 hasta la fecha.	14.398	»	10.435	4
Suma.	224.280	3	207.686	»

Cartagena 30 de Noviembre de 1859.

VARIEDADES.

Hallazgo de fósiles.—El Ingeniero Profesor y Director de la Escuela especial de Minas D. Felipe Naranjo y Garza ha recibido una carta de su amigo D. Telesforo Rodriguez y Sedano, médico-cirujano de Briviesca, en que le participa el descubrimiento de *varios huesos y aun esqueletos de mamíferos*, que, al estado fósil se han encontrado en aquellas cercanías. La citada carta dice así:

«Sr. D. Felipe Naranjo y Garza. = Madrid. = Briviesca Diciembre 27 de 1859. = Muy Señor mío y estimado amigo: persuadido del profundo estudio que V. ha hecho de la paleontología y de la afición con que mira á este ramo del saber humano, voy á entretenerle un momento ocupándole de la descripción de los restos fósiles hallados en estas inmediaciones con motivo del movimiento de tierras consiguiente á las obras del ferro-carril, con el objeto de ver si por mi tosca narración puede V. venir en conocimiento de la clase de animal á que pertenecieron: siento no poderme expresar con la deseada precisión técnica, pero procuraré hacerme comprender de V. valiéndome de los ligeros elementos de anatomía comparada que apenas conservo. = Todos los fósiles hallados están petrificados conservando la estructura orgánica propia de cada hueso según sea largo, corto ó plano; solamente algunos dientes y muelas conservan aun el esmalte, otros están ya esfoliados y de color térreo: la sustancia medular se halla cristalizada, de un blanco opalino, de aspecto enteramente mineral y no recuerdo la forma de la cristalización; por de contado que todos los huesos ó la mayor parte tienen incrustaciones lapideas adheridas del terreno de sedimento en que han sido recogidos (cuesta de Parápa, á 2.300 metros de esta villa hácia Paneorbo). Entre estos huesos hay uno enteramente limpio que indudablemente corresponde á la extremidad anterior derecha de un animal extraordinario; es el que en la especie humana representa el húmero, tiene de 80 á 90 centímetros de largo (1): por su extremidad superior tiene 30 centímetros de ancho; por la extremidad inferior, ó sea de un cóndilo á otro, tiene 20 centímetros, y por el centro que es la parte mas delgada tiene 13 centímetros de diámetro: la médula en dirección antero-posterior tiene 5 y 1/2

(1) No puedo asegurar con exactitud la longitud, porque hay un fragmento de 10 centímetros, intermedio de otros dos de que se compone dicho hueso, y no sé con toda certeza si corresponde á dichos dos fragmentos: en caso afirmativo la longitud es de 90 centímetros, y en el negativo de 80.

«centímetros de ancho, en la dirección transversal ó de derecha á izquierda tiene 3 centímetros.—Hay otro hueso muy curioso por el cual en mi concepto pueden los inteligentes venir en conocimiento de la clase de animal á que corresponde: este hueso es un fragmento que indudablemente pertenece al lado derecho de la mandíbula inferior, en el cual hay un diente que parece canino y tiene de ancho por su base 6 centímetros, de alto 5, si bien parece que está truncado, la sección superior, de como imperfecto truncado, tendrá 2 centímetros. De la parte esterna de este fragmento de mandíbula á $3 \frac{1}{2}$ centímetros detrás de este diente arranca una apófisis en forma de arco que se avanza hacia adelante; esta apófisis que también está rota ó truncada no puede decirse, ni aproximadamente, la longitud que tendría entera porque tiene las mismas dimensiones por la base que por el sitio en que está truncada; el pedazo de apófisis que ha quedado tiene 6 centímetros de base en dirección de arriba abajo; 3 de delante atrás y 4 de largo.—Están tan desfigurados los huesos por las incrustaciones lapideas y por estar tan divididos, que apenas he podido dar á V. idea de estos dos; hay otros pedazos de quijada con enormes molares, hay costillas, fragmentos de vértebras y de rótulas sumergidas ó empotradas en enormes masas de piedra. Si estos huesos se hubiesen extraído con cuidado se habría reunido íntegro el animal; pero los obreros no veían más que piedra y los han hecho mil pedazos, antes que el jefe de sección se apercibiese de ello. Este jefe es un Ingeniero francés sumamente celoso y entendido: ha visto que en un desmonte colindante al anterior apartaban huesos semejantes, á los que dejo descritos y mandó suspender el trabajo asegurando que allí se sacará el animal entero, bajo su dirección. Por ahora se propone limpiar los huesos hallados y ha pedido á la empresa 300 francos para extraer los fósiles del animal cuyos indicios se presentan á la superficie.—Si hubiese ocasión oportuna y directa quizás podría mandar á V. á calidad de devolución el fragmento de mandíbula que dejo diseñado.—Entre tanto espero que V. me diga si con estos oscuros antecedentes forma idea clara del animal á quien pertenecen estos huesos.»

El Ingeniero á quien la carta anterior ha venido dirigida contestó lo siguiente en 31 de Diciembre último.

«Es probable que los huesos fósiles á que la anterior carta se refiere pertenecen al género mastodonte, orden de los proboscidos ó animales de trompa, que no existen hoy día en la naturaleza viviente y que caracterizan los terrenos terciarios, principalmente en la época pliocena donde se encuentran con abundancia. Luego, pues, que se reciba en la Escuela la mandíbula que ha sido aceptada para su clasificación, manifestaremos el

«género, y si es posible, la especie del animal ó animales vertebrados á que tales restos fósiles correspondan.»

«De desear sería que por alguno de nuestros Ingenieros destinados á los distritos de Castilla la Vieja, ó por otro naturalista cualquiera, se conociese el terreno de que se trata á fin de recoger nuevos datos, estudiando además las condiciones de yacimiento de los estratos y la de los fósiles que en ellos se encuentran enclavados.»

Aleaciones de platino é iridio.—M. Pelouze ha presentado á nombre de M. Jacobi un cierto número de medallas de diferentes modelos acuñadas con aleaciones de platino é iridio, y fundidas en el laboratorio de la Escuela Normal por el procedimiento de MM. Sainte Claire Deville y Debray. Estas medallas tienen la composición siguiente:

Platino. . .	80	Platino. . .	90	Platino. . .	95
Iridio. . .	20	Iridio. . .	10	Iridio. . .	5
	<hr/>		<hr/>		<hr/>
	100		100		100

Han sido laminadas, según la observación de M. Jacobi, en frío y sin recocado con una extraordinaria facilidad, presentando las cualidades de los metales más dúctiles. Han tomado bajo el balancín un pulimento tan perfecto como el de los cuños, dando para las aleaciones ricas en iridio una dureza un poco mayor que la del oro en la relación de 0,916. Esta dureza está en proporción de la cantidad de iridio que contiene, lo mismo que su resistencia á la acción del agua regia, la cual es casi completa desde un contenido de 20 por 100 de iridio.

Entre los ejemplares depositados en las oficinas de la Academia se encuentran dos medallas, la una de 63 milímetros con el busto del emperador Nicolás, la otra de 41 milímetros con el del emperador Alejandro I. Estas medallas se han fabricado con el mineral de platino de las minas de Nesehny-Tagilsk pertenecientes al príncipe Démidoff y traído por M. el general Bacheffe. El mineral fundido directamente por los procedimientos de MM. Deville y Debray ha dado una aleación compuesta, según análisis de M. Deville, de

Platino.	92,6
Iridio.	7,0
Rodio.	0,4
	<hr/>
	100,0

Esta sustancia ha sido laminada con una perfección tan grande como las aleaciones fabricadas directamente: ha resistido á una prueba de las más concluyentes cual ha sido la fabricación de una medalla, cuyo relieve ha pasado 5 milímetros de lo que hasta ahora se conocía aun con el pla-

tino puro. La materia aunque ha resultado muy dura por efecto de los golpes del martillo ha salido con una gran conformidad. Sucede muchas veces que las medallas de oro de 0,916 se quiebran bajo el cuño en las mismas circunstancias.

M Pelouze presenta igualmente á nombre de M. Jacobi un lingote de iridio fundido del peso de 267 gramos. Esta sustancia considerada hasta los últimos trabajos de MM. Deville y Debray como de las mas refractarias (1) se funde con facilidad, purificándola por medio de los hornos de cal de estos señores: solamente que ha sido necesario reemplazar el gas del alumbrado por el hidrógeno puro. M. Regnault tomando el calórico específico de este lingote, le ha sometido á experimentos los más delicados por los cuales puédesse comprobar la pureza de un cuerpo simple. Segun lo que ha manifestado á M. Jacobi no pueden existir en esta materia sino pequeñas cantidades de ruthenio.

Con motivo de esta comunicacion M. Regnault observa que ha determinado, despues de quince años, el calórico específico de un gran número de muestras de iridio, que todas le han ofrecido una anomalía completa con relacion á la ley de los calóricos específicos de los cuerpos simples, atribuyendo siempre esta anomalía á las impurezas del metal. La muestra del metal fundido que M. Jacobi ha puesto á su disposicion, ha dado un calórico específico que entra casi exactamente en la ley general.

Declinacion de la aguja en 1859.—Segun observaciones de Mr. Langier el 15 de Noviembre á la una y 30 minutos de la tarde la declinacion era de 19.42',3 N.O. Y el 16 del propio mes á la una y cuarto de la tarde. 19.43',5 N.O. El 31 de Octubre de 1858 á la una y cuarto de la tarde habia sido de. 19.41',4 N.O.

De forma que la variacion en el año anterior ha sido muy débil, y lo mas notable es que sea en sentido opuesto al de los años anteriores, siendo de advertir que esta anomalía coincide con la aparicion de brillantes auroras boreales en Agosto y Octubre de 1859.

Publicamos este dato por lo que pueda interesar á los Ingenieros de Minas y á cuantos hagan uso de la brújula.

Rio-Tinto.—Cuatro años hace que se sigue causa contra varios sugetos por malversacion de caudales y estraccion fraudulenta de cobre de los almacenes de Rio-Tinto, y todavia no ha recaido en ella sentencia definitiva. Lo que hay es que ahora la Audiencia de Sevilla mandó poner la causa en estado de sumario, y que los reos fuesen reducidos á prision.

(1) El iridio no habia sido fundido sino al fuego de la pila por M. Despretz.

En el año último la produccion del cobre en el departamento de la Hacienda en las minas de Rio-Tinto ha llegado á 41.972 arrobas de cobre y acaso llegarán á 100.000 en el presente.

Desde 1.º de Enero ya no se produce allí lo que se llamaba (opiniones de los hombres) cobre electro-químico.

Mercado.—Del Boletín comercial de los Sres. Pinto, Perez y Compañía, de Lóndres, correspondiente al jueves 29 de Diciembre 1859, tomamos los datos siguientes:

METALES.—El mercado continúa muy firme particularmente en los cobres que tienden á la alza con mucha actividad.—Hierros, sin alteracion.—Plomos, menos solicitados.—Estaño y hoja de lata, firmes y en buena demanda.

HIERRO: Barras, en Gales, L5 10s 6d á L6 por tonelada; en Liverpool, L6 5s á L6 15s; flejes en Liverpool, de L8 10s á L9 5s; plancha, de L9 á L10; lingotes en Gales, de L3 10s á L4; en Glasgow, de 55s á 57s libre á bordo al contado, descuento 2½ p. 100 Carriles han subido á L6 por tonelada libre á bordo, al contado y sin descuento.—Anclas y cadenas: firmes.—Anclas: ¼ á ½ ql. 27s; ½ á ¾, 24s; ¾ á 1, 21s; 1 á 2, 19s; 2 á 3, 18s 6d; 3 á 20, 18s; 20 á 25 18s; 25 á 30, 19s; 30 á 35, 19s 6d; 35 á 40, 20s; 40 á 45, 21s; 45 á 50, 22s; 50 á 55 23s; 55 á 60, 24s; 60 á 65, 25s; 65 á 70, 26s; 70 á 75, 27s; 75 á 85, 28s por ql. Cadenas, con travesía: ½-pulgada, —; 9/16, —; 5/8, 14s 9d; 11/16, 14s; ¾, 13s 6d; 13/16, 13s 3d; 7/8, 13s; 15/16, 12s 9d; 1, 12s 6d; 1 1/16, 12s 3d; 1 1/8, 12s. Sin travesía: 3/16 pulgada, 68s; ¼, 39s; 5/16, 30s; ¾, 23s; 7/16, 19s 6d; 1/2, 17s; 9/16, 16s 9d; 5/8, 15s 6d; 11/16, 14s 9d; ¾, 14s 3d; 13/16, 14s; 7/8, 13s 9d; 15/16, 13s 6d; 1, 13s 3d—libre á bordo al contado en Newcastle-on-Tyne.—En Liverpool cotizamos los: Cables completos, con sus grilletes.—Con travesía, por ql. pulg. 2 1/4, —; 2 1/8, —; 2 á 1 1/8, 10s 6d; 1 1/16, 10s 9d; 1, 11s; 15/16, 11s 3d; 7/8, 11s 6d. Sin travesía, 2 á 1 1/8, 11s; 1 1/16, 11s 3d; 1, 11s 6d; 15/16, 11s 9d; 7/8, 12s. Cadena para maniobra sin travesía 1 pulg., 11s 3d; 15/16, 11s 6d; 7/8, 11s 9d; 15/16, 12s; ¾, 12s 6d; 5/8, 12s 9d; 9/16, 13s; 1/2, 13s 6d; 7/16, 15s; 3/8, 16s 6d; 5/16, 18s 6d; ¼, 23s. Cadena para maniobra sin travesía, superior, 7/8 pulg. 13s 6d; 15/16, 13s 9d; ¾, 14s; 11/16, 14s 3d; 5/8, 14s 6d; 9/16, 15s; 1/2, 15s 6d; 7/16, 17s 6d; 5/8, 20s. Anclas con sepo de hierro ó madera, menos de ¼-ql.—; 1/2 y menos de 3/4, —; ¾ y menos de 1, 17s 6d; 1 y menos de 2, 17s;

2 y menos de 3, id.; 3 y menos de 5, 16s 6d; 5 y menos de 20, id.; 20 y menos de 25, 17s; 25 y menos de 30 — en Liverpool al contado con $2\frac{1}{2}$ por 100 de descuento.

COBRE.—Muy firme, con operaciones de crecida importancia y cotizamos los torales de España L106 á L107 por tonelada: el inglés en lingotes Tough cake, L112; refinado L115; plancha 1s $\frac{1}{2}$ d, metal amarillo 10 $\frac{1}{2}$ d por lib.: viejo 11d—libre á bordo al contado, descuento 3 por 100.

ESTAÑO.—Sostenido, y cotizamos el inglés en barras L139, refinado L142, en lingotes L138, Banca L140, Straits L136, por ton.—libre á bordo al contado descuento $2\frac{1}{2}$ por 100.

HOJA DE LATA.—En demanda, hoy cotizamos los Charcoal DXX 41s 6d; DX 37s 6d; IC 33s 6d 1.ª calidad; 30s 6d á 31s 6d 2.ª calidad;

PLOMOS.—En menos demanda, y cotizamos el plomo inglés de L21 10s á L22 por ton.: los dulces de España de L20 15s á L21; duros argéntiferos L19 15s á L20; pagándose por separado la ley de plata segun ensayo—por ton. al contado descuento $2\frac{1}{2}$ por 100.

ACERO DE SUECIA á L19 por tonelada, al contado, descuento $2\frac{1}{4}$ por 100. En Liverpool á L18 10s por idem.

ZINC, se sostiene á L21 10s por tonelada, al contado, sin descuento. En plancha, L27 por idem, sin descuento.

COKE.—26s á 26s 6d;—Charcoal IX 39s á 39s 6d 1.ª calidad; 37s á 37s 6d 2.ª calidad;—Coke 34s; Charcoal IC 32s 6d, wasters, por caja, descuento 3 por 100, libre á bordo en Lóndres y Liverpool. Hay mas demanda.

CARBONES.—El carbon de Newcastle para gas ó vapor, á 8s 6d por tonelada, libre abordo, con tres meses plazo. Carbon calcinado de 1.ª calidad, 15s á 16s y de 2.ª de 11s para arriba por tonelada, con las mismas condiciones. El de Gales de superior calidad para vapores de 8s 9d á 9s por ton., libre aborde en Swansea ó Cardiff, á 3 meses plazo sin comision.

FLETES.—La guerra entre España y Marruecos continúa dando impulso á nuestro mercado, y los fletes se mantienen, con tendencia á subir, pagándose para la Coruña 15s por tonelada; Lisboa 16s; Cadiz, Gibraltar y Algeciras, 19s á 22s; Málaga, Cartagena, Alicante, Valencia, y Barcelona, 21s á 23s; Santa Cruz de Tenerife de 16s á 17s; Nápoles 22s á 23s.

Por todos los artículos no firmados, NORBERTO PEREZ Y ROBLES.

Editor responsable.—D. NORBERTO PEREZ Y ROBLES, Madrid 1860.—Imprenta de la Viuda de D. Antonio Yenes,

REVISTA MINERA.

PERIÓDICO CIENTÍFICO É INDUSTRIAL.

—o—

Ensayo de una clasificacion de los principales filones de la mesa central de la Francia, con indicacion de las rocas eruptivas y de los levantamientos á que parece corresponder, con una descripcion especial además de las antiguas minas de plomo del Forez (123 páginas en 4.º y dos estampas).

Con este título ha publicado Mr. Gruner, antiguo Director de la Escuela de Mineros de Saint-Etienne y al presente profesor de la Escuela de Minas de París, una memoria en el t. VIII de los *Anales de la Sociedad imperial de Agricultura de Lyon* (2.ª série, 1856). Mr. Hebert, Presidente en el año anterior de la Sociedad Geológica de Francia, ha dado á la prensa recientemente un extracto de esta Memoria, que insertamos á continuacion, de que tuvo á bien remitirnos un ejemplar (1)

«La Memoria de Mr. Gruner merece en el mas alto grado la atencion de los geólogos; porque es el estudio mas completo que se haya publicado sobre la cuestion de los filones, cuestion no menos importante bajo el punto de vista científico que bajo el industrial.

Los filones son grietas abiertas á través de las masas minerales que constituyen la corteza terrestre y que han sido rellenadas de materias diversas, procedentes de lo interior del suelo:

(1) Rapport fait á la section des sciences du Comité des Sociétés Savantes le 21 février 1859.

N.º 233. Tomo XI (1.º de Febrero de 1860).

este es el yacimiento de la mayor parte de los minerales y de las menas metalíferas.

Tal modo de producción de dentro afuera, designado bajo el nombre de *eruptivo*, es común á un considerable número de masas minerales. La mayor parte de los granitos y de las rocas graníticas, los pórfidos, las traquitas, los basaltos, etc., han venido á la superficie de esta manera. Los *filones*, pues, y las rocas eruptivas tienen entre sí una mútua dependencia, sobre todo en lo concerniente á su edad relativa, y una clasificación cronológica de los unos lleva consigo necesariamente la clasificación de los otros. De este modo procede en efecto Mr. Gruner y su trabajo en esta parte es aun más estimable.

Resulta también de la asociación de los filones á las rocas eruptivas que el lugar de su estudio son los países montañosos. El campo de observación de Mr. Gruner ha sido la *mesa central* de la Francia, si bien de tiempo en tiempo ha sabido extenderse á otras regiones de la misma constitución geológica, como los Vosgos ó la Bretaña.

El suelo de estas regiones montañosas, que forman alrededor de la gran depresión de la Francia septentrional (cuenca de París) un cordón saliente de distinta naturaleza, es esencialmente granítico. Mr. Gruner, como todos los geólogos, distingue dos granitos; pero marca en cada uno de ellos un carácter importante que los distingue completamente cuando se observan en su yacimiento: uno es pizarroso y pasa al gneis; esta es la roca más antigua del suelo; todas las demás la recubren ó la atraviesan; el otro tiene una estructura compacta, eminentemente cristalina, y presenta en todas sus partes los caracteres más claros de su origen eruptivo. Es posterior al primero y Mr. Gruner lo designa con el nombre de *granito eruptivo*.

Sobre el granito pizarroso reposan el gneis ordinario, las pizarras micáceas y talcosas y por fin un conjunto de pizarras arcillosas, casi siempre más ó menos endurecidas, satinadas uniformemente ó á trechos.

Este sistema pizarroso tiene todos los caracteres de un depósito de sedimento á pesar de su carencia de fósiles. El modo como que recubre el granito antiguo deja ver bien claro que antes

del depósito de estas pizarras el granito no formaba montañas ni prominencias; porque todas las que existen son debidas á fenómenos posteriores.

El primero de estos fenómenos á que se asocian los filones, es según Mr. Gruner, la aparición del *granito eruptivo*, es decir, el de las altas montañas del Forez y de la cadena de Pilat. Estas erupciones han plegado y comprimido las pizarras; y durante la erupción y el largo enfriamiento del granito, se ha desprendido de él sílice bajo la forma de emanaciones gaseosas, líquidas ó gelatinosas, según la temperatura y la presión. Esta sílice ha penetrado las fisuras hasta las más pequeñas y ha formado ya glóbulos lenticulares ó esféricos, que en este último caso imprimen su forma á las hojas de las pizarras que los envuelven, ya filones en general de muy poca potencia, y frecuentemente ramificados ú ondulados que cortan estas hojas en todas direcciones.

Estos son los filones más antiguos que pertenecen al primer tipo de Mr. Gruner. Están formados por cuarzo blanco, lechoso y no contienen más materias extrañas que algunas manchas piritosas y nunca blenda ni galena. No son pues filones metalíferos.

Frecuentemente hemos tenido ocasión de verificar la exactitud de las conclusiones de Mr. Gruner relativamente á este primer tipo de filones. Citaremos en particular las cercanías de Villefort, las montañas de la Lozère, formadas como las de Cévennes, del mismo granito eruptivo de las montañas del Forez y la magnífica hendidura de Ardenne, por la cual corre la Meuse desde Charleville hasta Givet, y que además de los accidentes más variados del terreno debidos á estos pliegues de las pizarras y á su penetración por los filones de cuarzo, presenta á los ojos del viajero un aspecto pintoresco y grandioso que en nada cede al de las ponderadas orillas del Rin.

Por nuestras observaciones, nos inclinamos á creer que estos primeros filones son posteriores por lo menos á una parte del período siluriano.

Pasemos al segundo tipo de filones. Todo el mundo conoce la tierra de porcelana de Saint-Isicieux. Esta tierra ó *kaolin* es

feldespato descompuesto y este feldespato (que se encuentra en cristales tan sumamente grandes que uno solo de ellos puede alimentar una explotación de muchos años) forma parte integrante de una roca granítica llamada *pegmatita*. La *pegmatita* es posterior al granito eruptivo porque le atraviesa, muy especialmente en Vauray (Haute-Vienne), inyectando venas en él y en las pizarras próximas. Estos filones de *pegmatita* encierran algunas veces en su interior zonas de cuarzo gris lechoso con una delgada veta de *antimonio sulfurado* en el centro. Otros filones de antimonio sulfurado se manifiestan solos en medio del gneis; pero siempre en la proximidad de masas de *pegmatita*. Además acompañan á estos filones minerales de varias especies como el wolfram, el óxido de estaño, la piritita arsenical, la turmalina, la esmeralda, el granate y la andalucita.

Mr. Gruner relaciona con la erupción de las *pegmatitas* la mayor parte de los filones cuarzosos antimoníferos de la Lozère, del Haute-Loire y de la Auvernia.

Estos filones, posteriores á los precedentes, son anteriores al terreno carbonífero; corresponden pues al fin del período devoniano ó al período de la caliza de montaña.

Los filones del tercer tipo no son mas metalíferos que los del primero, por lo menos en la parte N.E. de la cuenca central, ni contienen con el cuarzo mas que espato calizo blanco opaco. Mr. Gruner los refiere á las erupciones de otra roca granítica, cuya estructura es esencialmente porfídica, lo que le ha valido el nombre de *porfido granítico*. Este *porfido* ha debido aparecer al fin del período de la caliza de montaña. La erupción debió determinar á lo largo de las líneas de fractura, caudalosos manantiales termales que contenían en disolución alguna sílice que ha penetrado los últimos depósitos carboníferos y la arenisca antracitifera de Rouennais, anteriores á la hulla.

El cuarto tipo de filones se asocia con la erupción de una cuarta roca, el *porfido* cuarcífero, que ha atravesado el granito de Forez y de las montañas de Tarare, donde forma masas de consideración. Este *porfido*, que difiere del precedente por su abundancia en cuarzo, ha precedido inmediatamente, según Mr. Gruner, al depósito de la hulla. A su aparición se atribuye

la causa de las depresiones de Saint-Etienne, de Saint-Foy-l'Argentière y de Saône et Loire.

De este modo se modificaba el suelo sucesivamente por la aparición de las *pegmatitas* y los *porfidos graníticos* y *cuarcíferos*, en términos que en la época en que se desarrollaba la vegetación carbonífera, existían en Francia en las regiones que hoy son montañosas, elevados escarpes, entre los cuales quedaban depresiones mas ó menos estensas que han servido de cuencas para la formación de este precioso combustible. Iguales efectos se han producido en Bretaña, en la vertiente Norte del Ardenne, en los Vosgos, el Palatinado y el Mediodía de la Francia, sin contar las comarcas extranjeras.

Para la producción de esta hulla se necesitaban unas condiciones físicas y una configuración del suelo completamente especiales, que no han vuelto á presentarse en ninguna otra época de un modo tan general y ventajoso.

Los filones que corresponden á la erupción de los *porfidos cuarcíferos* son de cuarzo blanco lechoso, tan íntimamente ligado al mismo *porfido*, que no duda Mr. Gruner en decir que los manantiales silíceos que les han dado origen han corrido en el mismo momento de la aparición del *porfido*, cuando la roca eruptiva tenía todavía una temperatura elevada y se resquebrajaba bajo la influencia de un enfriamiento lento.

Estos filones del cuarto tipo no son tampoco metalíferos.

Quinto tipo. A los *porfidos cuarcíferos* han seguido otros *porfidos*, que en atención á su masa arcilloso-feldespática, compacta ó terrosa, han recibido el nombre de *argilófiros* ó de *euritas*. Estas *euritas* han atravesado las capas del terreno carbonífero, mientras que los *porfidos cuarcíferos* nunca las penetran. Los conglomerados de este terreno encierran frecuentemente fragmentos de estos y nunca de aquellas aun cuando existan en las inmediaciones; está pues bien claro que las *euritas* son posteriores al terreno carbonífero.

De estas *euritas* nacen filones de cuarzo de un blanco de nieve sin aspecto craso, de estructura fibrosa, y algunas veces veteados como los ágatas. No tienen mezcla ninguna y por con-

secuencia tampoco este tipo es metalífero en las comarcas estudiadas por Mr. Gruner.

Este ha observado estos hechos en la Creuse; los cita también en el Morvan y en otros puntos en que están menos caracterizados.

Por nuestra parte recordaremos que estas euritas representan un gran papel en el Palatinado, y que en toda esta comarca se las vé á cada paso atravesar el terreno carbonífero más reciente. Además los conglomerados de la arenisca roja de las orillas del Nahe, considerada como perteneciente á la base del *terreno permiano* que ha sucedido al terreno carbonífero, contiene muy á menudo fragmentos de estas euritas. Su edad se fija pues sin ninguna incertidumbre.

El sexto tipo de filones es mucho más importante bajo todos conceptos en la mesa central. «Se compone de numerosos y potentes filones unos constituidos casi exclusivamente de cuarzo ó barita, otros de especies de plomo ó zinc y la mayor parte de cuarzo, barita y especies de plomo.» De aquí los nombres de sistema barito-plomizo ó barito-cuarzoso, con que los designa Mr. Gruner.

Estos filones atraviesan todos los terrenos que preceden á las capas jurásicas y vienen á morir en las primeras de este período. Los criaderos de galena de la parte inferior del lias alrededor del Morvan, los de galena y blenda correspondientes al medio de este período en el Aveyron, los del lias superior del Nontronnais y otros muchos que cita Mr. Gruner no solamente en la circunferencia de la mesa central sino en los Vosgos, en la Selva Negra y hasta en los Alpes, son pruebas evidentes de que durante toda la época liásica, han venido emisiones prolongadas de muchas sustancias minerales á esparcir sus productos, no solamente por las fisuras del suelo que les presentaban más fácil salida, sino también en medio de los sedimentos que el mar depositaba sobre las costas.

Mr. Gruner recorre todos los filones plomizo-baríticos del Forez y del Lyonnais, los del Pilat, del Beaujolais, del Morvan y de las partes Occidental y Meridional de la mesa central. Los

hechos que cita y que son muy numerosos para que podamos ni aun presentarlos agrupados, le llevan á concluir:

1.º Que los filones barito-cuarzosos, ó barito-plomizos de la mesa central han llenado en el principio del período liásico grietas generalmente dirigidas de N.O. á S.E. unas ya preexistentes y solamente reabiertas, prolongadas ó ensanchadas y otras abiertas positivamente por primera vez:

2.º Que estas grietas se rellenaron y aun se agrandaron durante todo el período del lias; que generalmente el hierro y el cuarzo fueron en su origen los elementos dominantes, mientras que la galena, la blenda, sobre todo la barítica, y en menor escala el cobre, el manganeso y el espato fluor, parecen más bien pertenecer á la segunda época de dicho período.

Recordemos en efecto, que á emisiones ferruginosas que han dejado las huellas de su paso en forma de filones en el granito de Semur, se debe la curiosa transformación en hierro oligisto cristalizado de las conchas de esta época que parecen haber vivido en la inmediación de las aguas dulces, y que este fenómeno ha desaparecido en la sedimentación de las capas inferiores del lias. También pueden citarse las conchas de la oolita inferior de Alençon, transformadas en la baritina que vino con el cuarzo de los filones que atraviesan el granito de esta comarca.

Estos hechos están de acuerdo con las deducciones de Mr. Gruner, únicamente el último prolonga un poco la acción de los filones barito-cuarzosos.

Estos filones tan numerosos, y cuya edad se encuentra tan bien determinada, son como los precedentes una consecuencia de la aparición de ciertas rocas eruptivas. Así opina Mr. Gruner, y los asocia á la erupción de las *serpentinias*, por más que estas rocas no sean, según el sabio Ingeniero, más que pizarras antiguas muy modificadas, probablemente á consecuencia de su penetración íntima por una sustancia de origen interior.

Los filones barito-cuarzosos y las serpentinias serían entonces los productos indirectos del movimiento del suelo que habían determinado grietas y dislocaciones, movimientos que Mr. Elie de Beaumont ha clasificado en su *Sistema del Morvan*.

Además de los seis tipos de filones que acabamos de enumerar,

existe otro comprendido entre el 5.º y el 6.º, este es el que encierra los minerales de hierro de los Vosgos (hierro oligisto y hematites parda.) Estos filones cortan todos los terrenos hasta la arenisca roja de los Vosgos que termina el periodo permiano inclusive. Son pues anteriores al *trias* ó contemporáneos de los primeros tramos de este periodo. Parece que Mr. Gruner cree que estos filones ferruginosos son debidos á la erupcion de una roca que juega un gran papel en la naturaleza, los pórfidos negros ó *meláfiro*s. No obstante aun queda un punto importante que dilucidar para establecer una conclusion sobre este objeto. Los meláfiro s forman en el Palatinado masas muy potentes que aquí como en la mesa central, atraviesan en muchos puntos el terreno carbonifero. A esta roca corresponden las spilitas de Oberstein, tan célebres por sus ágatas. En el valle del Nahe forman pintorescos escarpes, sus relaciones con las rocas inmediatas se demuestran con la mayor evidencia y en todo se conoce que, posteriores al terreno carbonifero, no atraviesan la *arenisca roja* de esta comarca, considerada hasta aquí como la base del terreno permiano. Los meláfiro s pues serian anteriores á este terreno y no posteriores, como parece lo cree Mr. Gruner, segun los trabajos del distinguido Ingeniero de Minas Mr. Jacquol.

Sea de esto lo que quiera nada puede oponerse á que estos pórfidos negros tan ricos en hierro, no hayan sido seguidos *algo mas tarde*, es decir, hácia el fin del periodo permiano, por numerosos manantiales ferruginosos que produjesen los filones y las masas de hematites pardas de los Vosgos.

Tal es el análisis muy incompleto sin duda, del inmenso trabajo de Mr. Gruner, cuyos resultados principales hemos tratado de dar á luz, resultados por lo demas admitidos ya en parte en la ciencia hace veinte años, puesto que se encuentran en la Esplificación de la carta geológica de Francia, tom. I, donde MM. Elie de Beaumont y Dufrenoy declaran haberlos tomado de Mr. Gruner.

A nuestro modo de ver Mr. Gruner ha demostrado que «la mayor parte de los filones son menos un producto *inmediato* de las rocas eruptivas que un depósito lento, resultado de manan-

tiales minerales y termales, producidos por los levantamientos ó las apariciones de las rocas eruptivas.» En una memoria reciente el sabio decano de la facultad de Ciencias de Strasburgo, Mr. Daubrée ha demostrado que los manantiales actuales de esta especie no son por decirlo así mas que la continuacion de estos manantiales antiguos. Mr. Gruner nos recuerda las aguas de Vichy, de Neris, de Bourbon l'Archambault, etc. que aun al presente salen de las paredes de los diques de pórfido. Es agradable encontrar en los periodos geológicos la prueba de que las leyes que hoy rigen nuestro globo estaban ya plenamente establecidas y que no es necesario acudir á otras causas que á las *causas actuales* para comprender los fenómenos de los tiempos pasados

CUERPO NACIONAL DE INGENIEROS DE MINAS.

DISTRIBUCION DEL SERVICIO QUE ESTÁ PRESTANDO ESTE CUERPO
EN 1.º DE ENERO DE 1860.

Junta Superior facultativa.

Ilmo. Sr. D. Guillermo Schulz, Inspector general 1.º, Vicepresidente.
Ilmo. Sr. D. Rafael Amar de la Torre, Id. 2.º, Primer Vocal.
Sr. D. Benito del Collado y Ardany, Inspector de distrito, 2.º id.
Sr. D. Fernando Cútoli..... Id. 3.º id.
Sr. D. Ramon Pellico..... Id. 4.º id.
Sr. D. Felipe Bauzá..... Id. 5.º id.
Sr. D. Isidro Sainz de Baranda... Id. 6.º id.
Sr. D. Casiano de Prado..... Id. 7.º id.
Sr. D. Joaquin de Eizaguirre, Jefe de 1.ª clase. 8.º id.
Sr. D. Felipe Narrajo y Garza, Id. id. (vocal nato como Director de la Escuela especial.

Secretaria.

D. Jacinto de Madrid Dávila. Ingeniero Jefe de 1.ª clase, Secretario.
D. Felipe Martin Donaire... Id. id. 2.ª Oficial 1.º
D. Luis Barinaga y Corradi. Ingeniero 1.º Id. 2.º
D. Javier Ezquerro y Ruiz. Auxiliar facultativo.

Escuela especial.

- Director. D. Felipe Naranjo y Garza. Ingeniero Jefe de 1.^a clase y Profesor de Mineralogía.
- D. Policarpo Cia. Jefe de 1.^a clase, Profesor de Geología y Paleontología.
- D. José de Monasterio. Id. id. Id. de Metalurgia general y especial.
- D. José Grande. Id. de 2.^a Id. de Química analítica y Docimasia.
- D. Manuel Abeleira. Id. id. Id. de Mecánica aplicada y Construcción.
- D. Lino Pefñuelas. Id. id. Id. de Química general y Preparación mecánica de las menas.
- D. Eugenio Maffei. Id. id. Id. de Laboreo de Minas y Derecho administrativo.
- D. Juan Pablo Lasala. Ingeniero 1.^o Mecánica racional, Topografía y Geodesia.
- D. Eloy Cossio. Id. Id. Geometría descriptiva y sus aplicaciones.
- D. Martín Gaitan y Ayala. Id. id. Geometría analítica y Cálculos.

Profesores esternos.

- D. Luis Nordhenfelds. 1.^o y 2.^o curso de Aleman.
- D. José Vallejo. Dibujo de paisaje.

Ayudantes.

- D. Narciso Guzman. Ingeniero 1.^o Cátedra de Química analítica y Docimasia.
- D. José Gaminero... Id. id. Id. Química general y Metalurgia.
- D. Matías Menendez Luarca. Id. id. Secretario de la Escuela y al cargo de los gabinetes y demás cátedras.

SERVICIO DE DISTRITOS.*Almería.*

- Jefe. D. Ignacio Gomez de Salazar. Ingeniero Jefe de 1.^a clase.
- D. Antonio Hernandez..... Id. id. 2.^a con consideracion de 1.^a
- D. Ricardo Urúburu..... Ingeniero 1.^o
- D. Diego Laviña..... Id.
- D. Pablo García Martino.... Id.
- D. Francisco B. Urúburu.... Id.
- D. Juan Cabanillas Perez.... Auxiliar facultativo.
- D. Luis Francisco Tortosa... Id.
- D. Antonio Sanchez..... Id.

Badajoz.

- Jefe. D. Jacobo María Rubio..... Jefe de 2.^a clase.
- D. Fernando Bernaldez..... Ingeniero 1.^o
- D. Joaquin Cavanillas Perez... Auxiliar facultativo.

Barcelona.

- Jefe. D. Eusebio Sanchez..... Jefe de 2.^a clase.
- D. Adolfo Ruiz Arévalo..... Auxiliar facultativo.

Burgos.

- Jefe. D. Juan Manuel Aranzazu... Jefe de 1.^a clase.
- D. José Navarro y Reygadas.. Ingeniero 1.^o
- D. Pablo Sainz Lozano..... Auxiliar facultativo.

Cordoba.

- Jefe. D. Tomás Sabau..... Jefe de 2.^a clase.
- D. Justo Egozcue y Cia..... Ingeniero 2.^o
- D. José Luis Arruc..... Id.
- D. Pablo Yegros..... Auxiliar facultativo.
- D. Juan Caballero y Sanchez.. Id.

Coruña.

- Jefe. D. Lucas Aldana..... Jefe de 2.^a clase.
- D. Guillermo Ramon Florez.. Auxiliar facultativo.

Granada.

- Jefe. D. José Gonzalez Lasala.... Jefe de 2.^a clase.
- D. Vicente Martinez Villa.... Ingeniero 1.^o
- D. Francisco de Madrid Dávila. Id. 2.^o
- D. José María Dominguez.... Auxiliar facultativo.
- D. Vicente Santos Ramos.... Id.

Guadalajara.

- Jefe. D. Sergio Yegros..... Jefe de 1.^a clase.
- D. Mariano Perez Santa Cruz. Ingeniero 1.^o

Huelva.

- Jefe. D. Roberto Kith..... Jefe de 2.^a clase.
- D. Joaquin Boguerin..... Ingeniero 1.^o

Madrid.

- Jefe. D. José Arciniega..... Jefe de 1.^a clase.
- D. José Aldama..... Id. de 2.^a
- D. Antonio Sabau..... Auxiliar facultativo.

Murcia.

Jefe. D. Anselmo Tirado..... Jefe de 2.^a clase.
 D. Eduardo Fourdinier..... Ingeniero 1.^o
 D. Juan Rükker..... Id. id.
 D. Serafin de Torres..... Auxiliar facultativo.
 D. Sergio Cañat..... Id.
 D. Ramon Arroyo..... Id.

Oviedo.

Jefe. D. Pedro Sampayo..... Jefe de 2.^a clase.
 D. Eduardo Cifuentes..... Ingeniero 1.^o
 D. Luis Fernandez Loigorri.. Id.
 D. Antonio Luis Anciola..... Id.
 D. Eduardo Rodriguez Sampetro Auxiliar facultativo.

Santander.

Jefe. D. Eugenio Fernandez..... Jefe de 2.^a clase.
 D. Carlos María Otero..... Ingeniero 1.^o
 D. Cirilo Tornos..... Id.
 D. Valentin Junquera..... Auxiliar facultativo.

Valencia.

Jefe. D. Federico Botella..... Jefe de 2.^a clase.

Vizcaya.

Jefe. D. Ignacio Goenaga..... Jefe de 2.^a clase.

Zamora.

Jefe. D. Andrés Perez Moreno.... Jefe de 2.^a clase.
 D. Luis Natalio Monreal..... Ingeniero 1.^o
 D. Domingo Oteiza..... Auxiliar facultativo.
 D. Julian Arenas..... Id.

Zaragoza.

Jefe D. Agustin Martinez Alcibar... Jefe de 1.^a clase.
 D. Calisto Andrade y Guerra.. Ingeniero 1.^o
 D. Agustin Aguilar..... Auxiliar facultativo.

Filipinas.

Jefe. D. José María Santos..... Jefe de 1.^a clase.
 D. César Lasaña..... Id. de 2.^a
 D. Pedro Masnou Gomez.... Auxiliar facultativo.

Isla de Cuba.

Jefe. D. Manuel Fernandez de Castro Con el carácter y consideracion de inspector de distrito.
 D. Juan Diego Lopez Quintana. Jefe de 2.^a clase con consideracion de 1.^a
 D. José Fernandez de Castro.. Auxiliar facultativo.

ESTABLECIMIENTOS MINEROS RESERVADOS AL ESTADO.

Almaden.

Director. D. Santiago Rodriguez..... Jefe de 2.^a clase.
 Subdirector. D. Luis Fernandez Sedeño. Ingeniero 1.^o
 D. Pedro Fernandez Soba... Id. id.
 D. Amalio Gil y Maestro..... Id. 2.^o

Rio-Tinto.

Director. D. Ramon Rua Figueróa..... Ingeniero 1.^o
 Subdirector. D. Florentino Zabala..... Id.
 D. Francisco Garcia Araus... Id.
 D. Pedro Salterain y Segarra.. Id.

Linares.

Director. D. Andrés Alcolado..... Jefe de 2.^a clase.
 Subdirector. D. Gregorio Estéban de la Reguera..... Ingeniero 2.^o
 D. Félix Sanchez Blanco..... Id.

Al servicio de la Comision de Estadística general.

Sr. D. Casiano de Prado..... Inspector de distrito.
 Sr. D. Amalio Maestro..... Jefe de 1.^a
 Sr. D. Luis de la Escosura..... Id. id.

Al servicio de la Direccion general de Consumos, Casas de Moneda y Minas.

D. Luis Sanchez Molero..... Jefe de 2.^a clase.

Con licencia por enfermedad.

D. Benigno Arce..... Ingeniero Jefe de 2.^a clase.

En servicio de una empresa particular.

D. Pio Insué y Barreda..... Ingeniero Jefe de 2.^a clase.

Los cargos de Directores y Profesores de las Escuelas de Capataces de Almaden y de la de Capataces de Asturias, están desempeñados por los ingenieros residentes en aquellos distritos.

En el Ministerio de Fomento.

D. Gaspar Torrente Molada Auxiliar facultativo.
D. Eduardo Reyes Id.

En la Casa de la Moneda.

D. Manuel Allende y Villares Auxiliar facultativo.

VARIEDADES.

Junta facultativa de minería.—Por Real orden de 2 de Enero se ha dispuesto que la primera mitad del número de inspectores de distrito del Cuerpo de Minas disfrute desde 1.º de año el sueldo de 36.000 rs.

Por Real orden de la misma fecha ha sido nombrado oficial archivero de la Secretaría de la Junta el escribiente 1.º de la misma D. Diego Marquez; las circunstancias recomendables que concurren en este antiguo empleado le hacen muy acreedor á este ascenso.

Auxiliares facultativos.—Por Real orden de 31 de Diciembre último han sido declarados cesantes los auxiliares facultativos Don Isidro Herrarte y D. Carlos Magro, por no haber sido aprobados en el examen verificado con arreglo á lo prevenido en la disposición transitoria del reglamento de 2 de Febrero último.

Estas dos vacantes no se proveerán hasta que pase el plazo que marca el artículo 38 del reglamento citado. Para las cuatro plazas que habia vacantes se han presentado 31 solicitudes, pero no todos, han acudido á los exámenes de oposicion.

Ferrocarril minero.—El Sr. Ministro de Fomento ha dirigido al Gobernador de la provincia de Huelva con fecha 5 del presente una Real orden, por la cual se previene que el Ingeniero de Caminos Jefe de la misma, de acuerdo con el Director facultativo de las minas de Rio-Tinto y auxiliado del personal subalterno, procedan á formar el proyecto de un ferrocarril movido con fuerza animal, que partiendo de aquellas minas vaya á terminar bien en Sevilla ó bien en Huelva segun sea mas conveniente á juicio de ambos Ingenieros. El Sr. Gobernador inserta esta

Real orden en el Boletín del 16 de Enero, para que llegando á conocimiento de los Alcaldes de los pueblos, estos faciliten cuantas noticias reclamen dichos Sres. Ingenieros ó sus subalternos para la mejor resolución en el desempeño de su cometido.

Felicitemos sinceramente al Sr. Ministro de Fomento, porque ha venido ó llenar uno de los vacíos que mas han perjudicado hasta ahora al desarrollo de la industria minera en aquella provincia. Cuando los particulares han procedido á la construcción de un camino para dar salida con mas facilidad y economía á sus productos, el Gobierno no era posible mirase con indiferencia un adelanto que él debia iniciar el primero, y si esto por desgracia no se ha hecho, la Real orden citada pondrá (no lo dudamos) á las minas de Rio-Tinto á la altura que su importancia reclama. Felicitemos igualmente á los Sres. Ingenieros D. Antonio Vazquez y Don Ramon Rúa Figueroa, pues con el celo y conocimientos que los distinguen llevarán á cabo una obra que tan beneficiosos resultados ha de producir al país.

Donativos.—El Director de las minas de Almaden nos dice que al presidir el día 3 del mes próximo pasado la subasta de escavaciones, los contratistas ofrecieron espontáneamente varios donativos en favor de los heridos que resulten en la actual guerra contra Marruecos, entre los hijos de la provincia: estos donativos consisten en dár unos 120 rs. al terminar su contrato; otros 20 reales por cada vara que les resulte de abono y los mas el cinco por ciento de sus devengos despues de descontar los suministros de pólvora, aceite y herramientas.

Ofrecimientos análogos han hecho varios entibadores y operarios de las mismas minas y hemos creído conveniente hacer pública esta prueba de desprendimiento de parte de una clase que tanto necesita el fruto de su improbo trabajo para cubrir sus atenciones.

Siniestro.—El día 20 de Enero y hora próximamente de las 10 de la noche hubo un accidente desgraciado en una mina al sitio del cerro de las minas, término de Cáceres, perteneciente á la sociedad francesa *Minas argentíferas de Estremadura*.

El accidente consistió en una inundacion repentina y en notable escala que costó la vida á 12 operarios. Se hallaban estos y otros 3 que se salvaron trabajando en una galería de direccion á 72 metros de profundidad, cuando repentina é instantáneamente un ruido fuerte y una corriente de aire que apagó todas las luces, anunció la catástrofe que fué seguida de la irrupcion del agua, ocupando esta todas las escavaciones y ascendiendo en el pozo con el que aquellas comunican hasta 23 metros sobre el nivel de ellas. La inundacion fué tal y tan repentina que entra-

ron en estas escavaciones en el espacio de dos minutos próximamente, unos 700 metros cúbicos de agua.

Desde este momento no hubo la mas remota esperanza de salvar las doce victimas, y hoy sus cadáveres aun están sumergidos; pues no ha sido posible agotar el agua, bien que estén funcionando en el pozo dos aparatos de desagüe, unas bombas movidas por una máquina de vapor y un malacate de extraccion de zafras, dedicado hoy á aquel objeto.

Inmediatamente se constituyeron en la mina el Inspector del distrito, Juzgado de 1.ª instancia y Guardia civil, adquiriendo todos la sensible conviccion de lo irremediable del accidente.

Daremos mas pormenores en su dia.

BIBLIOGRAFIA.

Manual del Ingeniero.—Resúmen de la mayor parte de los conocimientos elementales y de aplicacion en las profesiones del Ingeniero y Arquitecto, comprendiendo multitud de tablas, fórmulas y datos prácticos para toda clase de construcciones, y por separado un atlas de 103 grandes láminas grabadas en cobre. Obra escrita y publicada por D. Nicolás Valdés, teniente coronel de Ingenieros. Un gran volúmen en 8.º mayor y atlas en 4.º París 1859. 200 rs. en Madrid Administracion de la Revista de Obras públicas; 220 en provincias; 240 rs. en el extranjero y 280 en Ultramar.

Curso de metalurgia general, explicado en la Escuela de Artes y Manu-
facturas, y de minas de Lieja por M. Adolphe Lesoinne y redactada por M. Auguste Gillon, Ingeniero Civil y repetidor de dicha Escuela, segun las notas del espresado profesor. Esta obra que lleva por epigrafe. *La metallurgie est l'art de faire de l'argent en traitant tous les mineraux*, consta de 3 tomos y un atlas que tratan de las materias siguientes. Preparacion mecánica de las menas; hornos; máquinas de viento; combustibles; calcinacion, tostion; fundentes; metalurgia de la fundicion del hierro, del acero, del estaño, del zinc, del cobre, del plomo, etc., etc., formando una verdadera enciclopedia metalúrgica digna de llamar la atencion de las personas que se ocupan en la industria de los metales. Se vende en París en la librería de Lacroix y Baudry, quai Malaquais, 15.

Nouvelles manipulations chimiques simplifiées, ou Laboratoire économique de l'étudiant; par Henri Violette; 3ª edit. París, 1860; 1 vol. in 8.º

Por todos los artículos no firmados, NORBERTO PEREZ Y ROBLES.

Editor responsable.—D. NORBERTO PEREZ Y ROBLES.
Madrid 1860.—Imprenta de la Viuda de D. Antonio Yenes,

REVISTA MINERA.

PERIÓDICO CIENTÍFICO É INDUSTRIAL.



Descripcion geológica de la parte septentrional del imperio de Marruecos. Por H. COQUAND (1).

INTRODUCCION.

Las investigaciones de la comision científica y las memorias de los sábios geólogos que han estudiado la Argelia, han establecido ya la série de terrenos que componen el suelo de esta parte del Africa. En un trabajo publicado sobre los filones conocidos en estas comarcas poco exploradas (2) Mr. Burat nos ha iniciado en el conocimiento de las leyes que han regido en la formacion de estos criaderos, señalando al mismo tiempo la analogía que existe entre estos depósitos metalíferos y las condiciones que se han sentado sobre la composicion y edad de los depósitos clásicos de la Europa. Gracias á estos preciosos documentos que la ciencia cuenta en el número de sus conquistas mas interesantes, se poseen no solamente datos positivos sobre

(1) Insertamos este trabajo, publicado en uno de los últimos tomos del *Boletín de la Sociedad geológica de Francia*, por el interés que ofrece ahora que engrandecida España por aquella parte, no dejará de ser estudiado el nuevo territorio bajo todos aspectos despues de asegurada la conquista, para llegar á conocer todos sus recursos. Mr. Coquand es un geólogo distinguido, profesor de mineralogia y geologia de la Facultad de Ciencias de Besançon y autor de varias obras recomendables. (Nota de la Redaccion.)

(2) Estudios sobre las minas. Suplemento. París 1846.

N.º 234. TOMO XI (15 de Febrero de 1860).

la constitucion geológica de la parte occidental de la cuenca Mediterránea, sino que se han podido notar y comparar los puntos de semejanza que existen entre las montañas africanas y las que les son opuestas en el continente europeo, y generalizar de este modo las nociones que poseemos sobre las grandes leyes que la naturaleza emplea con una uniformidad tan constante en todas sus obras. Así, pues, el Africa francesa nos ha puesto de manifiesto esta gran formacion de *Fucoides*, de la que los Apeninos y las montañas orientales de Francia nos habian presentado muestras en tan grande escala, y no sin sorpresa se ha visto en un punto tan lejano corresponder los caracteres mineralógicos á la reproduccion de las particularidades escepcionales que habian hecho ya famoso el terreno de *macigno* y de *albérèsse* (1) de la Toscana: nos referimos á los filones metalíferos que en la península italiana como en Africa han penetrado en lo mas alto de la formacion secundaria.

Sin embargo, á pesar de las laboriosas investigaciones de los geólogos que han arañado, por decirlo así, el continente africano y puesto jalones sobre algunos puntos de su superficie, queda aun mucho que descubrir y mucho que trabajar para enriquecer la ciencia con datos mas completos por medio de los cuales se pueda llegar á una fórmula rigurosa de clasificacion orictognósica; pero un gran paso se ha dado ya, y se deben agradecer tanto mas á los sábios que recorren el Africa las observaciones que nos legan, cuanto que no se llega sino con los mayores peligros y venciendo mil obstáculos á las regiones montañosas, cuyas tribus árabes, generalmente hostiles á los europeos, impiden casi siempre su acceso con las armas en la mano. Yo vengo á mi vez á traer una piedra al monumento levantado por mis compañeros del Africa francesa y á presentar al juicio de los geólogos el fruto de cuatro meses de estudios hechos en el imperio de Marruecos y mas especialmente en las provincias de Tetuan y de Tanger, en las que tenia la mision de examinar

(1) Terreno terciario y cretáceo. Entre los geólogos franceses la primera de estas voces (que son italianas) suele traducirse por *molasse*, que es una arenisca casi siempre bastante blanda. (N. de la R.)

los criaderos metalíferos. Aunque el tiempo que he podido dedicar á esta esploracion sea insuficiente para poner al observador, por mucho celo que se le suponga, en posesion de todos los datos relativos á la constitucion geológica de este vasto imperio, sobre todo cuando se considera que en Berberia se viaja constantemente por comarcas desprovistas de caminos, y en las cuales no se tiene tampoco la ventaja de guiarse por medio de cartas geográficas, comarcas en una palabra, en que cada corrección científica es una expedicion; sin embargo, la naturaleza de mi mision, el apoyo enérgico que he encontrado en las autoridades, la seguridad de los guias que me han sido proporcionados por los moros mas influyentes, todas estas circunstancias me han permitido penetrar en el corazon mismo de las tribus mas salvages y recoger en las montañas que ocupan los datos que pueden interesar á la ciencia. Los trabajos de investigacion que he hecho practicar en el filon de cobre del valle de Cuitan y en el de antimonio de Benimzala me han servido tambien singularmente en mis estudios, puesto que llamándome casi diariamente á los distritos mas montuosos de la provincia de Tetuan, me permitian comprobar con cuidado la sucesion de los terrenos que se estienden desde el mar hasta las cimas escarpadas de Beni-Hassan. Así el objeto de mis estudios abraza próximamente todo el litoral desde el Estrecho de Gibraltar hasta la provincia de Orán y la parte del litoral Océánico que se estiende desde Tánger hasta Larache. Se comprenderá, sin que yo esté obligado de declararlo aquí, que mi relacion no puede dar en todos sus detalles la descripcion de las montañas que ocupan un rádio tan estenso y que contendrá por consiguiente algun vacío; pero he tenido especial cuidado en remediar este inconveniente por medio de buenos cortes perpendiculares y paralelos al eje de la cadena principal, y tomados en puntos lejanos unos de otros, de manera que quedase comprendida en una red de cortes la generalidad de los terrenos y que me sirviesen sucesivamente los estudios de cada valle de comprobacion de mis observaciones precedentes. Este método de investigacion, acaso el único practicable en regiones habitadas por los árabes, me ha conducido á resultados generales cuya exactitud puedo

garantizar sin ser tachado de presuntuoso, puesto que he visto reproducirse en el mismo orden de superposicion las divisiones que mis primeros estudios me habian hecho adoptar. Declaro por fin, que he puesto tanto mas cuidado y celo en mis exploraciones, cuanto que era el primer geólogo que pisaba el suelo marroquí, y que mis investigaciones á falta de otro mérito, podrian tener la ventaja de estender hasta las columnas de Hércules las nociones que poseemos sobre una parte del Africa septentrional.

CAPITULO PRIMERO.

Aspecto físico de la comarca.

Cuando se echa una ojeada sobre la carta de Africa, no se nota á la primera inspeccion como rasgos dominantes de la parte septentrional sino las dos grandes cadenas próximamente paralelas del grande y pequeño Atlas que la cortan en la direccion de E. á O. ó para hablar con mas exactitud de N.E. á S.O., desde Tunez al cabo Guer al Sud de Mogador la una y desde Tunez á Ceuta la otra. Esta alineacion que es tambien la de los Alpes principales y de la mayor parte de las cadenas montañosas de España, se reproduce mas allá del gran Atlas en la region de Djezoula, en el Elahammad, en el Djebel-Antar y el limite del gran desierto de Sahara. Sin embargo, examinando con un poco mas de atencion las divisorias y las corrientes de agua que surcan el imperio de Marruecos se nota muy pronto que esta direccion general está en oposicion con otros sistemas que cortan el Atlas bajo ángulos variables y que marchan independientemente de la causa que ha dado al Africa su relieve actual: así es que la cadena del pequeño Atlas experimenta una pequeña inflexion bastante brusca en las cercanias de Mansour, provincia del Riff, inflexion que se prolonga en arco de círculo hasta las cúspides de la montaña de Djebel-Mousa, donde la curva se interrumpe bruscamente para formar el famoso promontorio que se vé elevarse frente á Tarifa, á la bahia de Algeciras y á las montañas de Andalucía, de las que no está separado en realidad sino por el estrecho de Gibraltar. Así desde las altu-

ras de Beni-Btonia á Ceuta las aristas culminantes se pliegan insensiblemente hácia el N. recorriendo los grados de la brújula comprendidos entre O. y N. Entre Tetuan y Ceuta el ángulo descrito es casi de 90°, de manera que esta porcion del pequeño Atlas corta perpendicularmente la direccion general de la cadena. A este sistema se unen varias ramificaciones paralelas que tales como las de Djebel-Mezotalsa, Djebel-Maziran Djebel-Magran, Djebel-Argan, Djebel-Jazga, Djebel-Jechfeten se destacan de la cima del gran Atlas, llevando sus ramificaciones hasta el rio Oued-Sbou, bastante mas allá de Fez: esta direccion N.N.E.—S.S.O. indicada en un tan gran número de puntos en el imperio de Marruecos y paralela como se vé á la cadena de los Pirineos se reproduce en el interior de Africa y aun pasa el meridiano de Tunez. Demostraremos mas adelante que la causa que ha impuesto en las montañas africanas esta direccion está relacionada con el levantamiento que dislocó las capas numulíticas de que están formadas en gran parte el Mont-Perdu y los Apeninos.

Además de estos dos sistemas predominantes se encuentran tambien algunas cadenas que como la Djebel-Guibelein, la Djebniba, la Aduhara, la Miaibiz así como la cresta que en las provincias de Tánger y Tetuan separa las vertientes mediterráneas de las vertientes oceánicas, se alinean segun la direccion de los Alpes occidentales y aun se confunden con ellos. Hemos tenido tambien ocasion de apreciar otras direcciones menos marcadamente pronunciadas, que se refieren al levantamiento del N. de Inglaterra y al de la Côte d'Or y del Monte-Viso. En una reseña general de la comarca debemos concretarnos á esta sencilla induccion, reservándonos el entrar en mas largas explicaciones al tratar de la descripcion particular de los terrenos. Pero lo que hay de verdaderamente notable en los resultados obtenidos es que estas indicaciones concuerdan con el orden de sucesion de las formaciones observadas en Europa y confirman la legitimidad de las grandes divisiones geológicas fundadas en los caracteres suministrados por la discordancia de estratificación.

Esta tendencia de las montañas del imperio de Marruecos á separarse paralelamente entre direcciones principales se mani-

fiesta con una notable armonía hasta en las cimas del gran Atlas á pesar de los cruzamientos frecuentes de los sistemas entre sí y á las numerosas variaciones señaladas por la brújula. Se concibe por otra parte la dificultad, por no decir la imposibilidad de llegar con toda la precisión que seria de desear á una fórmula aplicable á la generalidad de los hechos que se verifican en una comarca tan vasta y cuya observacion está erizada de tantos obstáculos. Sin embargo, por imperfectas que parezcan las observaciones de los primeros geólogos que penetran en regiones desconocidas, no se debe acoger con demasiada indiferencia el resultado de sus estudios, sobre todo cuando sus conclusiones tienden á generalizar fuera de la Europa, que es mas conocida, la aplicacion de las leyes fundamentales con que la admirable teoria de los levantamientos ha enriquecido la ciencia.

Hecha abstraccion del gran Atlas, del cual no poseemos suficientes datos, la parte de Macruecos situada entre esta cadena y el mar, se puede dividir en tres zonas distintas, cuyo aspecto, cultura y caracteres de accidentacion varían segun la naturaleza y composicion geológica del suelo. La primera, que llamaremos la zona del litoral, se estiende desde la costa hasta los primeros resaltes del pequeño Atlas, del cual forman sus estribos septentrionales. Son un conjunto de montañas poco elevadas, redondeadas y que forman valles, compuestas de pizarras micáceas y arcillosas, grauwas de grano grueso, areniscas y conglomerados rojizos. El predominio de las capas arcillosas y su alternancia con bancos de una regular consistencia facilita las desagregaciones superficiales, gracias á las cuales los contornos de las montañas se desmoronan y se recubren de un capa espesa de tierra vegetal, sobre la cual las tribus árabes han establecido de preferencia sus cultivos y viviendas. Sin embargo, cuando la desagregacion se detiene en las potentes capas de cuarcita intercaladas en las pizarras arcillosas, aparecen entonces aquellas como grandes diques por cima de los terrenos que los circundan y modifican con sus formas mas pronunciadas la monotonia de las líneas circunvecinas. Ejemplos de semejante disposicion se manifiestan en las montañas de Cuitan, entre Sidi-

Ali-Riff y Djaritz, en las llanuras de Zemzem, entre los rios Simir y Nefza, provincia de Tetuan, en los alrededores de Benimzala y en varios otros puntos de Beni-Hassan, de Guebara y de Oriegnan. Entre los cabos formados por los estribos del pequeño Atlas es donde ordinariamente se estienden las llanuras de aluvion, en las que las porciones mas cercanas al mar se hallan cubiertas de aguas pantanosas, mientras que las porciones cuyo nivel las pone al abrigo de las inundaciones, están convertidas en vergeles deliciosos, verdaderos jardines de las Hespérides, donde los granados, las palmeras, las higueras, los limoneros y los naranjos confunden sus frutos y se mezclan con mirtos odoríferos, lentiscos y adelfas gigantesas.

La segunda zona ocupada por las crestas montañosas del pequeño Atlas señala los rasgos geológicos mas notales y mejor definidos de la comarca, compuesta esclusivamente de grandes masas calizas: se destaca en el horizonte formando festones recortados de la manera mas caprichosa, cuyo perfil comunica al paisaje líneas del estilo mas elevado. Las cimas del pequeño Atlas, varias de las cuales conservan la nieve una gran parte del año, reproducen por su alineacion y por la disposicion de sus picos la fisonomía majestuosa de las montañas de primer orden y dominan atrevidamente las cumbres de la primera zona que abrigan contra los vientos del desierto. Desprovistas en general de vegetacion á causa de los detritus que llenan los lechos de los arroyos y los flancos de los valles superiores, estas masas no son menos notables por la esterilidad de sus pendientes que por la aspereza de sus formas.

(Se continuará.)

Útiles y armas de pedernal.

El *Cosmos* en su número de 3 del corriente trae el siguiente artículo, con el encabezamiento que precede; y creyéndole de interés, no hemos dudado en ocuparnos de su insercion.

«En los últimos meses de 1859 ha preocupado mucho los ánimos la cuestion de los trabajos de la industria humana, ar-

mas ó útiles de cuarzo encontrados en las arenas de aluvion y las cavernas huesosas en Francia é Inglaterra, mezclados con huesos de animales cuya especie se ha perdido: cuestion que aún no está tan clara como debe estarlo un día. Pero la luz penetra ya de diversos puntos del horizonte, y la carta que dirige M. J. A. A. Worsaae al *Atheneum* inglés abre un gran camino; la traducimos casi íntegra.

Los progresos de la arqueología en nuestros días son ciertamente debidos no solo á los esfuerzos reunidos de los naturalistas y los arqueólogos, sino tambien al método de comparacion aplicado con tan feliz éxito en los diferentes países. Desgraciadamente los anticuarios de Francia é Inglaterra han conocido hasta aquí muy poco las antigüedades de los países extranjeros que tienen relacion con las que estudian en su país, y hé aquí por qué la arqueología nacional en el seno de ambas naciones continúa sufriendo cierta presión ejercida por las preocupaciones y las teorías históricas *à priori*.

En la cuestion actual, y ciertamente importante, de los útiles de cuarzo encontrados en las arenas y en las cavernas huesosas, creo que han jugado un gran papel las preocupaciones y las antiguas teorías. Si los anticuarios y los naturalistas, que no han visto en estos útiles obras del arte ó de la industria humana, hubieran conocido suficientemente los fenómenos observados en otros países y especialmente en Dinamarca, se hubieran guardado bien de formular opiniones tan estrañas como curiosas.

En la última reunion de la Asociacion británica sir Carlos Lyell ha hecho mención de un gran montículo indio, situado en Cannons Point, en la isla de San Simon, en Georgia, de cuatro acres de superficie, de una altura media de dos metros, compuesto principalmente de conchas de ostras arrojadas, entre las cuales se encuentran puntas de flecha y hachas de piedra con fragmentos de alfarería india.

En Dinamarca se han encontrado montículos semejantes, principalmente en las costas de Kaltegat, sus bordes y sus bahías. Han sido examinados por MM. Steenstrup y Forchhammer, célebres naturalistas y por mí en calidad de miembros de una co-

mision, encargada en 1848 por la Real Academia de Copenhague de continuar las investigaciones de geología y de las antigüedades á la vez. Estos montículos se han encontrado formados de millares de conchas arrojadas despues de abiertas, de *ostrea edulis*, *mytilus edulis*, *cardium edule*, *littorina littor*, *helix [memoralis]* y algunas otras *helix*; mezcladas con huesos rotos de ciervos, gansos, bueyes, castores, javalies, etc., así como carbon, cenizas, piedras calcinadas, fragmentos de alfarería grosera, pequeñas hachas sin concluir, puntas de lanzas, cuchillos, puntas de flecha, pilones, morteros, etc., de cuarzo; especie de hachas ó martillos de cuerno de ciervo, diversos útiles de hueso y adornos muy sencillos tambien de hueso. Vestigios de montículos análogos se han descubierto en estos últimos diez años en cincuenta puntos por lo menos de las costas de Dinamarca, cuyas descripciones se han publicado en casi su totalidad.

Es evidente que la mayor parte de los huesos de animales encontrados entre las conchas, ha sido rota por un procedimiento particular con el objeto de estraer la médula. La comision académica, sin tener noticia de los montículos indios, descritos por sir Carlos Lyell, habia adoptado por unanimidad la conclusion de que los montículos de Dinamarca indicaban los sitios en que los aborígenas se reunian regularmente para comer.

Un gran número de los instrumentos de piedra y de hueso descubiertos en estos montículos tienen la misma forma, una forma muy grosera, muy basta. Los útiles de cuarzo no son por lo general ni unidos ni pulimentados, su forma muy sencilla difiere completamente de la de las hachas y otros útiles del periodo céltico, conocido con el nombre de *periodo de piedra*. Yo creí al principio, cuando no se conocia sino un pequeño número de montículos, que estas diferencias de forma eran accidentales y por consiguiente referí estos cerros con sus útiles groseros de pedernal al mismo periodo que ha visto nacer los útiles pulimentados de piedra, las habitaciones de piedra, etc.

Pero comparando dos años ha los diversos objetos encontrados en los montículos con otros que se descubren diariamente

en los sepulcros antiguos, hice ver, por una parte, que algunos de los útiles groseros de pedernal encontrados en los montículos no se hallaban jamás en aquellos sepulcros de la edad de piedra; por otra, que un gran número de útiles de piedra bien trabajados y bien pulimentados hallados en estos últimos, no aparecían jamás en los montículos. En las lecciones dadas en 1857 en la Universidad de Copenhague traté de probar que los útiles groseros de pedernal, encontrados en los montículos eran exactamente análogos á otros útiles groseros y sin contradiccion estremadamente antiguos, encontrados en gran abundancia en diferentes puntos de las costas de Dinamarca y Suecia en el fondo de las turberas y lagunas antiguas, cubiertas en la actualidad y probablemente desde algunos miles de años de grandes colinas de terrenos de aluvion, arena, marga, etc., como tambien de hachas informes y otros útiles de pedernal, descubiertos, en circunstancias que indican una grande antigüedad en diversas cavernas huesosas en Francia é Inglaterra, en las arenas de aluvion de Abbeville y de Saint-Acheul. Yo he visto algunos de estos útiles en Abbeville en el museo de M. Boucher de Perthes quien, mas tarde, cuando su coleccion tomó un gran ensanche regaló con el mayor desprendimiento á nuestro Museo Real de antigüedades de Copenhague un número de ejemplares de comparacion escogidos y bien característicos. Despues he estendido mi comparacion á los útiles de las tribus mas salvages de la América y del mar del Sur, recogidos en diferentes museos, y he llegado siempre al mismo resultado: que los útiles brutos de pedernal, de forma especial, encontrados en los montículos de Dinamarca, en las cavernas y en los depósitos de arena en Francia é Inglaterra deben referirse á una época muy anterior á la de la edad de piedra de los monumentos drúidicos, etc., y que son probablemente obra de una tribu distinta de salvajes, que han sido los verdaderos aborígenas del Norte y del Oeste de Europa, sometidos y rechazados despues por tribus mas poderosas y mas adelantadas en civilizacion, á las que hay que atribuir los útiles de piedra tan admirablemente trabajados así como los sepulcros y otros monumentos parlantes que admiran por su magnitud y su atrevimiento. En el mes de Marzo de la última primavera

expuse con mas estension esta subdivision de la edad de piedra, precedida por una subdivision igualmente nueva de la edad de bronce. Hace seis meses conseguí establecer tambien una subdivision de la edad de hierro de tal manera, que en mi opinion, á que no falta ciertamente probabilidad, podemos asignar actualmente, limitándonos á los tiempos del paganismo, seis grandes periodos muy diferentes de la civilizacion en estos paises, periodos que se encontrarán, estoy seguro, en la historia primitiva de otros paises de Europa.

Este nuevo sistema sin embargo y con especialidad la division en dos periodos de la edad de piedra eran vivamente combatidos por diversos anticuarios, cuando algunos meses despues se presentaron súbitamente los nuevos descubrimientos de la caverna de Brixham y las recientes investigaciones que se practican en los depósitos de aluvion de Abbeville y de Saint-Acheul. Entonces me encontré agradablemente sorprendido al ver fortificada por el asentimiento y la autoridad de algunos naturalistas y anticuarios célebres de Francia é Inglaterra MM. Preswiche, Flower, Falconet, Lyell, Evans, Pouchet, etc., mi opinion sobre la lejana antigüedad de los útiles groseros de piedra. Para mí fué una satisfaccion ver que estos diversos escritores declaraban unánimemente que los útiles informes de pedernal procedentes de la arena y de las cavernas difieren considerablemente de los útiles de piedra fabricados en Francia y en Inglaterra durante los periodos drúidico y céltico y por consiguiente forman una clase aparte.

Los útiles de los terrenos de aluvion y de las cavernas no son hoy objetos aislados y con los cuales no puedan establecerse comparaciones. Poseemos centenares y aun millares de semejantes objetos encontrados en los montículos de que se ha hecho mérito, en los lagos, en las turberas, sobre las riberas de Dinamarca y hallados en una relacion íntima con las antigüedades, de naturaleza tal, que de aquí en adelante, cualesquiera que sean las preocupaciones ó las ideas preconcebidas, no habrá persona que se atreva á ver en ellos otra cosa que obras de la industria humana, sin considerarles como productos de causas ó agentes naturales, la accion de las aguas, del aire, del trueno, etc.

La gran cantidad de útiles de pedernal encontrados en los depósitos de aluvion del valle de la Somme, en Francia, mas de mil, en los diez últimos años, sobre una superficie de 20 kilómetros de longitud, ha venido á ser un argumento contra la opinion que les considera como verdaderos útiles. Pero importa no perder de vista, que los aborígenas, como debia naturalmente esperarse, arrastrados por las necesidades de la pesca con que se procuraban su principal alimento, vivian cerca de las costas, de las orillas de los rios y de los lagos y que por consiguiente han debido dejar ciertamente en los lugares recorridos por ellos, á veces durante siglos, los útiles groseros que se confeccionaban con los guijarros, materia de fácil talla y que resiste á la influencia del tiempo. Estamos, pues, en nuestro pleno derecho de admitir *à priori*, que un gran número de útiles de piedra deben encontrarse en semejantes localidades, tanto mas que esta suposicion está completamente confirmada por un gran número de hechos de los mas curiosos observados en Europa y en América.

Por ejemplo en las inmediaciones del Pittebourg, en Pennsylvania, á orillas del rio Delaware, se ha encontrado un número tal de útiles de piedra, que han podido enviarse al Museo de Copenhague de una sola localidad muy limitada algunos centenares de puntas de flecha y otros instrumentos. Un naturalista danés muy entendido, M. Lund, que ha residido en el Brasil durante algunos años, anunciaba en una carta escrita á la sociedad Real de Dinamarca que los bordes del pequeño lago Lagoa Santa, en la época en que los europeos le visitaron por primera vez, estaban todos cubiertos de hachuelas de piedra, que demostraban hasta la evidencia que estos bordes habian servido de morada de predileccion de las tribus aborígenas.

A estas observaciones puedo añadir otras análogas hechas sobre las costas de los mares del continente, sobre las islas grandes y pequeñas, sobre los bordes de los lagos del Norte de Europa, donde se han encontrado en gran abundancia útiles de pedernal. Pero me limitaré á hacer constar aquí, que en Dinamarca, en la isla de Laaland, M. de Wickfeld de Engestoffe y yo hemos tenido últimamente la fortuna de poder recoger mas

de mil útiles muy groseros, exactamente idénticos á los de los montículos de ostras y muy semejantes á los encontrados en las arenas de aluvion y en las cavernas huesosas de Francia é Inglaterra. Se les encuentra desparramados en parte sobre los bordes del pequeño lago Maribo, en parte sobre las pequeñas islas ó promontorios de este lago, donde se ven al mismo tiempo trazas de pilas de puentes, probablemente mas antiguas aún que las descubiertas en los lagos de la Suiza, parte en el lago mismo y cerca de sus bordes cuando el agua está muy baja. Este lago tenia una longitud de 9—10 kilóm. y un ancho de uno y medio á dos, y las investigaciones se han limitado hasta aquí á uno de sus costados. El número de útiles de pedernal descubiertos en algunas semanas en este punto, es incomparablemente mayor que el de otros análogos encontrados en diez años en el valle de la Somme.

Una circunstancia especial aumenta el interés de los hallazgos hechos en el lago de Maribo, y es, que segun las apariencias en los tiempos aborígenas ó primitivos el lago tenia distinto nivel que hoy; se ven en efecto en su seno raices y troncos de árboles derechos, que en otro tiempo han debido ser plantados sobre el terreno seco, ó por lo menos sobre un fondo pantanoso. Otras circunstancias aún, observadas en el mismo lago y en diversas localidades de Suecia y de Jutlandia, en que tambien se han encontrado útiles groseros de piedra, parecen probar que nuestro pais, como Inglaterra y Francia, ha sufrido cambios geológicos considerables, al menos parciales y en tiempos muy lejanos, á la sazón en que los pobres salvajes aborígenas andaban errantes sobre las costas de los mares, sobre los bordes de los lagos y los rios con sus miserables útiles de pedernal y hueso.

Así, pues, no se dudará ya que los fragmentos tallados de pedernal son verdaderos útiles, obras del arte y de la industria humana, y como se les encuentra mezclados en los terrenos de aluvion con huesos de rinoceronte, elefantes y otras razas estinguidas, será menester concluir, si se admite la coexistencia de tribus salvajes y de razas perdidas, por una parte que la presencia del hombre en nuestros paises se remonta á una antigüe-

dad considerable, que ha sido anterior á los últimos cataclismos que han modificado profundamente la superficie del suelo y por otra que la extincion de las razas que han desaparecido, no es de una época tan distante como se habia creído. — *F. Moigno.*

J. DE MONASTERIO.

Valdeon, Cain, la Canal de Trea.

Ascension á los Picos de Europa en la cordillera Cantábrica (1).

POR D. CASIANO DE PRADO.

En el verano del año de 1741 dos ingleses se dirigieron al corazon de los Alpes sin otro objeto que contemplar de cerca el imponente espectáculo que la naturaleza no podía menos de ofrecer en aquellas misteriosas comarcas, apenas conocidas hasta entonces, pisar la eterna nieve que las cubre, y dar luego á conocer en su país cuanto hubiesen visto. Las impresiones que recibieron causáronles tal novedad, que en memoria de su expedicion dejaron grabada en un trozo de granito, que se vé en el borde del que llaman Mar de Hielo, cerca de Chamounix, esta inscripcion: *POCOCK ET WINDHAM, 1741.* Hoy día concurren á visitarlo gran número de viajeros, y M. Elie de Beaumont, que refiere tambien esta historia, dice y con razon, que es un verdadero monumento.

Gran novedad causó tal visita entre los habitantes de aquel país, quienes apenas podian comprender entonces que sin otro objeto que el de la curiosidad pudiese nadie emprender un viaje tan largo. Cuando algunos años despues vieron llegar á otra clase de hombres que, armados de martillo, brújula y otros instrumentos, recogian fragmentos de rocas, sin desechar las

(1) Reproducimos este escrito, publicado antes de ahora en la *Gaceta* y otros periódicos, accediendo á los deseos de algunos de nuestros suscritores, y tambien porque en realidad hace un todo con el publicado en el tomo IX de la *Revista*, pág. 287, sobre la altitud de los Picos de Europa.

mas comunes, los observaban con la lente y los guardaban cuidadosamente envueltos en papeles, su estrañeza debió de ser mayor todavía; y el célebre Saussure, en su grande obra sobre los Alpes, no oculta el embarazo en que esto le ponía muchas veces.

Así es como comenzaron en Europa dos clases de viajeros, hoy día tan numerosos: los geólogos y los *turistas*. En España todavía hácia esa época, y bastantes años despues, sucedía muchas veces que si ciertas personas tenían precision de venir á la córte, desde Galicia por ejemplo, no se decidían á pasar los montes, como entonces se decía, esto es, 40 ó 50 leguas de malísimo camino de herradura, poco frecuentado además, sin hacer antes testamento, segun siendo jóven oía yo decir á los ancianos. Y por lo que toca á los que en sus viajes llevan martillo, diré que todavía en el año 1817 era prudente ocultarlo, y aun así por poco no pasó una noche en cárcel dura un geólogo novel, que vive para contarlo, como medida de buen gobierno que el Alcalde de un pequeño pueblo habia creído buenamente exigía de su celo tan notable caso.

Esos tiempos fueron por dicha desapareciendo tambien para España, ni podía ser de otra manera, con la revolucion que en esto, como en todo, se ha obrado en el mundo, resultado debido á los progresos de las ciencias, á las relaciones cada vez mas estrechas que entre las gentes mas apartadas se fueron estableciendo, á la facilidad de viajar, que fué siendo tambien mayor de día en día, y finalmente, á la marcha de la civilizacion, que tiende á hacer de todo el linage humano una sola familia.

Sin embargo, preciso es decirlo; mientras que en otras naciones difícilmente se podrá señalar una sola comarca que no haya sido visitada y explorada con diferentes objetos, hay todavía muchas en nuestra Península, donde ningun hombre consagrado á las ciencias, ningun curioso ha penetrado todavía, y de este número es aquella en que se hallan los picos llamados de Europa, los mas altos de nuestro territorio despues de Sierra Nevada y los Pirineos de Aragon, nombre que se les dió por ser los primeros que los navegantes descubren, viniendo por la parte del Norte á tomar tierra en Asturias, Vizcaya ó Santander.

¡Cuán vivo interés no deben inspirar por otra parte aquellos riscos altísimos que la mano de Dios colocó allí como núcleo y corona de unas montañas á cuyo amparo debieron nuestros padres la salvacion de sus leyes y su culto! Tan cierto es que las circunstancias físicas del terreno tuvieron una parte muy principal en la existencia y la circunspeccion de los imperios.

En 1845 comencé en las montañas de Leon y Palencia una série de viajes é investigaciones, aunque interrumpidas algun año, que no han concluido todavía. Desde lo alto de Peña Corada, la mas meridional de ellas hácia la parte del Esla, he visto por la primera vez aquellos picos que me señalaban los pastores, y entré desde luego en deseos de subir á sus cimas. En 1851 hice al efecto una primera tentativa, que me salió fallida por las nieblas y la lluvia que sobrevinieron cuando ya me hallaba á alguna elevacion. En 1853 traté de renovarla; y Mrs. de Verneuil y de Lorient, mis colegas en la Sociedad geológica de Francia, con quienes habia viajado ya en otra ocasion, luego que lo supieron se decidieron á acompañarme, pero tampoco he logrado entonces mi objeto sino en parte, como voy á referir.

Nos reunimos en Riaño, segun habiamos convenido, y desde allí, siguiendo el curso del Esla por el valle de la Reina, llegamos á Portilla, donde hicimos noche. Nuestro patron se nos ofreció por guia, como conocedor que decia ser del terreno adonde nos dirigiamos. Aceptamos, y en esto hicimos mal; porque si sabia los caminos ordinarios, que es por lo comun lo suficiente, esto no nos bastaba á nosotros. La regla en tales casos es tomar guia en el pueblo á cuyo término pertenece el punto ó puntos que uno desea recorrer.

Era el dia 28 de Julio. Emprendimos la marcha muy de mañana, no sin observar antes las enormes masas, colgadas sobre las casas de la poblacion, de una roca sumamente dura á que en el pais llaman piedra habosa, y es un conglomerado de cantos rodados de gran dureza que forma en algunas partes montes muy elevados, como la Peña de Curavacas, el Pico Lezana, los collados de Naranco y otros.

Despues de una marcha de 10 kilómetros por un pais su-

mamente agreste y solitario en que no se ven mas que chozas de pastores, llegamos á la majada de Remoña, que se halla ya fuera de la cuenca hidrográfica del Duero, lo mismo que los picos á que nos dirigiamos. Allí dejamos los caballos, siguiendo á pié á tomar la Canal de Liordes entre la Peña Remoña y la llamada Torre de Salinas, donde hay una trocha en extremo pendiente, y que aun con los recovecos que forma, viene á ser en algunos puntos una escalera de peldaños informes.

A su conclusion pisamos el primer nevero y subimos en derecha á la Torre antedicha, en cuya pendiente nos hallábamos, por habernos dicho el guia que aquel pico era el que dominaba á todos los demas. Pero la verdad es que lo ignoraba, no menos que el camino que debiéramos haber seguido, segun luego supimos, para vencerlo con la menor fatiga posible, pues nos llevaba por la umbría, casi toda cubierta de nieve, que en algun punto atravesamos por un conducto á manera de cañon de bóveda, que las aguas habian abierto en ella. Mucho tuvimos que sudar para llegar á la cumbre. Arriba estamos, pudimos clamar por fin; pero nuestra satisfaccion se vió no obstante algun tanto turbada, porque en estas expediciones no cree uno haber logrado su objeto si no puede decir que ha llegado á lo mas alto, y desde luego conocimos que en ese caso no nos hallábamos nosotros.

De tres barómetros que habiamos sacado de París y Madrid, solo uno llegó al punto sin haberse desgraciado, justamente el mas viejo, que habia servido ya en la isla de Candia y otras partes del Oriente de Europa al geólogo Mr. Raulin. Le montamos y hemos visto que nos podiamos hallar á una altura de 2.500 metros poco mas ó menos sobre el nivel mar. En cuanto al termómetro señalaba $14\frac{1}{2}$ grados á las doce del dia.

Contemplamos por largo rato el terreno que nos circundaba. ¡Cuántas peñas altísimas, de cuyos estraños perfiles, que se proyectaban con fuerza en el azul del cielo, purísimo aquel dia, no podiamos apartar los ojos! Naturalmente debia de ocurrirsenos el preguntar los nombres de las mas notables, pero nuestro buen guia los ignoraba. Decia que nos hallábamos en las Peña

66
de Liordes, y en esto no iba fuera de camino; porque tal nombre tiene en efecto el grupo que forman las principales, tomado acaso del de una famosa majada, que se halla en el centro del mismo, y de que mas adelante hablaré.

Habíamos hecho subir una botella de vino con que reparamos nuestras fuerzas. A. Mr. de Verneuil se le ocurrió luego que podría servirnos para dejar allí, dentro de ella, nuestras targetas. Pero el guía, luego que se hizo cargo de lo que intentábamos, tomándolo acaso por una niñería, nos dijo y nos aseguró que por allí no iba nadie, y que sería lástima quedase en aquel sitio perdida una cosa que á él le vendría bien para el ajuar de su casa. Tal ocurrencia nos dejó parados. Al fin le dimos la razón: á lo menos el pobre y sencillo montañés debió de creerlo así al verse complacido. Pero ¡oh inestabilidad de las humanas satisfacciones! Al tomar la tal baratija, escurriósele de entre las manos, y fué rodando por la nieve con mas velocidad de la que él quisiera, á tiempo que, en la dirección que habia tomado, un peñon la esperaba (á lo menos así lo parecia) para poner término aquella escena. El descalabro no pudo ser mas completo.

El bajar rara vez es tan penoso como el subir, y en parte lo hicimos cómodamente y aun con placer, dejándonos escurrir por tres veces sentados sobre la nieve, á lo que en aquellas montañas se llama *desvilgar*; y en verdad que se hace sin peligro cuando la pendiente no pasa de ciertos límites y la nieve no está helada. Hubo, sin embargo, un momento en que yo me sentí arrastrar con demasiada violencia; pero para templar el movimiento, me bastó echarme de espaldas durante uno ó dos segundos, volviendo despues á incorporarme.

Comimos con el mejor apetito, en la majada de Remoña, teniendo al lado una buena pella de nieve para enfriar nuestros vinos, y despues volvimos á Portilla, donde hicimos noche. Al dia siguiente resolvimos ir á Cain, y nos dirigimos al puerto de Pan de Trábes, desde donde anduvimos casi una legua en cuesta para llegar á Santa Marina, primer pueblo de Valdeon, por las vueltas que forma el camino. Otra legua despues, bajando siempre, llegamos á Prada, siguiendo

la orilla derecha del Carés, que en Asturias pierde su nombre, desaguando en el Deva, que baja de la Liébana. En Prada descansamos un rato y seguimos á Cain, que se halla legua y media mas abajo, tomando en Posada por la orilla izquierda del rio. Cordiñanes se deja á la derecha despues de andar dos kilómetros. Otros dos kilómetros antes de Cain dejamos los caballos. Desde allí el valle no es mas que una hoz cubierta de piedras sueltas, muchas de ellas de gran tamaño, que fueron arrastradas por el rio en las avenidas, ó que se desprendieron de aquellos derrumbaderos. En un punto pasa el camino por debajo de una de estas piedras, que en su caída quedó suspendida como la clave de un arco, distante del suelo poco mas de un metro.

Una estacada de tres metros de altura con su puerta cierra la hoz y el rio un poco mas adelante. Allí comienza la tierra de Cain, que puede compararse á un redil. Los ganados andan allí sueltos por todas partes sin pastores ni perros que los guarden; porque el rio entra mas abajo en una estrecha canal de paredes verticales por donde solo un pájaro pudiera pasar; á los lados cierran el término peñas inaccesibles, y todo él se halla cerrado y formado de terreno tan fragoso, que los carros son allí muebles inútiles no menos que las caballerías: así es que hasta la recolección de la yerba se hace sin otros vehículos que las espaldas de los vecinos.

A las tres y media de la tarde marcaba el barómetro montado sobre el puente que allí tiene el rio, 727½ milímetros, lo que quiere decir que nos hallábamos bastante mas bajos que las llanuras de Castilla.

Veinte vecinos tiene el pueblo, que se halla dividido en dos barrios, Cain de Abajo y Cain de Arriba, ambos á la izquierda del rio y distantes uno de otro 300 metros. Su riqueza consiste principalmente en ganados. Cogen tambien algun lino y semillas y fabrican queso, que van á vender á Arenas de Cabrales, en Asturias.

En la ladera derecha, un poco mas arriba del puente y á unos 450 metros de distancia, nace una fuente caudalosa, ó por mejor decir, un rio, cuyas aguas se precipitan al principal por

un cauce á medio formar, cubierto de peñones apenas visibles por los grandes rizos y globos de espuma que los cubren. El estruendo que forman es tal, que á su inmediacion apenas se puede hablar no siendo á gritos. Llámase la fuente de la Jarda,

Una vecina del pueblo, á cuya casa habíamos ido á parar. brindónos con una pequeña merienda, que aceptamos de muy buen grado. Componiase de manzanas, de miel y de queso, que es tenido por el mejor de las montañas de León, si se exceptúa acaso el del Cebrero, con pan moreno ó con borona, á escoger, pues en aquel concejo, así como en el de Sajambre, ya se coge maiz, lo mismo que en toda la vertiente septentrional de la cordillera Cantábrica. El vino procedía de las riberas del Due-ro, y no era regalado; pero tampoco pecaba de desagradable. Se parecia mucho á los de Francia, y sin duda alguna le aventajaria si en su preparacion se procediese con un poco mas de esmero. Dimos las gracias por su agasajo á Doña María, que este era el nombre de nuestra huéspedea, y salimos de allí tan complacidos como de un festin tenido en Lóndres ó en París.

Al volver á Prada, donde habíamos de pasar la noche, nos llevaron á ver el pozo de los Lobos, que se halla cerca del sitio donde nos esperaban los caballos, en el fondo de una cañada transversal que en lo mas bajo cierran zarzos y estacadas por ambos lados. La disposicion del terreno es tal que cuando uno de aquellos animales tiene la mala suerte de dejarse ver hácia aquel parage, se le considera por una presa casi segura. Los vecinos concurren entonces por obligacion al toque de las campanas del valle. Unos ganan los altos para que la fiera no pueda dirigirse sino hácia la parte inferior de la cañada, donde otros la esperan resguardados en una série de pequeños chozos, que tienen la entrada mirando al rio, y salen con chuzos á hostigarla y empujarla hasta que la obligan á tirarse al pozo. Segun allí se nos dijo, en 46 años se habian cogido por este medio sesenta y tantos lobos y solo un oso; porque este último animal anda siempre por los sitios mas apartados, por las peñas mas altas y por las cavernas, adonde hay que ir á cazarlos.

En Prada paramos en casa del primer contribuyente del Concejo, que era Alcalde aquel año, y nos recibió con la mejor vo-

luntad, porque allí no hay posadas ni es tránsito aquel para ninguna parte. Esto quiere decir que en aquella tierra, lo mismo que en la mayor parte de las montañas de León, se viaja como en los tiempos antiguos se hacia en todos los paises, siendo entonces la hospitalidad uno de los deberes mas sagrados.

Luego que nuestro patron hubo oido la relacion de la jornada que habíamos hecho en el dia anterior, nos manifestó que se nos habia guiado mal, y que habíamos andado bastante extraviados. Tenia 73 años de edad, y era acaso la persona mas enterada de las cosas de aquella tierra. Entonces pudimos saber los nombres de todas las peñas del contorno y que la montaña á que habíamos subido se llamaba la Torre de Salinas. Manifestónos que la mas elevada era la Torre de Llapbrion; y preguntándole si lo sabia porque alguno la hubiese medido, nos contestó que lo decia, porque cuando se descomponia el tiempo allí era donde agarraba la primera nube, y en acercándose el invierno allí era tambien donde aparecia la primera nieve, en lo cual no iba fuera de razon. Verdad es que ahora resulta que otra peña le iguala y aun le escede algo en altura; pero tambien es cierto que no se vé desde el valle.

Al dia siguiente nos despedimos, tomando en nuestros libros de viaje el nombre del amo de la casa, que era el de Martin de la Cuesta. Su mujer nos dijo que pusiésemos tambien el de Francisca Gonzalez que era el suyo, y le hemos dado gusto como era debido, agradeciendo su buena voluntad y el favor que nos habia dispensado, lo mismo que su marido, con la acogida que les debíamos. Pusímonos en marcha; y casi á la salida del pueblo nos separamos para no vernos otra vez hasta de allí algunos meses en París. Mis compañeros de viaje se dirigieron á la parte oriental de Asturias, por los puertos de Pan de Ruedas y Beza, y yo por el de Pan de Trabes á la Liévana y la Hermita para efectuar una primera exploracion de aquellos terrenos. En el año de 1855, desde las montañas de la provincia de Palencia, que eran entonces y habian sido en el año anterior objeto principal de mis estudios, me dirigí á Santa Marina de Valdeon, huyendo del cólera, siempre preocupado con la idea de la ascension que meditaba. Busqué por guia uno de los prin-

70)

cipales cazadores del pueblo para emprender la marcha al otro día muy de mañana; pero no presentándose á la hora convenida, por haber salido en busca de dos ovejas que le habian faltado aquella noche, salimos demasiado tarde; y ya cuando nos hallábamos á la misma altura que la Torre de Salinas, pude conocer que no habria dia suficiente para completar la jornada: por sensible que me fuese no podia prescindir de dar la vuelta. Aun así y apresurándonos llegamos al pueblo con una hora de noche. Ya á lo último se rompió el barómetro por haberse caido el hombre que me lo llevaba, pues en la canal de Liordes, con la priesa que nos dábamos, me faltaron las fuerzas para llevarlo yo mismo. No por eso he perdido el tiempo, por las observaciones que tuve lugar de hacer y por el conocimiento del terreno que para otra tentativa me vendria muy bien.

Al año siguiente emprendí de nuevo la marcha para aquellas montañas, no ya con el objeto de hacer una simple excursion, sino un reconocimiento algun tanto detenido de los terrenos del partido de Riaño, tarea que me habia impuesto para aquel verano, y no podia prescindir de plantar el barómetro y el teodolito en lo mas alto de las peñas de Liordes. Por Sajambre gané el Puerto de Dovres, situado en un terreno apenas hollado y aguanoso además. Allí entré en el término de Valdeon, bajando á pié por un espeso monte de hayas y robles, cortado por todas partes de profundos barrancos, materialmente atestados de árboles, ya casi podridos por la mayor parte, que los huracanes sin duda habian echado á tierra. Al fin de la bajada se hallan Caldavilla y Soto de Valdeon en un valle transversal que tiene la cabecera en la Collada de la Vieja, por donde se va á Valdeburon, y el puerto de Pan de Ruedas, en el camino que va á Oseja de Sajambre y que termina en Posada, cabeza del concejo. Posada, Prada y Los Llanos puede decirse no forman mas que un solo pueblo, tan corta es la distancia que los separa. De suerte que son ocho los que forman aquel concejo, y su poblacion 904 habitantes.

Al dia siguiente se presentó el cielo con bastantes nubes; y como para mi objeto necesitaba se hallase completamente despejado, me determiné á bajar á Cain, y desde allí hacer una

excursion á la Canal de Trea, que deseaba conocer. Tres años antes la náyade de la fuente de la Jarda nos habia hecho un recibimiento que nos dejó encantados: esta vez se hallaba dormida en su gruta. El contraste era notable: todo era allí quietud, y ni el mas leve murmurio se dejaba oír. En lugar de las grandes masas de espuma que con su albor y á la luz del sol deslumbraban la vista, entonces no se veian allí mas que cantos parduscos y musgos verdinegros. Pero aquella novedad venia á serme favorable, porque me advertia no tendria tanto que luchar cuando subiese á la region de las nieves. Era el 6 de Agosto, y la fuente habia dejado de manar el 20 de Julio.

Saludáronme los vecinos del pueblo como á persona que ya les era conocida, y tomé por guia uno de ellos para penetrar en la Canal de Trea, que así se llama la larga garganta que sirve de cauce al rio desde Cain, y que se prolonga bastante en Asturias. El paso que allí se abrió el agua es tan estrecho, que para el de la gente y los ganados á los pastos que tiene el pueblo mas abajo fué preciso establecer una trocha por los barrancos de la vertiente derecha, y es tan penosa, que la Canal de Liordes le lleva mucha ventaja: en la parte de Asturias lo es todavia mas, segun me han asegurado.

Consiste en una série de subidas y bajadas muy pendientes en ciertos puntos, con escalones de piedra ó madera y trancos como los que ofrecen algunas cavernas y minas mal labradas. El paso se efectúa en algunas partes á favor de rollizos hasta de ocho metros de largo, trabados unos con otros, y tendidos de peñon á peñon, sin pretiles, suerte de viaductos á que llaman armaduras. Otras veces se camina sobre planchas sustentadas por hierros engastados en la roca ó por otros medios. En los escurrideros ó sea en las peñas rasas é inclinadas, á que llaman llambrias, se forma la senda orillándola por la parte inferior con maderos ó cualesquiera palos tendidos á lo largo y sujetos á favor de la raiz de alguna mata, de algun nudo de la roca ó de rollos y zoquetes de madera introducidos en agujeros que la roca naturalmente ofrece con frecuencia cuando es caliza, como allí sucede, algunos de los cuales pudiera creerse

habian sido abiertos á mano. «Dios los hizo, señor,» me decia el guia, y yo estaba bien lejos de creer otra cosa.

Los lobos mismos miran con respeto aquellos pasos y no se aventuran á salvarlos, segun ya dije: no es preciso mas para venir en conocimiento de lo que pueden ser. El ganado los salva, porque se halla enseñado, porque se le obliga á ello si es preciso. Como las yerbas por otra parte, cuanto á mayor altura vegetan son mas sabrosas, tiene que trepar de continuo por aquellos derrocaderos para buscarlas, adquiriendo así toda la destreza que pudiera necesitar. Sin embargo, con bastante frecuencia se despeñan los pobres animales, sobre todo, las vacas. A los hombres les sucede otro tanto, y se cuentan allí las catástrofes mas lastimosas. Ocupándose mucho en la caza de rebecos, discurren por las peñas con la mayor agilidad y confianza, pero esa confianza es la que los pierde. Por eso siempre se ha dicho que, «el mejor nadador es del agua.» refran que por aquellos pueblos se halla sustituido con este otro mas tristemente expresivo: «los de Cain no mueren sino se despeñan.» Probablemente no dejará de hallare en uso otro equivalente en algunos pueblos de los Alpes, donde tantos hombres se desgracian tambien en el mismo ejercicio.

Estuve bien distante de internarme mucho en la Canal, que es muy larga; y aun así con la reverberacion del sol en los inmensos hastiales que forman aquellas peladas y blancas peñas, volví á Cain con los vestidos materialmente empapados de sudor y harto rendido. A la una de la tarde, y á la sombra, marcaba el termómetro 27 grados junto á una cascada, adonde habia bajado para apagar la sed con una de las aguas mas sabrosas que he gustado en mi vida.

(Se continuará.)

El Ingeniero Jefe del distrito de Badajoz D. Jacobo María Rubio dice desde Cáceres en fin del mes de Enero próximo pasado lo siguiente:

«Son las siete y media de la mañana de hoy 21, hora en

que recibo una comunicacion del Director de las minas de la Compañía francesa llamada del Cerro, sitas en este término, en la que me dice haber ocurrido esta noche una inundacion en ellas, causando la muerte de 12 operarios. Salgo en este momento para dicho punto, tanto á fin de ver si me es posible evitar alguna otra desgracia, cuanto para inquirir la causa de las ocurridas. Entretanto manifiesto la estension de este siniestro y su causa.

Como anuncié en 21 último me constituí en el mismo dia en el cerro de las minas donde radican las de la Compañía francesa *Minas argentíferas de Estremadura* y en una de las cuales tuvo lugar el siniestro. Hoy voy á hacerlo de sus circunstancias así como del resultado de mis investigaciones.

Se hallaban trabajando 15 operarios en una galería de direccion á 72 metros de profundidad, galería en comunicacion con un pozo maestro vertical por el que se hacia todo el servicio de aquellas. Los operarios habian entrado á las seis de la tarde en relevo de igual número de los del dia, y tanto estos como aquellos nada observaron que les hiciera suponer peligro de ninguna especie, y digo esto, tanto de los unos como de los otros, porque aunque los del relevo de noche, víctimas desgraciadas del siniestro, no han podido como aquellos declararlo así, se deduce por haber estado trabajando sin dar aviso de ninguna especie, ni al vigilante de noche que estaba con ellos, ni al capataz que á prima noche estuvo á la boca del pozo, ni menos al Director del Establecimiento, habiendo tenido sobrado tiempo de observar y dar aviso, pues la catástrofe ocurrió á las 10 próximamente. A esta hora se hallaban en la galería de direccion citada, 41 operarios dedicados á su trabajo en dos sitios, uno al E. y otro al O. de la comunicacion con el pozo, y con ellos el vigilante, y entre esta galería y el pozo, otros tres; uno trasportando zafra de la galería de direccion al pozo y dos en la salida á este llenando cubas y amainándolas en la estraccion. Hubo un momento en que el zafrero ó conductor de zafra, despues de haber descargado su carro á la entrada de la galería se volvía por la traviesa con su carrillo; salió para cambiarlo en la direccion por otro lleno: habria andado unos ocho

metros de los 25 que tiene dicha traviesa, cuando repentinamente se le apagó la luz que tenía en ella, y oyó un ruido fuerte pero sordo y continuado al par que una voz que con acento de desesperación exclamó «¡Ay, hermanos míos!» El instinto del peligro le hizo abandonar el carro y volverse pasando despavorido junto á los otros dos, de los cuales uno le siguió instintivamente por haber oído lo mismo y quedado también á oscuras; ambos se lanzaron á la caldera del pozo y tomaron á tientas las escalas trepando por ellas con toda la velocidad de que eran susceptibles. Desde el momento de tomar las escalas nada oyeron y por el fatal silencio que les rodeaba presintieron la inundación, sintiendo inmediatamente el que iba detrás que aquella le seguía y le alcanzaba.

El otro operario que se hallaba á la entrada de la galería, á pesar de haber huido los otros y haber oído lo mismo que ellos, tuvo el valor y serenidad bastante para detenerse unos instantes, pero fueron muy cortos, porque sintió la llegada del agua y que también instantáneamente le llegaba al pecho y le lanzaba al pozo, donde afortunadamente logró tomar, primero un cañón de bomba y después un tubo de ventilación, y por ellos y empujado por el agua trepó hasta que sintió detenida la inundación: el silencio más profundo reinó en estos cortos momentos. Por la velocidad con que subieron las seis escalas inferiores los dos primeros operarios llevando el agua á los pies conceptuó que la inundación duró tres minutos; en este corto intervalo penetraron en la galería de dirección de los trabajos, traviesa y pozo, unos 700 metros cúbicos de agua. Acudieron á las voces de los tres operarios salvados, el Director, capataz, maquinista, etc., y un fúnebre silencio reinaba en el pozo y una absoluta inmovilidad guardaba el nivel del agua en el pozo, unos 23 metros sobre la galería donde se encontraban las víctimas.

Hasta aquí la historia del siniestro. Desde aquel momento no han cesado de trabajar las bombas movidas por la máquina de vapor que funcionan su máximo de velocidad y fuerza y asimismo al desagüe se ha aplicado también el malacate ó barritel de extracción de zafras. Sin embargo, no se ha conseguido rebajar el nivel del agua en el pozo, lo que da á conocer, no

solo que en el punto de donde procede la inundación existe un volumen de agua igual á la que ha penetrado en las escavaciones y á la que está haciendo equilibrio, sino que es en mucha mayor escala, toda vez que no se ha conseguido rebajar el nivel en el pozo, bien que en 24 horas se hayan extraído unos 130 metros cúbicos de ella. Desde luego era indudable que la inundación era debida á la rotura de algún dique de roca firme por un considerable depósito de agua, y esto lo confirma la no aparición de los cadáveres á la superficie del agua en el pozo, habiendo trascurrido 56 horas por lo menos desde que fueron cubiertos por ella, y por tanto, tiempo sobrado para que entrasen en putrefacción y sobrenadasen. Esto se explica bien considerando que deben haber sido envueltos por los fragmentos de roca destrozados por el agua, así como por el légamo y escombros arrastrados por ellas del punto donde estaban detenidas. No es de esperar tampoco por tanto que vengan á sobrenadar más tarde en el pozo y será necesario desenterrarlos, por decirlo así, cuando se haya logrado el total desagüe de estas escavaciones. No es fácil ni posible asignar la duración de este desagüe, puesto que si bien los medios de hacerlo son bastante potentes (sin poderlos aumentar eficazmente) y si bien su actividad es lo posible, desconociendo la importancia del depósito origen del siniestro, se desconoce también por completo aquella duración. Si puede asegurarse que duraría algunos días aun en el caso de que no hubiese que extraer más agua que la existente en las escavaciones y un volumen igual que le hace equilibrio.

He dispuesto que se continúe este desagüe con toda actividad y energía así como que se me pase aviso cuando esté conseguido ó á punto de terminarse, á fin de constituirme en seguida en el sitio de la catástrofe y reconocer detenidamente los accidentes y causa originaria de ella, de cuyo resultado daré el oportuno y correspondiente conocimiento. Hasta el presente el estudio y repetidas observaciones que he hecho del terreno y labores que rodean al de la catástrofe no me ha dado por resultado una idea racional y local de su origen. Puedo asegurar que el accidente ha sido de todo punto imprevisible toda vez que, si bien procede de un desbordamiento repentino de aguas detenidas,

estas lo estaban en oquedades del terreno enteramente desconocidas. El pozo y las galerías donde ha tenido lugar la inundación están abiertos completamente en terreno firme y lejano de los trabajos antiguos y arruinados de la localidad que eran conocidos, y sin que fuera dable preveer otros mas próximos, puesto que hasta la catástrofe nada habia indicado su existencia ni menos su proximidad en las labores nuevas. Sin embargo, la inspeccion inmediata del sitio de la catástrofe, en cuanto se halle desaguado y practicable, me llevará al depósito de aguas origen de ella, y entonces con entero conocimiento de todo podré establecer de una manera precisa mi dictámen. Aunque hoy no es de temer ningun otro peligro en aquellos trabajos, he dado las instrucciones convenientes á su Director D. Luis Figuera para precaver en lo posible algun nuevo fortuito, del que de todas maneras tendria inmediatamente aviso.

—❖—
ESTADISTICA.

Estado de la produccion de las Minas de Rio-Tinto en el último quinquenio.

AÑOS.	Minerales extraídos. Quintales.	COBRE PRODUCIDO.			Total de cobre fino. Arr. lib. onz.
		Hacienda.	Planes.	Cerda.	
		Arr. lib. onz.	Arr. lib. onz.	Arr. lib. onz.	
1855	819.271	20.071 1 »	32.523 8 8	16.503 20 »	69.105 4 8
1856	825.602	24.971 17 »	21.710 24 14	18.716 21 »	65.403 12 14
1857	828.285	18.896 22 8	19.401 14 2	18.881 3 8	57.179 15 2
1858	982.647	23.513 13 »	19.218 3 »	16.534 5 8	59.295 21 8
1859	1.330.140	41.972 12 »	20.064 6 8	24.783 4 »	86.819 22 8

VARIEDADES.

Nueva fábrica de beneficio de minerales de plata en Hiendelaencina.—D. Emilio Medina acaba de construir una pequeña fábrica de beneficio de minerales argentíferos por el sistema de amalgamacion americano en un cercado ó patio de la misma casa que habita en el pueblo de Hiendelaencina. Este cercado, que es un rectángulo de 18 varas de largo, por 15 de ancho, tiene cubierto solamente una estension de 15 varas de largo por 6 de ancho, y en ella ha construido un horno de calcinacion, un molino, y un pequeño tren de lavados americanos. En la parte del patio que hay descubierto está construido el almacen de minerales, donde tambien se ciernen despues de molidos por medio de un sencillo aparato.

El horno es reverbero, de forma elíptica, y tiene 2 varas en su eje mayor, $1\frac{1}{2}$ varas en el menor, y 0,66 varas de altura: este horno que le llama de decrepitacion, tiene por objeto tambien el calcinar los minerales que son baritosos. Calcula que pueden decrepitarse 40 quintales de mineral diariamente, ó calcinarse igual número cuando los minerales no sean baritosos y no tengan que pasar por la operacion de decrepitacion.

A un lado de este horno ha montado un molino de piedras para la trituracion de los minerales, movidos por una caballería.

Al otro lado ha establecido un tren de lavados americanos, que consta de seis cajones de $1\frac{1}{2}$ varas de largo, una de ancho, y un pie de alto cada uno; prometiéndose lavar unos cien quintales de mineral diariamente, sirviéndose para ello del agua de un pozo abundante que hay contiguo al patio.

Las manipulaciones consiguientes á estos aparatos para el beneficio de los minerales son: 1.º, moler los que no sean baritosos: 2.º, decrepitare los que sean baritosos, y calcinar los que no lo sean: 3.º, amalgamarlos: 4.º, lavarlos: 5.º, confeccionar pellas: y 6.º, beneficiar las pellas en la capellina por destilacion para lo cual tiene dispuesto su correspondiente hornito.

En esta fabriquita podrán beneficiarse diariamente 40 quintales de mineral, y consumirá en el beneficio unas cuatro libras diarias de azogue.

Como se infiere de esta sucinta descripcion, el Sr. Medina se propone conocer si es aplicable en Hiendelaencina el sistema americano de amalgamacion en patios de aquellos minerales argentíferos, cosa que muchos niegan por razon del clima frio que allí se experimenta, y teniendo que

luchar con la poderosa competencia de la gran fábrica inglesa La Constante, que como es sabido abarca en sus contratos todos los minerales que producen aquellas minas ricas cuando no bajan de dos onzas de plata en quintal.

Sin que nosotros pretendamos emitir nuestro parecer en esta cuestion, si elogiamos sin la menor reserva tales ensayos, porque testigos como somos de los adelantos que ha tenido la metalurgia del plomo en Cartagena principalmente, con empresas tan modestas como la del Sr. Medina en Hiendelacina, no dudamos de que es susceptible de mejoras económicas el sistema de beneficio que se viene practicando en la citada fábrica La Constante.

Reparacion.—El Ingeniero que fué del Cuerpo de Minas Don Remigio Ponce de Leon, separado del mismo por Real orden de 1.º de Abril de 1857, de cuyo suceso hicimos mencion en nuestro número de 15 de dicho mes y año (tomo VIII), ha obtenido, como resultado de la causa criminal que se instruyó en averiguacion de los hechos que motivaron la citada Real orden, la siguiente

SENTENCIA.—*Resultando:* Que si bien el Superintendente que fué de las minas de Almaden D. José María Ugarte, acordó que 48 hacendados de dichas minas que cobraban sus salarios del fondo de peonages, prestaran su servicio en las oficinas del Establecimiento en vez de hacerlo en los trabajos para que estaba destinado el fondo de que percibian su haber, ni en ello sufrió perjuicio el Estado, ni se malversaron sus fondos ni se escedió el Superintendente de lo que en casos dados permitian las Ordenanzas é Instrucciones á que debía ajustar su conducta

Resultando: Que si bien es un hecho confesado tambien que el predicho Ugarte acordó el pase de 8 empleados de las minas de Almadenejos á las oficinas de Almaden, en ello tuvo por objeto el mejor y mas útil servicio al Estado; y que en casos dados facultau al Superintendente las Ordenanzas y Reglamento por que se gobierna aquel establecimiento para hacer tales pases ó traslaciones de uno á otro punto, dando cuenta á la Direccion del Ramo, segun se dice lo hizo Ugarte en este caso.

Resultando asimismo: Que la suposicion de un nombre en la nómina de pago de empleados en lugar de D. Julian de la Puerta, que percibia 6 rs. diarios por el servicio en que se ocupaba de extraer y compilar las Ordenanzas, Reglamentos y disposiciones relativas á la administracion y gobierno de las minas de Almaden, ni se hizo con menoscabo, detrimento ni perjuicio de los fondos aplicados al pago de el buen servicio de las minas, ni con intencion ó voluntad de defraudar los caudales públicos y que por el contrario tuvo por objeto conseguir por una módica

retribucion un servicio importante; y en tal concepto se consintió aquella suposicion de nombre por los demas gefes del Establecimiento que necesariamente habian de intervenir en el pago de nóminas.

Resultando: Que D. Remigio Ponce de Leon, Director facultativo de las espresadas minas, aunque ponía el cónstame en las nóminas de los pagos que por servicios personales se hacian á los dependientes y trabajadores de las mismas, no era por sus funciones el responsable de la Contabilidad é inversion de fondos en el destino á que se les aplicaba por disposiciones superiores; y que cuando fué nombrado D. Julian de la Puerta para el cargo que se le confió y se comprendió á Manuel Redondo en nómina por primera vez, se hallaba ausente y no regresó á Almaden hasta pasados dos meses y medio.

Resultando: Que D. Julian de la Puerta, aunque percibió el sueldo de 6 rs. diarios en parte de retribucion del trabajo que se le encomendó, ni suscribió nómina ni recibo con nombre supuesto, ni defraudó con tal percepcion los caudales públicos.

Resultando: Que se ha hecho constar debidamente por certificaciones de la Contaduría de las Minas de Almaden que lejos de haber causado perjuicio las disposiciones y medidas de que se les hace cargo tomadas por el Superintendente Ugarte, y consentidas y aprobadas por el Director facultativo, redundaron en provecho y beneficio del Establecimiento, y que ningun perjuicio, menoscabo ni malversacion sufrieron los fondos é intereses de la Hacienda, puesto que se hallan aprobadas las cuentas de aquella administracion por el Tribunal de Cuentas del Reino.

Considerando: Que no existen fundamentos en el proceso para imputar á D. José María Ugarte, D. Remigio Ponce de Leon y D. Julian de la Puerta, los delitos, abusos y excesos de que se les denunció como culpables; y que hay por el contrario en las actuaciones datos y pruebas abundantes que demuestran su celo, su pureza en el desempeño de sus respectivos cargos, y su loable intencion en cuantas medidas acordaron por hacer el bien y prosperidad del importante Establecimiento que se les habia confiado.

FALLAMOS: Que debemos absolver y absolvemos á D. José María Ugarte, D. Remigio Ponce de Leon y D. Julian de la Puerta del cargo, sin que pueda pararles perjuicio en su reputacion y fama la formacion de esta causa y declaramos de oficio las costas: Reservádoles á los tres su derecho para que en su caso lo deduzcan como y contra quien crean conveniente: En lo que con esta Sentencia sea conforme la consultada la confirmamos en lo que no la revocamos: Pues así lo pronunciamos mandamos y firmamos, etc.—Albacete 29 de Diciembre de 1859.—*Es copia.*

Cuestion del metamorfismo.—En la sesion de 30 de Enero último la Academia de Ciencias de Paris ha resuelto que no habia lugar á conceder el premio ofrecido sobre la difícil cuestion del metamorfismo y la ha retirado del concurso, concediendo sin embargo á Mr. Daubrée 2.000 francos á título de recompensa y á Mr. Delesse 1.000 á título de estímulo. Ambos son Ingenieros de Minas.

Tubo de salvacion de mineros.—El *Journal des Mines* menciona un invento de Mr. Valosse, consistente en un tubo de salvacion de mineros, destinado á defender á estos de los hundimientos en ciertas escavaciones, esto es, en el avance de las galerías en terrenos flojos. Como la parte de estas en que se trabaja solo está sostenida por entibaciones provisionales, quedando la fortificacion de mampostería á cierta distancia, en esa parte precisamente es en la que pueden ocurrir con mas facilidad los hundimientos. Veamos como por medio del tubo de M. Valosse puede preservarse á los trabajadores de los terribles efectos de estos accidentes.

El tubo es de chapa de hierro bastante fuerte para resistir á los choques que pueda experimentar, y se compone de varios trozos, que enchufan unos en otros, permitiendo así aumentar ó disminuir su longitud á voluntad: en cada trozo hay una abertura suficiente para dar paso á un hombre y que se cierra de afuera adentro.

El tubo está montado sobre ruedas para trasportarle sobre carriles como las calderas de las locomotoras y tiene una longitud bastante para ocupar el espacio en que se trabaja, yendo á terminar por la parte posterior debajo de la bóveda de mampostería. Al menor indicio de la proximidad de un hundimiento, los obreros se refugian en el tubo y van á salir por él á la parte sólidamente fortificada, á que no alcanza el hundimiento.

En el caso en que la galería arranque de un pozo y haya avanzado poco todavía, el tubo termina en una especie de chimenea que se eleva dentro del pozo, y por la cual pueden los obreros libertarse del peligro.

(*L'Année scientifique.*—1859.)

Omission.—En el cuadro que presentamos en nuestro número anterior del servicio que está prestando el Cuerpo de Ingenieros de Minas en 1.º de Enero, omitimos el poner en el distrito de Barcelona al auxiliar facultativo D. Magin Joaquin Rivás.

RECTIFICACION IMPORTANTE.

En la parte oficial que se repartió con nuestro número anterior, página 144, línea 7.ª, se estampó equivocadamente la palabra años en vez de meses.

Por todos los artículos no firmados, NORBERTO PEREZ Y ROBLES.

Editor responsable.—D. NORBERTO PEREZ Y ROBLES.
Madrid 1860.—Imprenta de la Viuda de D. Antonio Yenes,

REVISTA MINERA,

PERIÓDICO CIENTÍFICO É INDUSTRIAL.



Descripcion geológica de la parte septentrional del imperio de Marruecos. Por H. COQUAND.

(CONTINUACION.)

La tercera zona abraza el espacio comprendido ente el grande y el pequeño Atlas. Los valles de las montañas de la primera zona y las crestas caprichosas de la segunda se hallan reemplazados por montañas de contornos vagos y mal definidos, cortadas por mesas onduladas y llanuras pantanosas. Se podrian definir como una porcion de colinas terciarias esparcidas entre dos cadenas secundarias.

Esta disposicion es debida á la naturaleza del suelo y á la abundancia de capas arcillosas deleznable que su descomposicion origina la formacion de hendiduras y quebradas profundas que las aguas escavan y ciegan alternativamente. Este continuo movimiento de las arcillas y la propiedad que poseen de estenderse, arrastradas por las aguas, en los flancos de las montañas han acabado por ocultar los accidentes primitivos al mismo tiempo que han favorecido el desarrollo de una vegetacion vigorosa que deja rara vez al descubierto la roca viva. Sin embargo, dirigiendo las observaciones sobre los lechos de los rios y de los torrentes ó sobre los peñascos escarpados de la costa comprendidos entre Tánger y Larache, por ejemplo, ó bien sobre algunos puntos del interior donde la presencia de capas consistentes de arenisca ha impedido el desmoronamiento de las arcillas.

N.º 235. Tomo XI (1.º de Marzo de 1860).

ciillas subyacentes, es fácil distinguir la naturaleza de los elementos mineralógicos que concurren en la formación de este sistema, así como su orden sucesivo. Son en general arcillas parduzcas, calizas margosas (albéresse) y areniscas micáceas (maigno) que pertenecen al terreno *de fucoides* y constituyen la formación geológica más extendida en todo el imperio de Marruecos, pues parece en efecto que se prolonga hasta la base del Atlas y que ocupa una gran extensión del África septentrional, siendo por otra parte bien conocido en la Argelia por las numerosas dificultades que ha presentado al ejército francés, ya en el transporte de su artillería, ya para el movimiento de las tropas. La tercera zona es la tierra labrante por excelencia y puede considerarse como el granero de Marruecos; sin embargo, a pesar de su feracidad y de la naturaleza del suelo tan favorable a la producción de cereales, solo se halla cultivada acaso una centésima parte de su extensión. Las honduras donde se acumulan las aguas se transforman en pantanos, mientras que casi la totalidad de las montañas y colinas se hallan completamente desnudas, debido a la costumbre que tienen los árabes de quemar sus montes para proporcionar pastos a sus ganados.

El bosquejo que acabamos de trazar rápidamente sobre la configuración de las montañas del imperio de Marruecos y de sus direcciones principales presenta la notable sencillez que sus grandes líneas físicas corresponden a los límites naturales de las formaciones geológicas con tal precisión, que la primera zona se halla constituida por el terreno de transición, la segunda por las calizas jurásicas y neocomianas, y la tercera por el terreno de fucoides. Como consecuencia de esta división, las investigaciones geológicas en el África septentrional se hallan singularmente simplificadas, así como la observación y comparación de los caracteres generales de los terrenos.

El geólogo que haya hecho del Mediodía de la Francia el objeto preferente de sus estudios no puede menos de admirarse de la semejanza que existe entre las montañas meridionales del departamento del Var y el litoral marroquí, semejanza que hacen todavía más completa los mismos accidentes orictognósticos y una vegetación casi idéntica. En efecto,

to, la gran zona calcárea que constituye desde la garganta de Tende hasta el valle del Ródano la muralla defensiva bajo la cual se extienden las colinas y llanuras fértiles de Tolon, de Hyères, de Frejus y de Grasse, representa la cadena igualmente secundaria del pequeño Atlas. Las areniscas abigarradas del Esterel, del Puget, de Cuers, de Solliès, de la Vallete, designan, reproduciendo la fisonomía general, las areniscas rojas de las provincias del Riff y de Tetuan; por fin, los esquistos cristalinos de Maures y de las cercanías de Antibes tienen sus análogas, en una posición semejante, en la zona litoral de Marruecos.

El descubrimiento que hemos hecho de algunos depósitos de serpentina y de espilita en las pizarras micáceas de Ceuta y en las areniscas rojas del valle de Cuitan, depósitos tan desarrollados en el departamento del Var, aumenta aun la ilusión que completa la existencia en las dos regiones de las adelfas, mirtos, madroñeras, alcornoques, naranjos, agaros americanos y *cactus opuntia*.

El orden que seguiremos en la descripción particular de los terrenos que hemos reconocido en Marruecos se halla naturalmente indicado por su orden mismo de sucesión. Esta división cronológica se halla además en armonía casi perfecta con la posición relativa de las zonas que hemos indicado precedentemente.

El cuadro siguiente resume los caracteres generales de las formaciones y sus principales subdivisiones.

TERRENO DE TRANSICION....	} Siluriano. . .	a. Esquistos cristalinos.
		b. Grauvakas y cuarcitas.
	} Devoniano. . .	c. Calizas fosilíferas.
		d. Areniscas y conglomerados rojos.

ROCAS IGNEAS.—Granitos.—Serpentinas.—Espilitas y Filones metálicos.

TERRENOS SECUN- DARIOS....	}	a. Jurásico.
		b. Neocomiano.
	} Cretáceo.....	c. Arenisca verde con Nummulites.
		d. Caliza con Fucoides.

- TERRENO TERCIARIO..... {
 a. Lacustre.
 b. Molasa marina.
 c. Lacustre horizontal.
- TERRENOS CONTEMPORANEOS. {
 a. Travertinos.
 b. Brechas huesosas.
 c. Hierro de pantanos.

La descripción de cada uno de estos terrenos tendrá lugar respectivamente en los capítulos siguientes.

CAPITULO II.

Terreno de transición.

Como hemos espuesto en el capítulo precedente, la primera zona, es decir, el macizo de montañas que se extiende hasta la base del pequeño Atlas, cuyo pedestal forma, está enteramente ocupada por el terreno de transición que constituye una faja litoral cuyo pequeño diámetro perpendicular á la costa no pasa por término medio de doce kilómetros. Este sistema cuyo máximo desarrollo se observa en la punta occidental del Africa en las montañas de Djebel-Mousa (montañas de los monos de los europeos) parece prolongarse sin interrupción hasta Tunez, pues ha sido observado en la provincia del Riff, en las cercanías de Alger, en Bona y en Philippeville.

El terreno de transición en la parte de Marruecos que hemos estudiado puede dividirse fácilmente en cuatro tramos distintos, de los cuales cada uno, á pesar de los caracteres comunes de familia, posee sin embargo algunos mineralógicos que le son peculiares. La base está formada por los esquistos cristalinos, en los cuales se observan todos los tránsitos, desde el gneis hasta los esquistos arcillosos; el segundo tramo por las grauwa-cas negras, los conglomerados cuarzosos y las cuarcitas parduzcas. El tercer tramo se compone de esquistos relucientes, de potentes capas calizas, de esquistos calizos y de cipolinos, algunos de los cuales contienen *Orthis*, *Eucrines* y *Trilobites*. El cuarto tramo, por fin, se compone exclusivamente de areniscas y

conglomerados rojos, cuya potencia y color le distinguen de una manera marcada de los pisos inferiores.

Estas divisiones que empleamos en favor de la clasificación no tienen nada de absolutas en sí mismas, pues sería imposible señalar límites de separación bien claros, sea á causa de las alteraciones que han cambiado los caracteres primitivos, alteraciones en definitiva que no se han limitado á niveles constantes, sino cuyos efectos están naturalmente en relación con la intensidad de los agentes metamórficos: así es como en los alrededores de Ceuta, las calizas negras que en el valle de Cuitan contienen *Eucrines* y *Orthocerases*, se hallan convertidas en Cipolinos, aunque la posición de las unas y de los otros sea idéntica y solo se hallen separados por 25 kilómetros de distancia. Sin embargo, estas variaciones accidentales no pueden borrar enteramente los caracteres establecidos por el conjunto de hechos observados, ni ser invocados contra una equivalencia proclamada por el tránsito gradual de una caliza cristalina á una caliza compacta y por el tránsito insensible que une los términos extremos: así la presencia de calizas fosilíferas ó no fosilíferas debajo de las areniscas rojas establece un horizonte constante que permite, no solo discutir la edad de la formación á que pertenece, sino aplicar á los terrenos que forman la gran faja litoral del N. de Africa, las conclusiones que el estudio de algunos puntos clásicos nos ha permitido formular con certeza.

La base del sistema general está formada por gneis, esquistos micáceos y pizarras satinadas que pasan las unas á las otras por tránsitos mineralógicos y se notan tanto por el estado cristalino de sus elementos como por la igualdad de su estratificación. Los gneis se reconocen por el mayor espesor de sus capas, por la blancura debida al feldespato, así como por los minerales accidentales que contienen. Estos minerales son turmalinas negras y granates rojos trapezoidales. Aunque los gneis predominan mas comunmente en las montañas mas cercanas á la costa, alternan, sin embargo, algunas veces con los esquistos micáceos, y solo despues de varias alternativas estos últimos pierden completamente su feldespato, quedando solo el cuarzo y

la mica. Los esquistos micáceos establecen el tránsito entre los gneis y las pizarras arcillosas.

Tales son los tres tipos que constituyen propiamente hablando la base del terreno de transición en la parte septentrional de Marruecos, á los cuales se pueden referir las diversas rocas que componen lo que se ha convenido en llamar *esquistos cristalinos*. Se hallan algunas veces subordinados á los esquistos micáceos, capas poco potentes de esquistos talcosos argentinos, granatíferos cuyo brillo hace todavía más oscuro el color bajo de los primeros, color que ha valido al promontorio situado entre la Bousfika y el Smir la denominación de Rastorf, que los españoles y aun los árabes de la costa han traducido por la de *Cabo Negro*, nombre por el que también se le designa.

El Cabo Negro es acaso el punto en que los esquistos cristalinos presentan más interés, tanto por la variedad de rocas que con él se encuentran, como por los filones de granito y de pegmatitas que se hallan intercalados. Más allá de los montículos de arena movediza que separa los pantanos de la llanura de Bousfika, del cordón litoral se empieza á subir en las cercanías de las posesiones árabes denominadas Gheroura, las primeras pendientes del promontorio de Rastorf, cuyos contornos espuestos al furor de las olas presentan la forma de peñascos escarpados que serían inabordables, si el mar, cuando se halla enfurecido, no trajese á su base una gran cantidad de peñones y de cantos rodados, sobre los cuales puede uno marchar cuando el tiempo está sereno. Algo más allá de Gheroura, en dirección al N. se observan algunos filones de un pegmatites esquistoides, paralelo á la estratificación de los esquistos micáceos, más están confundidos de tal manera con la roca que les sirve de caja que apenas se pueden reconocer sus caracteres de masas eruptivas. Pero á medida que uno se aproxima á la Torre construida sobre el punto más avanzado en el mar, los filones son más abundantes y constituyen á diferentes niveles un sistema de stokwerks cuyas ramificaciones se dirigen en todos sentidos, sin que se hallen sujetas á regla alguna en su marcha, ni en su potencia. Si la dirección de la mayor parte de estas ramificacio-

nes es paralela á la de las capas, esta particularidad es debida principalmente á la menor resistencia que han tenido que vencer los diques graníticos, insinuándose entre los planos de separación de las capas, pero su independencia no se reconoce menos por los entrelazamientos caprichosos entre los cuales quedan envueltas porciones más ó menos considerables de esquistos cristalinos, como por los caracteres especiales de su composición. Se encuentran efectivamente los elementos mejor caracterizados de los granitos y de las pegmatitas. Aun algunos filones se hallan formados por granitos parduzcos porfídicos, cuyos cristales accidentales de feldespato, generalmente hemitropos, se distinguen del resto de la masa por su color rosáceo y por el reflejo particular que resulta del fenómeno de la hemitropía. Los otros diques, por lo menos la mayor parte se hallan enteramente compuestos de pegmatites muy feldespáticas blancas penetradas por millares de cristales de turmalina negra, cuyo volumen es muy variable y de granates rojos trapezoidales. La figura dibujada en Gheroura indica muy exactamente las relaciones recíprocas de los filones graníticos con los terrenos que los contienen: la potencia de los más potentes excede de 7 metros. (Véase la Lám.^a 1.^a, fig.^a 1.^a)

Para encontrar los granitos asociados á esquistos cristalinos, es necesario trasladarse á las regiones en que las alteraciones son más profundas, es decir, hacia las regiones ocupadas por las capas más antiguas. Pero casi solo en los cabos se encuentra al descubierto: así en el de Ceuta, que se destaca bajo la forma de una península muy estrecha del macizo de Djebel-Mousa y que puede considerarse como el centinela más avanzado del continente africano, presenta próximamente los mismos accidentes que en Rastorf, esquistos micáceos y gneis atravesados por numerosos filones de granito feldespático. Las escarpas orientales que se extienden desde la *Punta de la Almira* hasta el islote del *Moro de la Viña*, son los puntos más convenientes para el estudio de estos hechos interesantes. El cabo Ras-ed-Deir, situado al N. de Melilla, en la provincia del Riff, es también una localidad que merece citarse. Como las zonas de terreno comprendidas entre estos diversos cabos y el pequeño

Atlas, pertenecen en su mayor parte á la formacion de la grauvaka, entre los cuales no aparecen los granitos, resulta que la concentracion de estos últimos parece como que constituye una faja submarina dirigida paralelamente á la costa y á la cual se unirían en profundidad los filones que se observan en algunos puntos del litoral. Esta faja deberia alcanzar probablemente un desarrollo muy considerable, puesto que aparece de manifiesto hasta en el Sahel argelino, donde segun M. Burat, la montaña Bouzareau reproduce los mismos accidentes de penetracion del granito que hemos señalado en los esquistos cristalinos de las provincias septentrionales de Marruecos. Además esta hipótesis se funda menos en probabilidades imaginarias, que en el conjunto de hechos observados y en analogías evidentes. Así en comarcas donde, como en el Foréz, en el Var y en la isla de Elba, las masas graníticas constituyen centros de levantamientos, se vé que estas mismas masas estienden filones y ramificaciones en las rocas inmediatas; y como la isla de Elba es sin disputa la region clásica para esta clase de fenómenos, resulta de su constitucion geológica que su parte septentrional, dominada por el monte Capana, es esclusivamente granítica; mientras que su parte oriental no ofrece sino terrenos estratificados de todas edades, cruzados por venas y diques de granito. Si por un accidente particular no hubiese sido puesto al descubierto sino esta última, la masa principal granítica hubiera permanecido escondida bajo las aguas, y la isla de Elba, en este caso habria presentado solamente los escarpes absolutamente análogos á los de Marruecos.

Se puede razonablemente atribuir el origen metamórfico de los gneis, de los esquistos micáceos y de las pizarras á la presencia del granito: el tránsito insensible de los gneis á los granitos y su estado mas cristalino hácia las lineas de contacto, ofrecen la medida de las alteraciones enérgicas de que han sido teatro las calizas sedimentarias. Análogamente relacionaremos con la misma roca plutónica la existencia de los numerosos filones de cuarzo amorzo, frecuentemente impregnados de hierro oligisto que corren en los esquistos micáceos, y que en la parte del Africa que hemos explorado, reproducen en todos sus deta-

lles la teoría de los filones embrionarios que M. Fournet ha establecido para los terrenos análogos de los alrededores de Lyon. Alguno de estos filones nos han presentado hermosos cristales de andalucita rosácea, incrustados en cuarzo blanco y asociados á pequeños grupos de lepidolita escamosa. La localidad que nos los ha ofrecido en mayor abundancia y mas hermosos, son las pendientes meridionales del Rastorf, que se atraviesan yendo de Tetuan á Ceuta y que son notables por la enorme cantidad de fragmentos de cuarzo que provienen de la descomposicion superficial del terreno cuya superficie recubren literalmente. He recogido este mineral en posiciones idénticas en los esquistos micáceos de Andalucía que se encuentran enfrente de la provincia de Tetuan. Asimismo los terrenos primarios del Var y particularmente las islas de Hyeres se citan hace largo tiempo como muy abundantes en andalucita.

Despues de varias alternativas las pizarras satinadas se hallan reemplazadas por grauvakas negras finas, por cuarcitas parduzcas, por conglomerados de elementos silíceos y por esquistos arcillosos quebradizos, muchas veces deleznable. Estas diversas rocas se encuentran á varios niveles, constituyen el segundo término del terreno de transicion y no pueden apenas considerarse sino como derivados de un mismo tipo: solo la acumulacion de esta cantidad enorme de cantos rodados, denota una agitacion prolongada en el momento de precipitarse en los mares antiguos, y cuya violencia contrasta con la tranquilidad con que se depositaban bajo las aguas los sedimentos inferiores, infinitamente ténues. Creemos supérfluo entrar en detalles circunstanciados sobre su composicion mineralógica, puesto que el cuarzo y la mica en diversos grados de trituracion, son casi las únicas sustancias que los constituyen. Esta descripcion, además, no seria sino una repetición de las que se poseen ya de los terrenos de grauvaka de otras comarcas. Las anagenitas constituyen en medio de las cuarcitas y de los esquistos bancos de gran espesor, los que, habiendo resistido mejor las influencias exteriores, se hacen notar por saltos bruscos que se dibujan majestuosamente sobre las rocas que los contiene, y cuyos contornos están generalmente redondeados. Esta especie de gran-

des muros que se prolongan muchas veces á grandes distancias, interrumpen frecuentemente toda comunicacion directa entre puntos próximos, ó bien presenta al que viaja á pié obstáculos que no es siempre fácil vencer. La senda de montaña que conduce desde Tetuan á las tribus de Anghera por el Djebel-Mousa, se encuentra obstruida en las cercanías del rio Jounai por masas imponentes de estas anagenitas que las injurias del tiempo han cortado en obeliscos y cuyos destrozos esparcidos por el suelo, hacen concebir la idea de que son cantos erráticos estendidos por las laderas de las montañas por una corriente enérgica.

No es raro encontrar las anagenitas reemplazadas por cuarcitas, cuyas capas mas distintas y señaladamente separadas, componen grupos mas regulares que constituyen una série de mesas alineadas segun la direccion general de los terrenos y cortadas á diversas distancias por los rios que descienden del pequeño Atlas y siguen las fracturas producidas por los levantamientos. La mas notable por su aspecto y por su estension es sin disputa la que se estiende entre los rios Smir y Neiza y que los árabes designan con el nombre de Djebel-Zemzan. Es una mesa prolongada cuyos limites descienden gradualmente hácia las llanuras pantanosas de Rastorf y de Anghera, y cuya parte superior se termina por una línea próximamente horizontal. El Zemzem se destaca tan atrevidamente de los terrenos que le circundan, que seria uno inducido á considerarle á la primera inspeccion como un terreno independiente del de transicion, tan escepcionales son sus caracteres exteriores. Pero estudiando con mas atencion sus relaciones con los otros miembros de la formacion de transicion, se comprueba su dependencia con los esquistos arcillosos que alternan con él. Se nota además su equivalencia con las capas que compuestas antes de elementos mas voluminosos pasan gradualmente á las anagenitas. Este sistema, ó por mejor decir, este segundo piso se manifiesta en una faja en la zona litoral y despues desde la montaña de los Monos hasta los distritos mas orientales de la provincia del Riff, en Beniboujed y en Benijousech. Se puede tambien observar un buen corte en el foso que separa Tetuan del cementerio de los Judíos.

El tercer miembro, del que vamos á ocuparnos ahora, está

formado casi esclusivamente por capas calizas de un negro oscuro, esquistosas en su base, á causa de su alternancia con los esquistos arcillosos y mas compacta en su parte superior. El descubrimiento que en ellas he hecho de *Orthis*, *Orthoroceras*, *Eucrines* y fragmentos de *Trilobites*, da á su historia una gran importancia, porque estos fósiles, peculiares del terreno paleozóico, suministran un carácter precioso de clasificacion y señalan un horizonte bien definido. Estas calizas toman sobre todo un desarrollo considerable en las montañas de Djaritz, en las laderas orientales de las columnas de Hércules y principalmente en las tribus de Beniounes y de Benimzala: solo en esta localidad manifiestan una tendencia marcada á convertirse en sacarinas y aun en algunos puntos se hallan transformadas en cipolinos.

Se va de Tetuan á Djaritz por el valle de Cuitan. Cuitan es un rio que tiene su nacimiento en las cimas del pequeño Atlas ocupadas por los Beni-Hassan y que desemboca en el Bousfika, despues de haber recibido las aguas de algunas fuentes. Cuando se han pasado los jardines de naranjos, es decir, cuando se ha subido la primera pendiente del Atlas, se empieza á encontrar la roca desnuda y á pisar los esquistos arcillosos y las anagenitas que ya hemos señalado y descrito. Enfrente de Sidi-Ali-Riff, pueblo árabe cuyo marabut se eleva á la izquierda, se observa en las laderas de Cuitan un sistema de esquistos negros muy delgados, verdaderas ampelitas deleznales, recubierto por bancos calizos negruzcos, perfectamente concordantes, cuya superficie está generalmente desmoronada á consecuencia de un principio de descomposicion. Es imposible, á causa de los escarpes verticales que se levantan en este punto á los orillas del rio é impiden su acceso, es imposible, digo, penetrar mas allá en esta direccion y seguir por consecuencia las calizas en todo su desarrollo: está uno, pues, obligado á volver á buscar la senda de la montaña trazada en la arenisca roja superior; pero los alrededores del pueblo de Djaritz compensan ampliamente las contrariedades experimentadas en Cuitan. Las capas colocadas debajo de las areniscas, á consecuencia de un levantamiento considerable llegan, como encima del camino de Moulins, á la

superficie, y las areniscas se encuentran desviadas hácia atrás, quedando las calizas descubiertas en su espesor y dejándose estudiar con facilidad. (Véase fig.^o 2.^o) En su base son capas arcillosas parduzcas, que cambiándose insensiblemente en carbonato de cal, constituyen los esquistos calizos de estructura fajeada. Estos esquistos calizos se hallan muy luego reemplazados por calizas negras mas compactas, formando bancos de un espesor variable y presentando de distancia en distancia encima de los esquistos alternantes prominencias paralelas á la direccion general de los terrenos que se prolongan y se pierden en los valles vecinos.

(Se continuará.)

Valdeon, Cain, la Canal de Trea.

Ascension á los Picos de Europa en la cordillera Cantábrica.

POR D. CASIANO DE PRADO.

(Conclusion.)

Despues de haber tomado algun descanso volví á Prada, satisfecho el deseo que tenia de visitar aquellos apartados sitios no menos que sus moradores, cuya vida en todas las estaciones es una continua lucha, pero que se arrostra con calma y como una condicion ordinaria que impone allí al hombre la naturaleza en sus admirables armonías. No, los habitantes de Cain, en medio de su pobreza y las que pudieran llamar desdichas los de las campiñas ó las ciudades, no maldicen su suerte, antes bien viven con ella contentos; y quien crea lo contrario, que observe, si le es dable, los efectos que por lo general produce en su espíritu una larga ausencia de los riscos que los vieron nacer.

Como el tiempo no acababa de afirmarse, me trasladé de aquel valle al de Vegacerneja, y despues á Escaro y Riaño, reconociendo el terreno. El 11 pude ya volver á Santa Marina á medio dia, y despues de comer y preparar la expedicion, me

dirigí á la majada de Liordes para pasar allí la noche, adonde esta vez subieron tambien los caballos llevados de la rienda. Nos hallábamos 4.880 metros sobre el mar, y á pesar de que la temperatura es tal en aquel punto, que ni aun en la fuerza de los calores se ven allí moscas ni mosquitos, no fué preciso hacer fuego.

A las dos de la mañana me levanté para observar el tiempo, pero nada indicaba dejase de serme favorable. El cielo estaba despejado, el aire no se movia; y la naturaleza entera parecia hallarse en el mas profundo reposo: solo le turbaban el trémulo resplandor de los relámpagos sin truenos que de tiempo en tiempo se divisaban á lo lejos por la parte del Nordeste, ó las estrellas fugaces que cruzaban por la esfera en diferentes direcciones, y cuya luz me parecia mucho mas viva que cuando se las observa desde las tierras bajas. Nunca como en la soledad de aquel sitio y en el silencio que me rodeaba el espectáculo del cielo estrellado hizo en mi alma una impresion tan profunda, y durante algun tiempo permanecí como en un éxtasis. Volví luego á mi yaciga, pero ya no me fué posible cerrar los ojos.

Levantéme á las cinco; y ya el sol doraba las crestas de los montes cuando me puse en marcha con toda la cuadrilla: éramos siete hombres, entre los cuales se hallaba el ingeniero de Minas D. Joaquin Boguerin, que era entonces mi ayudante. Por la falda del Sur se iba en menos tiempo, pero la subida á lo último es terrible, segun habia visto anteriormente, aunque no haya que pisar nieve en ningun punto: aun en invierno es poca la que allí puede detenerse, desprendiéndose en mieldas y boladas á lo hondo de los barrancos tan pronto como toma algun espesor. Resolvimos, pues, efectuar la ascension por la umbría, aunque el camino es bastante mas largo.

Fué preciso salvar desde luego la cuerda que se presentaba al Norte y va de la Torre de Llambrión al Collado de las Nieves, punto que sirve de mojonera comun á las provincias de Oviedo, Leon y Santander. Esta primera subida no es muy penosa, y desde lo alto se presentó á nuestra vista otra cuerda mas elevada, á que corresponden la Peña de Moñas, ya en

Asturias, la Torre de Cerredo y el Cueto de Taranos. Bajamos á la Cañada que entre las dos cuerdas se forma y tomando á la izquierda á poco hemos entrado en la primera nieve. Pronto nos acometió la sed; pero en aquellas grandes alturas no hay manantial alguno. Agrietado y horadado el terreno, cubierto de piedra suelta, el agua se pierde en lo interior tan pronto como cae de las nubes ó se produce por el deshielo, y fué preciso tratar de deshacer alguna nieve, pero se liquidaba con tanta dificultad, que hubimos de contentarnos con humedecer la boca.

No habia helado aquella noche al parecer y se marchaba bien: acaso esto consistía en que el sol habia obrado ya sobre la nieve. La que cae en las montañas, sino se derrite pronto, pasa al estado de *nevé*, que no se diferencia del hielo sino en que no se halla en masas continuas y trasparentes como el de los carámbanos de las fuentes y cascadas, ó el que se forma en la superficie de los rios y lagos. Constituye una suerte de arenisca ó almendrilla, cuyos granos se hallan aglutinados entre sí.

Cuando la pendiente comenzó á hacerse demasiado fuerte, dispuse que uno fuese delante, haciendo peales con un martillo, pues si alguno se escurriese no se sabe donde iria á parar. En aquel nevero seria imposible bajar como tres años antes habia hecho con mis compañeros de viaje, no solo por la inclinacion que ofrecia, sino tambien porque no se alcanzaba á ver dónde y como acababa. ¡Qué yermo aquel poblado solo de rebecos que huian delante de nosotros conforme seguíamos avanzando!

En la parte mas alta y de mayor pendiente se veia en la nieve, ó sea en el *nevé*, una série de surcos paralelos, muy próximos unos á otros; y en un *thalweg* que allí se formaba entraban hácia adentro presentando un hermoso aspecto. Estos surcos no pueden proceder de otra cosa que de hallarse allí la nieve formando capas como se vé en los Alpes en las que son perpétuas. Yo creo que aquellas lo son tambien; y habiendo sido el anterior invierno uno de los de menos nieve en todo este siglo, la que tenia á la vista podia proceder de una época bien remota. La disposicion de los surcos era tal, que las capas no podian me-

nos de hallarse inclinadas hácia afuera, lo que atribuyo al asiento que pudo haber sufrido la masa por su continua tendencia á descender.

Segun Mr. de Humboldt, en los Pirineos, de que es continuacion la cordillera Cantábrica, el límite de las nieves perpétuas se halla á 2.728 metros sobre el nivel del mar, esto es, 50 metros mas alto que los Picos de Europa. Aun admitiendo este hecho como bienaveriguado, hay que tener presente que estos Picos se hallan mas cerca del mar que los Pirineos centrales, á los que acaso se refiere aquel autor. En las montañas del Cáucaso este límite comienza 650 metros mas arriba que en los Pirineos, que se hallan en la misma latitud; y esto, porque, en lo interior de los continentes cae menos nieve, y los veranos son mas calientes que en las costas. Por otra parte, en la vertiente de las montañas que recibe los vientos de tierra calientes, comienzan las nieves perpétuas á mayor altura que en la que recibe los del mar, que son mas frescos; de forma que en los montes del Himalaya los dos límites en una y otra vertiente ofrecen por esta causa una diferencia de nivel de 1.170 metros.

Yo admito por lo mismo que en los Picos de Europa las nieves adyacentes á las cumbres mas altas que se observan á la parte del Norte, que es la del mar, son perpétuas y dan origen al nevero que tenia á la vista, al que he observado tambien, aunque de lejos, al Norte de la Torre de Cerredo y á algun otro que pueda haber, tambien por la parte del Norte, contra la Peña de Moñas ó la Peña Santa; de modo que allí la region de las nieves perpétuas se halla reducida á algunos apéndices, independientes los unos de los otros. Pienso que la Torre de Salinas, 171 metros mas baja que la Torre de Llambrion, no alcanza á ella, donde las nieves son puramente estacionales, conservándose de un año para otro solo cuando cae mucha, á no ser la de algunos hoyos y aberturas, donde no llega á derretirse del todo.

Ya bastante cerca de la cumbre comenzaron las mayores dificultades de la jornada. Los instrumentos pasaron de mano en mano en algunos puntos, y hubo que subir y bajar como por paredes, para lo cual tuve que descalzarme. La nieve á lo úl-

timo iba desapareciendo, lo que atribuyo, ya á la influencia de los vientos de tierra, ya á que allí se hacía lo que en aquellas montañas se llama con propiedad un ventisquero ó una ventera, como se vé hasta en las calles de los pueblos cuando nieva, que en muchos puntos apenas se conserva nunca la nieve por el viento que la traslada y acumula en otros.

¡Eal cuando menos lo pensaba me encontré en lo alto. En verdad que la plaza era bastante estrecha: ocho metros de largo y tres por lo mas ancho. Apenas nos podíamos mover. Al tiempo de subir se levantaban de cuando en cuando algunas ráfagas de viento del Sur muy fuertes, y si nos cogieran en lo alto, seguramente hubiéramos tenido que echarnos á tierra, por lo cual lo primero que hice fué montar y observar el barómetro. Eran las once de la mañana, y marcaba 559,30 milímetros, el termómetro unido al mismo 12,7 grados, y el espuesto al aire libre 12,6. Felizmente el viento no se dejó sentir mientras permanecimos allí, y la calma era perfecta. El cielo estaba despejado en lo alto. A lo lejos, en los llanos de Castilla y Leon, habia calma. La Liébana, hoy ó por mejor decir hoyo, que en tiempos anteriores se llamó provincia, por su situacion aislada sin duda, y cuya altura sobre el nivel del mar es bastante menor que la de Cain, se veia cubierta de nubes, que gradúo se hallaban 1.000 metros mas bajas que la Torre de Llambrion.

Hé aqui la altitud de los picos de Europa segun pude deducir de las observaciones efectuadas en el punto de estacion (1). La Torre de Llambrion 2.676 metros, la Torre de Cerredo 2.678 á la distancia de 2.858, la Peña de Moñas 2.656 á la de 4.060, la Peña Santa 2.605 á la de 9.184, el Naranjo de Bulnes 2.592 á la de 4.302, la Torre de Salinas 2.505 á la de 2.572, el Carbanal 2.407 á la de 7.750, la Torre de Frierio 2.405 á la de 5.060, el Collado de las Nieves 2.368 á la de 2.470.

Este último se halla sobre la Liébana y en la union, como ya dije, de las tres provincias de Leon, Oviedo y Santander, la Peña Santa en la raya de las de Leon y Oviedo; la Peña de Moñas y el Naranjo de Bulnes ya corresponden á la de Oviedo; las

(1) *Revista Minera*, tomo X, pág. 278.

demas son de Leon, inclusa la Torre de Cerredo, pues la raya no pasa por lo alto de la misma, sino por una travesía ó sea canal que tiene inmediatamente al Norte. De todas estas peñas la única que en aquel pais se tiene por inaccesible al hombre y aun á los rebecos es el Naranjo de Bulnes, magnífica pirámide cuya forma, vista desde la Torre de Llambrion, se parece mucho á la de un cono truncado, que es casi un cilindro.

A pesar de la grande elevacion del punto en que nos hallábamos, mucho estrechaban el horizonte las montañas inmediatas. Solo por las abras que se hacian en las que caen hácia el Sur, ó mas bien al segundo y tercer cuadrante, se veian otras mas lejanas. El Espigüete, que tan imponente se presenta cuando se le observa desde los páramos de Valladolid ó Palencia, ¡cuán humillado me parecia desde allí! ¡Cuán otro su magnífico perfil! Dificilmente le hubiera reconocido á no ser por la señal que en su cúspide habia dejado dos años antes; y respecto de otras montañas me sucedia lo propio: de tal modo varia el aspecto que ofrecen segun la situacion del punto desde donde se las observe.

En rigor no habia subido á lo mas alto, que era á lo que yo aspiraba; pero no por eso creia frustrada mi expedicion. Y aun cuando la geología no tuviese ningún atractivo para mí y al encaramarme á aquellas cumbres no llevase otro objeto que contemplar el magnífico panorama que se ofrecia á mi vista, ¿pudiera no contar aquellas horas entre las mas gratas de mi vida? Pero no; por mas que desde mis mas tiernos años tuviese gran aficion á subir á los montes sin otro objeto que recrear la vista y hacer acaso prueba de mis fuerzas y robustez, otros eran los móviles que ahora me dirigian: estudiar unos terrenos cuya constitucion física y geológica era desconocida, y verme en ocasion de ser en algun modo útil á la ciencia que reveló al mundo en nuestra edad tantos hechos asombrosos, que es hoy dia objeto de la particular proteccion de todos los Gobiernos, y á cuyo culto dedican tantos hombres esclarecidos sus desvelos y fatigas, derramados por todos los ámbitos de la tierra; sobre todo fijar con la posible exactitud las circunstancias de un hecho que en ninguna otra region

se ha observado todavía. El terreno carbonífero en la cordillera Cantábrica alcanza una altitud á que ni con mucho llega en ninguna otra; y si no es también el más rico en combustible, casi puede asegurarse no es otra la causa que las repetidas y tremendas convulsiones y la denudación que allí sufrió el terreno. Pero no es ahora otro mi objeto que destruir la prevención con que se miran los viajes y correrías por nuestras bellas montañas y el desvío con que acaso se mira su estudio.

¡Cuánto llamaba mi atención el aspecto que presentaban aquellos montes! ¡Qué de picos, picachos, agujas y cuchillares, separados unos de otros por pandas, horcados, canales y barrancos! No faltan tampoco horados por los cuales se vé la luz al otro lado, como los que forman las Puertas de Mueños (1) en la Torre de la Palanca, simas, toyos, hoyos y cavernas. Por todas partes se ven piedras sueltas, y entre ellas grandes peñones que cubren en muchos puntos el terreno, sobre todo en las laderas, formando molecidos, como allí llaman, algunos de los cuales no se pueden atravesar sino á la carrera, á *pata pura*, y aun así con riesgo de despeñarse. Estas piedras se separan de los altos principalmente por efecto del deshielo: y muchas se ven todavía en su asiento natural, que ya no se hallan en firme, ó ya no son piedra viva, según se dice vulgarmente, y es necesario por lo mismo marchar á veces con la mayor cautela, no fiando los pies ó las manos de las que se hallen en este caso. De modo que nada sería más fácil que demoler allí grandes masas sin otro auxilio que el de una mala herramienta, y acaso el de las manos solamente. La Torre de Llambrion se halla en este caso, y para alzar allí una señal de dos metros de alto, no nos faltó piedra suelta, que allí se hallaba de sobra.

¡Qué escuela para el que intente estudiar las revoluciones por que nuestro globo ha pasado en la serie de los siglos! ¡Qué contraste entre el aspecto que allá un día debieron de ofrecer aquellos mismos sitios y el que ahora presentan! ¡Qué quieren

(1) Mueño es cabra montés, animal que ha desaparecido ya casi completamente de aquellas montañas.

decir sino los innumerables restos que en aquellas alturas se encuentran de animales que solo pudieron vivir en el mar, aunque todos de especies diferentes de las actuales? porque las especies, si bien contando con un período de existencia mucho más largo que los individuos, llegan también á desaparecer como estos de la creación? ¿Qué quiere decir si no, por otra parte, salvando tiempos de larga duración, el ver allí pruebas evidentes de que el mismo rinoceronte que actualmente vive en Africa, y otros mamíferos extraños discurrían por aquella región, dotada entonces de otro clima sin duda alguna y vestida de una vegetación más rica y ostentosa?

Todas aquellas masas presentan señales evidentes de haber sido formadas paulatinamente en lechos ó capas horizontales en el fondo del mar: ¿cómo ahora se hallan estas á tanta altura y ya no horizontales, sino verticales ó más ó menos inclinadas, siguiendo una misma dirección en grandes distancias y tomando después otra, ó paulatinamente, ó por accidentes y quebrantos que interrumpieron la continuidad de las capas?

¿Cómo se produjeron tales cambios? ¿Por cataclismos cuya trascendencia fuese tanta que llegase á causar el perecimiento de todos los seres creados cada vez que tuvieron lugar, como ha pensado un eminente geólogo, ó se obraron lentamente en la larga sucesión de los siglos, aunque de tiempo en tiempo hayan sobrevenido grandes trastornos, pero reducidos á ciertos límites?

Y después de estas convulsiones, ¿cuánto debieron haber variado las formas que el terreno ofrecía con la denudación que en ellos causaron las aguas y los hielos de la época del *diluvium*! A todas estas causas, que obraron allí con inmensa fuerza, atribuyo yo que el punto más alto y el más bajo de toda la provincia de Leon solo diste uno de otro algunos kilómetros. ¡Qué escuela, vuelvo á decir, para el que quiera estudiar la geología, no en las cuales, sino con el gran libro de la naturaleza abierto delante de los ojos.

Una cosa me llamó también la atención en aquellas montañas, y es que conforme se va subiendo, la caliza aparece cada

vez mas áspera por la corrosion que sufre, tal que á veces al apoyarse en ella hay que hacerlo con tiento por las pequeñas puntas y filos que suele ofrecer, aspereza que contrasta bastante con la lisura que la misma roca presenta cuando forma el cauce de los rios por efecto de otra suerte de denudacion. Hay mas: esta, pasados 1.900 ó 2.000 metros, se presenta como producida por un líquido corrosivo que ha corrido en la roca, formando reguerillos, con sinuosidades iguales á las de los rios, como se vé en los diminutos cauces que han dejado. En hastiales verticales ó poco inclinados, el líquido produjo surcos, aunque no tan profundos, rectos y paralelos de alto á bajo. En el Espigüete y otras montañas he observado los mismos efectos, sacando algunos dibujos para publicar en tiempo oportuno. ¿Qué extraño es que la denudacion haya sido allí inmensa si á ella contribuyó la accion de los ácidos fuertes, á lo menos de uno de ellos, que yo creo haya sido y sea todavía el nítrico?

¡Y qué desnudez la de aquellas alturas! No se vé allí un árbol ni una mata: solo alguna planta raquitica apenas perceptible á alguna distancia; lo que hace mas imponentes aquellas soledades. Así, la vista se reposaba con placer en la inmediata vega de Liordes, que teniamos casi debajo de nuestras plantas, ricamente vestida de verdes yerbas, que se tuvieron siempre por las mas finas de todas aquellas montañas, y se reservaron desde muy antiguo para los sementales de los rebaños del Rey, que fué siempre el primer ganadero de la nacion.

Es esta vega una pequeña hoya situada en el intermedio que forman la Peña Remoña, el Collado de las Nieves y la Torre de Salinas. Entre la primera y el segundo se hace una panda adonde alcanza aquella grande alfombra y adonde se sube por un suave declive, disfrutando desde allí la magnífica vista que ofrece la Liévana con sus viñas, sus maizales, sus vergeles y sus enmarañados y famosos bosques, que cubren en bastante altura las faldas de las montañas. No falta allí un riachuelo que dé mayor encanto á aquella estancia con la pureza y el murmurio de sus aguas. Las mismas yerbas que le ven nacer le ven morir á unos 300 metros de distancia, no en otro rio sino en

una gruta, sin la cual todo aquel sitio hubiera sido un lago. Pueden pacer allí de 700 á 800 cabezas de ganado.

A las tres de la tarde emprendimos la bajada por el camino mas corto, y pude ver entonces las dificultades que ofrece para la subida el último reventon, que es de prueba. A su final hallé algunos indicios de carbon en una caliza betuminosa y tambien multitud de fósiles, aunque en fragmentos indeterminables. Ya á un nivel bastante bajo dimos con un pequeño manantial donde refrescamos, que harto lo habiamos menester.

Llegamos con mucho dia á la majada. Grande era el apetito que teniamos, porque la merienda que habiamos llevado á lo alto habia tenido algo de escasa por un error de cálculo; por lo cual no nos descuidamos en reponer nuestros estómagos, dando fin alegremente á todas nuestras provisiones. La noche vino luego á envolvernos con su manto. En la anterior no se habia hecho sentir el frio: en esta por el contrario, algun tanto escasa me parecia la capa para tornarlo, pero me consolaba con la idea de que en la tierra baja muchos serian los que á aquellas mismas horas no pudiesen cerrar los ojos con el calor.

Al dia siguiente habia pensado hacer una estacion en el Collado de las Nieves, pero no fué posible. No habia absolutamente nada que comer. Si aquel no fuese un moroquil hubieran podido los pastores proveernos de leche ó prepararnos una abundante cuajada, obsequio que habia recibido en los Picos de Mampodre y en otros puntos anteriormente. En tal situacion y considerando además que algunos de la cuadrilla habian sufrido deterioros de consideracion en su calzado y vestidos, fué preciso dar por concluida por entonces aquella espedicion. Agradecemos á los pastores el buen recibimiento que nos habian hecho, y dejándolos con la paz de Dios, nos fuimos con nuestros martillos é instrumentos á otra parte.

Puente de Alcántara (1).

El día 4 del corriente tuvo lugar la inauguración del antiguo y monumental puente de Trajano en Alcántara (Cáceres), restaurado recientemente por el Ingeniero Don Alejandro Millan.

El acto se verificó con toda solemnidad y con una extraordinaria concurrencia. Después de una ceremonia religiosa celebrada en la iglesia de la Orden, en la que ofició el Arcipreste de la misma con asistencia del Prior y otros caballeros y presidida por el Sr. Gobernador de la provincia, tuvo lugar la bendición del puente por aquel y la declaración de la apertura al tránsito por este, terminando con un solemne *Te Deum* en acción de gracias por la feliz terminación de las obras.

La iglesia estaba adornada con gusto y sencillez, hallándose su capacidad escasa para la concurrencia, en la que se contaba no solo una gran parte del vecindario de Alcántara y las muchas personas que invitadas por el Gobernador le habían acompañado desde la capital, sino asimismo una gran parte del de los pueblos comarcanos Ceclavin, la Zarza, Arroyo, Brozas, Valencia.....

En la noche del mismo día tuvo lugar un banquete oficial presidido por la autoridad superior civil con asistencia de las de Cáceres y Alcántara, principales funcionarios públicos de la provincia y particulares notables de ella. En él reinó la más completa satisfacción, siendo objeto único de ella la importancia y las ventajas de la obra llevada á cabo y el acierto con que lo había conseguido el Sr. Millan, circunstancias ambas que había espuesto el Gobernador en un breve y elegante discurso en el acto de declarar abierto el puente al tránsito.

Unos bailes en el Casino y otros festejos populares completaron durante dos días tan importante acontecimiento.

El puente se presentó á la vista de la concurrencia, realizada

(1) La abundancia de materiales no nos permitió insertar oportunamente el siguiente remitido.

su elegancia con los sencillos escudos, gallardetes y banderas que constituían su mejor adorno, pudiéndose asegurar que nunca esta magnífica obra ha presentado tan bello aspecto como actualmente, debido en una gran parte á las que, aparte de las de reparación y composición, le ha agregado el Sr. Millan.

El puente de Trajano en Alcántara es tan conocido y célebre, que hallamos de todo punto escusado entrar en su historia y descripción. Destruído parcialmente más de una vez por las mal llamadas exigencias de guerra, aumentada lenta y continuamente esta destrucción con el trascurso del tiempo, tanto por los agentes atmosféricos, cuanto por los violentos embates del poderoso río que aprisiona, el puente romano estaba en vía de llegar á ser tan solo una magnífica y gloriosa ruina, sin la plausible y salvadora decisión del Gobierno, escitada y apoyada por varias corporaciones y particulares y tan acertadamente secundada por el ingeniero encargado de su ejecución.

El puente presentaba en primer término la falta de su quinto arco; manifestaba además numerosas huellas de la desagregación que se había producido en otras de sus partes por la voladura de aquel arco, y finalmente y con especialidad en los pilares centrales, se habían alterado sus condiciones normales de equilibrio y resistencia por la falta muy frecuente de sillares enteros desagregados por la acción atmosférica y de las aguas, á cuyos constantes agentes ha prestado fácil cebo la naturaleza del material (granito de grano grueso y desigual y además muy feldespático) y la escasez de mortero en los lechos y juntas.

La restauración ha tenido por lo tanto que comprender toda la obra. El arco quinto de 23,30 de luz; el relleno y trabazón de oquedades y partes desagregadas; la reposición de sillares, unos desaparecidos y otros en vía de desaparición, y la imposta, pretil y pavimento generales; la nueva construcción del arco de triunfo que corona el puente, en el que numerosos y considerables agrietamientos y desagregaciones al par que su entero desaplomo lo tenían en un estado de inminente ruina, amenazando á la vez un efecto análogo sobre algunas partes de la obra general, añadiéndose á estas obras de solidez y resistencia un nuevo escollero de los pilares centrales que los robustece

contra la acción de la corriente. En la parte relativa al embellecimiento figuran en primer término dos esplanadas de grandes dimensiones recibidas por adecuados muros de sostenimiento, que ligan, por decirlo así, los estribos y entradas del puente con las partes pendientes del terreno, y dejan á aquel destacado en toda su esbelta grandeza; el repasado total de los sillares de los pilares y de las dovelas de los paramentos de los arcos, dando á la nueva y vieja obra un tono uniforme que con el trascurso de algún tiempo las identificará completamente en su aspecto exterior, finalmente los dos ramales de carretera que enlazan las cumbres de los riberos del río con la obra.

Hoy, como hemos dicho, se presenta mejor que hasta aquí este importante monumento con toda la severa grandeza de sus dimensiones y su situación. Bien que la obra de *J. C. Líces* presente en su lujo de material toda la fisonomía y condiciones de *gran masa* de las construcciones de aquella época, aparece sin embargo esbelto y ligero por causa de su situación misma; pues teniendo por principales dimensiones las de 194 metros de largo, 7,80 de ancho y hasta 47 de altura en la parte central desde el pavimento al asiento, se lanza atrevidamente entre dos pendientes ásperas y muy fuertes que la dominan hasta una altura de 80 por lo menos.

Los materiales nuevos, que además de los aprovechados de la parte destruida, se han empleado en la restauración, son de buenas condiciones, consistiendo la piedra sillera en un granito bastante consistente, por ser de grano menudo y de constitución muy normal en sus elementos, al paso que el mortero lo está por una cal algo ferruginosa y por lo demás bastante pura, materiales que á sus buenas condiciones han reunido la circunstancia de haber sido extraídos de puntos próximos á la obra.

Felicitemos de la manera más cordial y completa al Sr. Millan por su acierto y laboriosidad, que ha devuelto á nuestro museo monumental y glorioso una de sus primeras joyas, enriqueciendo al propio tiempo con el descubrimiento y casi entera presentación del severo y bello templo erigido por Líces á los dioses en conmemoración de la obra, el cual hasta aquí apenas se veía ni quizás se sospechaba, por hallarse casi entera-

mente empotrado entre escombros y en terraplen. Hoy puede leerse en las lápidas del templo y del arco de triunfo toda la historia del puente; su construcción en tiempo de Trajano (1); los municipios lusitanos que lo cortaron, su reparación por el emperador Carlos V y la nueva por Isabel II. Si el porvenir reserva á otros monumentos grandes y gloriosos de España la eternidad material de las restauraciones, sean estas tan completas y acertadas como la del puente de Alcántara.

Cáceres 10 de Febrero de 1860.

J. M. RUBIO.

De las dunas y de los efectos que producen en el litoral del Mediodía de Francia.

El fenómeno físico y geológico conocido con el nombre de *dunas* es uno de los más curiosos que á nuestra vista se verifican. Lejos de acarrear á las llanuras, como lo hacen los aluviones, depósitos de limo, que son un manantial de fecundidad para el suelo, las dunas esterilizan el país que invaden. No se limitan, como generalmente se cree, á levantar junto á las costas montecillos de arena, que á primera vista parece que deberían defenderlas de las irrupciones de las aguas, sino que estienden sus arenas á gran distancia, penetrando á veces algunos kilómetros en el interior, que recubren con sus movibles masas. Estas se diseminan casi uniformemente, siendo siempre poco considerable su espesor, y esta circunstancia contribuye mucho á que se estiendan más haciendo más desastrosos sus efectos.

M. Marcel de Serres, distinguido geólogo de Montpellier, ha

(1) Entre los caracteres de la inscripción á Trajano que figura en uno de los frentes del arco de triunfo se han encontrado otros árabes, cuya traducción no conocemos, pero que según tenemos entendido data del siglo XIII y son recuerdos de alguna guarnición. Cuando se desarmó el arco antiguo y se apeó la lápida se vieron estos caracteres, que antes ni hoy, ya colocada de nuevo la lápida, ni se presumían ni son visibles.

hecho algunas observaciones interesantes sobre el mecanismo físico de la formación de las dunas. Estudiando la sobreposición de las capas que constituyen esas masas de detritus diversos, ha reconocido un hecho no observado hasta ahora, y este es la existencia de dos ó mas zonas diferentes en estos depósitos accidentales levantados por la acción de los vientos sobre el litoral de los mares. Hé aquí las observaciones hechas por M. Marcel en las orillas del Mediterráneo.

Las primeras arenas, dice, que el Mediterráneo arroja á la costa contienen pocos cuerpos estraños, esto es, guijarros y conchas. Estos bancos arenosos constituyen una zona particular, que se separa poco de la orilla y cuyos caracteres son muy marcados, distinguiéndose perfectamente de la precedente y de la que le sigue.

A estos bancos formados por conchas casi enteras, aunque separadas sus valvas cuando constan de mas de una, suceden lechos de arena con multitud de pedazos de conchas tan destrozadas, que es casi imposible determinar los géneros á que pertenecen.

Después de estas primeras zonas aparecen masas de arenas finas, limpias enteramente de fragmentos de conchas y demas cuerpos estraños y avanzan mucho hácia el interior, cuando no encuentran obstáculos en su marcha, estendiéndose hasta dos ó tres kilómetros de distancia del Mediterráneo.

Estas masas, estremadamente movibles, son las que propiamente constituyen el fenómeno de las *dunas*, tan fatales para los terrenos cultivados, á los que recubren de arena en un espesor de dos á tres metros, espesor suficiente para destruir todo cultivo, aun el de la viña, que es el que mas resiste á este azote. Apenas se consigue contener estas invasiones mas que por medio de plantaciones de tarayes y quitando de cuando en cuando las arenas, sin cuya precaucion las arenas se acumulan en grandes cantidades é imposibilitan toda cosecha.

Sin embargo, cuando las arenas finas que se separan de las costas están mezcladas con tierra vegetal en cierta proporcion, las tierras adonde llegan dan excelentes productos y aun vinos de buena calidad.

No siempre es la composición de las dunas tan complicada como acabamos de decir; con frecuencia constan solamente de dos zonas; la conchifera, mas inmediata al mar, y la esclusivamente arenosa. Esta, que forma una faja de algunos kilómetros de anchura á lo largo de las costas del Mediterráneo en algunas comarcas, produce, á causa de su marcha constante hácia el interior y de la estraordinaria movilidad de las arenas que la componen, efectos que llegan á veces á causar verdaderos desastres. Hé aquí en prueba de ello, dos hechos, que cita Mr. de Serres, quien fué testigo presencial de ellos en los meses de Junio y Agosto de 1858.

Para impedir la invasión de las arenas que se estienden junto al camino de Cette á Salinas, se habian plantado tarayes y levantábase un muro; mas á pesar de estos obstáculos, las dunas penetraron en las tierras cultivadas y destruyeron enteramente el camino. Además, como para tomar posesion del terreno invadido, las arenas arrastraron consigo gran porcion de plantas marinas, que han prosperado allí tanto como pudieran hacerlo á la orilla misma del mar.

El segundo de los hechos á que nos referimos tuvo lugar en la vertiente occidental de la gran Concha, á una legua al Sur de Adge (Hérault). Dos casas de varios pisos fueron cubiertas completamente por masas de arena, no sobresaliendo sobre estas mas que el remate de una de las chimeneas. Por fortuna las casas no estaban entonces habitadas y los dueños tuvieron además la buena suerte de que un violentísimo viento Norte, que sucedió al del Sur, que habia acarreado las arenas, las dispersó dejando libres las habitaciones.

Bastan tales ejemplos para dar idea de los estragos que causa el fenómeno de las dunas en el litoral del Mediodía de Francia.



ESTADI

ESTADO de las varas de escavacion ejecutadas en la mina de
bero) minerales producidos y plomos obtenidos en las

MESES.	ESCAVACIONES.			
	Cuadradas de filon.	VARAS.		
		Cúbicas en		
	Mineral.	Estéril.	Total.	
Enero.....	84,10	401,97	22,72	124,69
Febrero.....	181,77	254,53	14,05	248,58
Marzo.....	226,32	258,95	67,01	525,96
Abril.....	186,98	232,54	41,50	274,04
Mayo.....	220,01	247,65	23,99	271,64
Junio.....	250,61	283,32	29,36	312,68
Julio.....	286,82	357,39	»	357,39
Agosto.....	207,95	269,25	2,01	271,26
Setiembre....	133,44	214,10	»	214,10
Octubre.....	196,08	221,31	133,66	354,97
Noviembre....	239,84	332,31	54,26	386,57
Diciembre.....	129,87	150,20	65,57	245,77
	2.523,79	2.903,52	454,13	3.357,56

Nota. En las 259.868 arrobas de minerales producidos están dado en su estado natural; y 31.846 arrobas de minerales probas de los minerales que han entregado en fundicion están in- los cuales producen en la fundicion del 6 al 8 por 100 menos de 63½ por 100 de plomo de los minerales y cenizas fundidas.

STICA.

Arrayanes, en el actual campo de explotacion (Cañada de Lo-
fundiciones durante el año próximo pasado de 1859.

PRODUCCION.				
MINERALES.		Plomo de 1. ^a obtenido. Arrobas.	Cenizas rever- beras fundidas. Arrobas.	Plomo de 2. ^a obtenido. Arrobas.
Producidos. Arrobas.	que han entrado en fundicion. Arrobas.			
6.955	15.600	8.161	4.500	1.148
13.538	14.560	7.793	»	»
18.539	16.360	9.184	»	»
25.267	25.492	12.561	»	»
25.702	24.180	14.007	»	»
22.730	23.400	13.767	»	»
27.383	24.400	14.194	»	»
22.704	21.060	12.270	»	»
20.098	19.560	11.770	»	»
19.724	24.180	14.762	14.400	4.884
29.026	23.520	14.232	13.775	4.496
28.202	24.180	14.682	9.500	3.121
259.868	254.492	147.583	42.175	13.649

incluidas 14.012 arrobas de alcohol de hoja que se han espen-
cedentes de la rebusca de los terreros. Y en las 254.492 arro-
cluidas tambien 33.828 que proceden de los referidos terreros,
que los remolidos de mina; resultando por término medio cerca

ALCOLADO.

Estado que manifiesta la esportacion de géneros plomizos veri-

PLOMO AL RESPECTO DE

	Plata.		Alcohol á 55 rs. quintal.		Plomo elaborado.			Artículos al 75 por 100 para el aforo.			
	Marcos.	Quintales.	5 por 100.		Perdigones.	Planchas.	Caños.	Quintales.			
			Rs. cent.	Quints.				Quints.	Quint.	De alba-yalde.	De plomo.
Octubre...	782	4210	11577	50	1884	1132	346	122	92	"	"
Noviembre.	"	3040	8360	"	460	934	162	153	115	"	"
Diciembre.	948	2548	4204	20	480	375	440	70	53	"	"
Total...	1730	9798	24141	70	2824	2441	948	345	260	"	"

VARIEDADES.

Auxiliares facultativos.—Por Real orden de 31 de Enero último han sido nombrados auxiliares facultativos del Cuerpo de Ingenieros de Minas, prévio exámen de oposicion, ante una comision de profesores de la Escuela especial presidida por el Director,

- D. Tomás Laureano Gallego.
- D. Bruno Julian Mañas.
- D. Rafael Ramirez.
- D. Félix Mir y Rolandi.

Por otra de la Direccion general de Agricultura, Industria y Comercio, fecha 23 del próximo pasado, han sido destinados al distrito de Huelva D. Tomás Laureano Gallego y D. Bruno Julian Mañas, al de Guadalajara D. Rafael Ramirez, y al de Córdoba D. Félix Mir y Rolandi, en reemplazo de D. Juan Caballero Sanchez, que ha sido trasladado al de Vizcaya.

Fallecimiento.—Tenemos el sentimiento de participar á nuestros lectores el de D. José Suarez, preparador de ensayos que ha sido durante largo tiempo en la Escuela especial de Ingenieros de Minas, en la cual, en ese y otros destinos inferiores, sirvió por espacio de mas de

hecha por el distrito de Adra en el último trimestre de 1859.

71 REALES QUINTAL.

Id. al 80 por 100 para id.				Barras.	Quintales.	TOTAL.	5 por 100.	TOTAL.
Quintales.								
De litargio.	De plomo.	De minio.	De plomo.					
97	78	1134	907	19667	20664	25103	98115 65	100963 15
"	"	82	66	12806	13227 ½	14964 ½	53123 90	61483 90
"	"	112	89	4064	4579	6046	13144 8	17348 28
97	78	1328	1062	36537	79164 ½	40683 ½	155383 63	179525 33

treinta años. Su constancia en el trabajo, su notoria habilidad en la práctica del arte de ensayar y una honradez acrisolada, le hicieron siempre acreedor á la confianza y distincion de sus Jefes, como tambien al aprecio de todos los Ingenieros de Minas que han hecho sus estudios en dicha Escuela, y que no dudamos leerán con pesar estas lineas. Por nuestra parte consideramos como un deber tributar aqui este breve homenaje á la memoria de empleado tan benemérito y tan digno de la consideracion pública por sus buenos y leales servicios.

Mapas geológicos de Orán y Argel.—Se acaban de publicar los mapas geológicos de las provincias de Orán y de Argel, por Mr. Ville, bajo los auspicios del Ministerio de la Argelia y las Colonias, en cuatro hojas, sobre la base de la carta geográfica del Estado Mayor, publicada por el Depósito de la guerra en 1856. Con esto tendremos una base escelente para continuar la de la parte de Poniente, si Dios quiere que quede por nosotros.

Sobre el sulfato de barita artificial.—Algunos fabricantes de productos químicos preparan este producto tratando el carbonato de barita natural con ácido clorohídrico y precipitando con ácido sulfúrico la disolucion que resulta, y sea por efecto de una preocupacion ó por algun motivo fundado, este sulfato, aunque mas caro, se prefiere á

los demas en las fábricas de papeles pintados y en la pintura de habitaciones.

En la actualidad M. Pelouze ha introducido en dicho procedimiento una modificación importante, que permite obtener sulfato de barita con todas las cualidades que posee aquel con notable economía y sin necesidad de reducir á polvo el carbonato. Basta añadir 0,03 á 0,04 de ácido clorohídrico al ácido sulfúrico diluido para que los pedazos de carbonato barítico natural, aunque sean bastante gruesos, se trasformen enteramente al cabo de poco tiempo en sulfato pulverulento y muy blanco. Si se emplea solo el ácido sulfúrico, la acción es en extremo lenta.

Fácil es darse cuenta del papel que en esa reacción desempeña el ácido clorohídrico: forma cloro barítico que es inmediatamente descompuesto por el ácido sulfúrico, regenerándose el clorohídrico, el cual vuelve á obrar sobre otra porción de carbonato; de modo que en realidad este ácido y no el sulfúrico es el que ataca los trozos de aquella sal y los hace desaparecer. Esta influencia del ácido clorohídrico se demuestra con mucha facilidad por medio del siguiente experimento que Pelouze indica. Se ponen trozos de carbonato barítico con ácido sulfúrico en dos matraces, y en uno de estos se introducen además, valiéndose de una varilla de vidrio, unas gotas de ácido clorohídrico. En este matraz se ve inmediatamente desprenderse de los trozos de carbonato un polvo blanco, cuya cantidad aumenta rápidamente, observándose á la vez una efervescencia debida al desprendimiento de ácido carbónico; mientras que en el otro vaso no se observa mas que un enturbiamiento insignificante. Este fenómeno es, pues, de índole semejante al que se produce en la fabricación del albayalde por el método holandés bastando una pequeñísima porción de vinagre para determinar la oxidación de una enorme cantidad de plomo.

En vista de lo que precede, parece que debería esperarse fundadamente que el mármol sería atacado mas fácilmente que la witherita por la mezcla de ácido sulfúrico diluido con un poco de ácido clorohídrico: pero la experiencia ha probado lo contrario. Se ha visto que el mármol sin pulverizar es atacado con mucha lentitud y dificultad, y que por consiguiente no puede conseguirse por este medio un desprendimiento regular de ácido carbónico, lo cual hubiera sido muy útil en la fabricación de aguas gaseosas. (*L'Année scientifique.*—1859.)

ERRATA. En el número de 15 de Enero anterior, pág. 20, línea 6, donde dice Ebro, léase Duero.

Por todos los artículos no firmados, NORBERTO PEREZ Y ROBLES.

Editor responsable.—D. NORBERTO PEREZ Y ROBLES.
Madrid 1860.—Imprenta de la Viuda de D. Antonio Yenes,

REVISTA MINERA,

PERIÓDICO CIENTÍFICO É INDUSTRIAL.

—•••—

Descripcion geológica de la parte septentrional del Imperio de Marruecos. Por H. COQUAND.

(CONTINUACION.)

La textura de estas calizas, en la parte en que no están muy mezcladas de arcillas, es sub-sacarina y ligeramente granuda; su color es casi constantemente negro y rara vez parduzco. Se observa en las pendientes mas próximas al rio entre la escalinata que se estiende desde las montañas neocomianas en frente de Djaritz hasta el grupo de olivares donde se hallan las ruinas de un marabut, capas que se encuentran completamente llenas de pequeños políperos ramificados y de fragmentos de eucrines, cuya estructura espática revela su origen y cuya organización se manifiesta mas distintamente aun sobre las superficies desgastadas de los trozos de roca esparcidos por el suelo. Tal semejanza existe entre estas capas y el mármol de Ecaussines, conocido en el comercio con el nombre de *petit granite* en su compacidad, en su color oscuro y en la presencia de cuerpos marinos, que sería difícil reconocer por las muestras, el sitio de donde proceden. Hemos observado tambien en estas calizas, ortoroceras y orthis, además de las eucrines, mezcladas en la roca, pero presentando muy difícilmente ejemplares aislados en perfecto estado de conservación. Sin embargo, los caracteres de estos dos géneros se reconocen muy fácilmente para que sea fácil equivocarse en su determinación: la posición de estas calizas encima de las anagajitas y de los esquistos micáceos, junta con la existencia N.º 236. Tomo XI (15 de Marzo de 1860). 3

tencia de fósiles característicos de los terrenos de transición, como los que hemos citado, y el estar cubiertas por un potente depósito de areniscas y de conglomerados rojos, de cuya descripción nos ocuparemos muy luego, y que á nuestro modo de ver es el equivalente del terreno devoniano, bastaría ya acaso á autorizarnos para considerarlos como de la formación siluriana; pero la mas leve duda sobre el particular debe desaparecer en presencia de los restos de un trilobites que Mrs. d'Orbigny y Bayle refieren al género *Brouteus*.

Investigaciones mas minuciosas hechas en los alrededores de Djaritz, darian á no dudarlo, resultados del mayor interés sobre la distribución geográfica de los fósiles de los terrenos antiguos. Pero hallándose situadas las comarcas donde en Marruecos se presentan abundantemente las calizas de transición, en la cordillera misma del Atlas, no es siempre fácil al geólogo dirigir allí sus pasos como desearia. Me he creído muy afortunado en poder visitar dos veces la localidad citada, gracias á la energía que he desplegado para castigar la ferocidad de sus habitantes. No abandonaremos el valle de Cuitan sin mencionar algunos indicios de antracita que hemos tenido ocasion de observar entre estas mismas calizas negras entre Djaritz y los últimos molinos del valle. Este combustible constituye nidos muy irregulares que no ofrecen interés industrial, pero es un carácter mas de semejanza y comparación, que es conveniente señalar con los terrenos silurianos de la Bretaña, que ofrecen tambien como es sabido, numerosos ejemplos de depósitos de antracita.

Las calizas negras fosilíferas observadas en Djaritz vuelven á aparecer en la estremidad occidental del Africa, en el macizo de la montaña de los Monos, pero con caracteres algo diferentes, aunque en una posición idéntica. El sistema de esta comarca, la mas montuosa de la Anghera, está formado esclusivamente por esquistos cristalinos, anagenitas y calizas silurianas. Estos primeros miembros, muy bien desarrollados en la punta de Africa al N. de Ceuta, se prolongan sin interrupción en el macizo de Benionneus, se levantan fuertemente en la montaña de los Monos, de la que constituyen las crestas culminantes y ha-

jan en seguida según un eje anticlinal hácia las vertientes opuestas de las costas de Alcázar, donde desaparecen bajo los depósitos secundarios (Véase fig. 3.ª) Dejando á la izquierda el valle de Younai, para subir al de Mzala, se ven recubriendo á los esquistos micáceos y arcillosos masas potentes de cipolinos parduzcos de superficie áspera y fajeada, cuyos elementos mas consistentes, resistiendo mejor que las rocas concomitantes á las injurias del tiempo, delinean contornos que los desprendimientos han dado la forma de anfiteatro y cortados en forma de murallas hundidas. Alternan con los cipolinos, esquistos arcillosos verdosos ó negruzcos muy finos y satinados que las aguas penetran con la mayor facilidad y en medio de las cuales escavan barrancos impracticables. Sobre la llanura que se estiende encima del talud formado por estos esquistos, es donde están construidas y dispersas las cabañas de la tribu de Benimzala, que la naturaleza ha fortificado admirablemente. Siguiendo la senda de la montaña que une el pueblo árabe con unas ruinas portu- guesas, se atraviesa en las cercanías de una mina de antimonio el sistema de calizas negras, cuya máxima pendiente se observa principalmente al N.E. de Benimzala y se continúa sin interrupción hasta mas arriba del fuerte marroquí en el valle de Kenatorr. El color de esta caliza es mas oscuro que el de su equivalente en el valle de Cuitan, pero su fractura presenta un grano menos sacarino: está además atravesada por numerosas venas espáticas impregnadas de óxido de hierro. Me ha sido imposible descubrir en ellas el menor vestigio de fósiles, por lo menos no me he atrevido á considerar como tales algunos puntos relucientes que se podrian en rigor tomar por fragmentos de eucrines. En el terreno de transición es donde tambien se explotan en las cercanías de Bouzareah y en la punta de Pescade, en el Africa francesa, capas calizas, subordinadas á los esquistos micáceos, como piedra de cal y piedra de construcción; pero según Mr. Burat están en un estado tan cristalino que no se ha observado jamás el menor indicio de restos fósiles. A su vez las calizas de Benimzala, aunque menos metamórficas que las calizas de la Argelia, se transforman en cipolino y establecerian así una especie de tránsito entre las capas deci-

didamente fosilíferas de las cercanías de Djaritz y los mármoles sacarinos de Bouzareah.

Si es permitido considerar, por la presencia de los *Ortorocer*, *Orthis* y *Trilobites*, al tercer grupo del terreno de transición como el equivalente de las capas silurianas del continente europeo, la clasificación del grupo superior, enteramente compuesto de areniscas y de conglomerados rojos, se deduce naturalmente del hecho mismo de superposición. Aunque no nos pueda servir fósil alguno de guía en esta apreciación, no por ello dejamos de encontrar el equivalente del terreno devoniano, *Old red sandstone* de los ingleses. Este miembro está muy bien representado en la provincia de Tetuan, y forma debajo de las calizas del pequeño Atlas una larga faja que desde las montañas de la Anghera se prolonga hasta en la provincia del Riff. Se reconoce con tanta más facilidad, cuanto que contrasta por su color rojo amaranto, con el tono generalmente pálido de los terrenos circunvecinos: se pueden observar buenos cortes bajo las murallas de Tetuan y particularmente en las sendas que conducen á Anghera; pero para darse cuenta de las relaciones íntimas que existen entre estas areniscas rojas y los demás miembros del terreno de transición, es útil estudiar el corte natural que presenta el río Oirguan al E. de Tetuan y en la abertura del pequeño Atlas que da paso á las aguas de la Bousfika. Se atraviesan sucesivamente desde este valle á la tribu de Benisalah los miembros de la grauwaka y de la caliza negra, coronadas debajo del pueblo por capas de un esquisto arcilloso parduzco muy fino. Este esquisto alterna en su parte superior con margas y areniscas micáceas rojas, las cuales después de algunas alternativas pasan sucesivamente á una arenisca más grosera, después á conglomerados de elementos poligénicos, muy potentes y en los cuales el número y volumen de los materiales de que están compuestos dan á conocer la intensidad de las corrientes durante el período de su formación. El tránsito de los esquistos silurianos á las areniscas devonianas y la perfecta concordancia de estratificación se conservan en todas las localidades donde es posible observar los puntos de contacto. El territorio de Benisalah es tanto más favorable á esta compro-

bación, cuanto que las pendientes superiores del valle de Oirguan están cortadas en todas direcciones por quebradas y barrancos profundos, en los cuales las superposiciones se manifiestan con toda la claridad que se puede apetecer. Entre Benisalak y Djaritz existe una senda que sigue todos los pliegues del terreno, cortando repetidas veces todas las capas que constituyen la formación devoniana y que permite al mismo tiempo reconocer las relaciones con los miembros inferiores y la caliza neocomiana. Este estudio se halla facilitado por la denudación y por la esterilidad de las areniscas que se cubren muy difícilmente de vegetación.

Las principales rocas que componen el terreno devoniano son areniscas, arcillas micáceas y conglomerados cuarzosos rojos. Esta sencillez en la composición nos dispensa de entrar en detalles más estensos sobre su naturaleza mineralógica.

Nos concretaremos á añadir que su coloración, que constituye uno de los caracteres más notables, nos parece debida á la aparición en esta época de manantiales ferruginosos, cuyos principios debieron impregnar las aguas devonianas, de la misma manera que, con posterioridad, algunas areniscas terciarias del Mediodía de la Francia han sido aglutinadas por hierros hematites, cuyo origen, según dejamos espuesto, no admite réplica.

La potencia media que atribuimos al conjunto de los miembros del terreno de transición, se manifiesta aproximadamente al menos por las siguientes cifras:

Miembro de los esquistos cristalinos. . .	550 metros.
— de las grauwakas.	200
— de las calizas silurianas. . . .	120
— de las areniscas devonianas. . .	200
<hr/>	
Espesor total.	870 metros.

Las capas cuyos caracteres de composición acabamos de esponer, así como su orden de sucesión, obedecen á una dirección dominante que es casi exactamente N.S., como puede verse por las indicaciones que luego se hacen y que hemos observado con el mayor cuidado. Como por desgracia el litoral marroquí está

casi totalmente desierto y las porciones de territorio ocupadas se hallan todas designadas por el nombre genérico de la tribu que las habita, no es siempre fácil precisar los puntos donde han sido hechas las observaciones: sin embargo, yo he puesto gran empeño en cuanto me ha sido posible en elegir aquellos que por un accidente particular podrian ser fácilmente encontrados por los geólogos que tuviesen ocasion de visitar las comarcas que yo he recorrido.

Grauwaka fina, con indicios de galena, debajo de Benisalah, N.S.

Arenisca roja devoniana, recubierta por calizas neocomianas, mas allá de Benisalah, N.S.

Arenisca roja devoniana entre *Sidi-Ali-Riff* y los molinos superiores de Cuitan, encima del rio, N.S.

Arenisca roja devoniana, en la mina de cobre de Cuitan (barga ó ladera izquierda) N.S.

Arenisca roja en Ouadasken, al O. de Benisalah, N.S.

Caliza de Eucrines y de Ortoceras en Djaritz, en su cascada y el marabut, N.S.

Esquistos micáceos en el valle de Kenatorr, inmediaciones de la mina de antimonio, N.S.

Pizarras entre los rios Smir y Vetza, en la costa, N.S.

Anagenitas, por bajo el cementerio de los judíos, cerca de Tetuan, N.S.

Esquistos y calizas negras en las inmediaciones de la mina de antimonio de Benimzala, N. 3° O., S. 5° E.

Arenisca roja en Ouedsegera, tribu de Kellallinn, N. 6° O., S. 6° E.

Conglomerados rojos entre Cuitan y Djaritz, N. 8° O., S. 8° E.

Esquistos micáceos del Rastorf en Vigía, N. 3° E., S. 5° O.

Grauwaka en el Oirguan, N. 5° E., S. 5° O.

Esquistos pizarrosos debajo de Benimzala N. 7° E., S. 5° O.

Esquisto arcilloso de Djebel-Moussa (columna de Hércules) N. 3° O., S. 5° E.

Grauwaka de Anghera, N. 8° O., S. 8° E.

Cuarcitas de Djebel-Zemzem, N. 15° O., S. 15° E

Las dos últimas indicaciones son las que presentan los ángulos de mayor desvío; pero se vé que las variaciones estrechas no se apartan sensiblemente de la direccion dominante y que el término medio de las indicaciones precitadas señala N. 1° 3' O., S. 4° 5' E. Hubiera podido añadir mayor número de observaciones; pero como se hallan entre los límites de 13° al O. y 8° al E. de la direccion del N.S., no he querido aumentar mi trabajo, pues no habrian ejercido sino una influencia insignificante sobre los resultados obtenidos.

El levantamiento del terreno de transicion de Marruecos, está en consecuencia, relacionado con la catástrofe que ha dislocado el N. de Inglaterra, y cuyos efectos se han propagado hasta el departamento del Var, así como á las islas de Córcega y Cerdeña. Exige la exactitud decir que la falta del terreno carbonífero en el Africa septentrional quita á esta deduccion, sacada únicamente de la direccion de las capas, ese sello irrecusable de verdad que presentan las comarcas donde el terreno carbonífero se halla desarrollado. Este carácter, sin embargo, ofrece bastantes elementos rigurosos de apreciacion para justificar nuestra opinion, sobre todo cuando se reflexiona que las areniscas carboníferas constituyen por decirlo así, una formacion escepcional, y que las dislocaciones que el globo ha experimentado despues de formadas dichas areniscas, ha debido afectar mas principalmente los terrenos de transicion, de los cuales solo una porcion casi insignificante se hallaba cubierta en la época del tercer levantamiento. De cualquier modo que sea, la primera zona, que hemos denominado zona litoral, se hallaba sumergida cuando el terreno jurásico ha venido á apoyarse sobre ella, puesto que el macizo de Djebel-Moussa forma no solamente un promontorio natural en la estremidad del Africa, sino tambien, con relacion á las formaciones secundarias, un promontorio geológico que no han podido nunca recubrir, y que limita al N.O. de Anghera los puntos que el mar en el cual se formaban dichos depósitos secundarios ha bañado.

M. Sedgwick refiere el levantamiento del N. de Inglaterra á la aparicion de los *toadstone* y *windstone*, cuyos diques han

penetrado las cuencas carboníferas del Cumberland y del Derbyshire.

También hemos tenido la suerte de descubrir en las areniscas devonianas de la provincia de Tetuan, depósitos de espilita que, por su concordancia en la dirección constituyen un nuevo punto de enlace del mayor interés. El único depósito que hemos tenido ocasión de estudiar se encuentra en el valle de Cuitan, en los escarpes de una garganta llamada Darh-Marroht y que desemboca en el camino de unión de las dos tribus de Djaritz y de *Sidi-Ali-Riff*. Las primeras indicaciones me fueron hechas por los árabes de la comarca, que considerando estas rocas, ordinariamente ferruginosas en la superficie, como minerales de los que esperaban sacar un partido ventajoso, consintieron en guiarme a los sitios de su procedencia. El valle estrecho de Dahr-Marroht está enteramente abierto en las areniscas devonianas; sin embargo, las montañas que le dominan casi inmediatamente hacia el N.O. pertenecen al terreno de las grauwakas y de los esquistos arcillosos. Después de haber subido media hora próximamente el lecho del torrente, se empiezan a encontrar algunos fragmentos de espilitas, cuyos rastros cada vez más abundantes conducen a los puntos mismos de los cuales han sido destacados. Los depósitos de esta roca pirogena consisten en varios diques paralelos que asoman de distancia en distancia encima de las areniscas rojas, y se alinean según la dirección S.-E. N.-O. cortando a estas bajo un ángulo de 45° próximamente. El más potente de estos diques no excede de 7 metros.

Es más fácil darse cuenta, sobre los yacimientos mismos, de las singulares rocas designadas con los nombres de *trapp*, *espilita* y *amygdaloide* que definir exactamente su composición mineralógica. Las espilitas de Cuitan, como sus análogas de la Escocia, del Var y de Oberstein son lo más comúnmente rocas de estructura terrosa ó finamente cristalina de olor arcilloso, de color parduzco ó verde botella, pero pasando al pardo ocráceo por un principio de alteración y conteniendo nódulos de diversa naturaleza, entre los cuales dominan el carbonato de cal, el cuarzo y la calcedonia. Existe también asociado a estas sustan-

cias un mineral particular de crucero romboidal reluciente, compuesto de laminas muy finas y ofreciendo, sino la forma y composición, por lo menos una parte de los caracteres exteriores de las micas. Cuando las oquedades están vacías, su superficie interna se reviste de una película verdosa, cuya semejanza con la tierra de Verona es grande. A consecuencia de las quiebras producidas por la contracción, estas espilitas gozan además la propiedad de fraccionarse en trozos polédricos que se descomponen al menor choque en nuevos poliedros más pequeños, lo que rara vez permite tener una fractura fresca.

La garganta de Dahr-Marroht no es el solo punto donde se hallen representadas las espilitas. Pero me ha sido imposible visitar otras regiones de las montañas de Cuitan, de donde los árabes me habían enseñado muestras. El precio exagerado que me exigían por el secreto de su yacimiento, me ha hecho renunciar al deseo que tenía de estudiarlas, sobre todo el reflexionar que la ventaja de haber sido conducido a las espilitas de Cuitan la debía únicamente a promesas, acompañadas con la amenaza de castigo por la autoridad, me ha hecho creer que el examen de otros puntos aumentaría poco las nociones que yo poseía, y que bastaría indicar el grupo de montañas que las contiene para que se pudiesen deducir en algún modo lo que podrían ser.

El interés de las montañas de Cuitan, cuyo conjunto nos ha ofrecido ya una serie de hechos tan interesantes, se aumenta aun por la abundancia de sus criaderos metalíferos y por la conexión que estos criaderos tienen con las rocas eruptivas que acabamos de señalar. Consisten en general en filones enclavados en medio de la grauwaka y más abundantemente en las areniscas devonianas. El más importante de ellos solo dista de 1.000 a 1.200 metros, y como ellas se dirige exactamente de S.E. a N.O., mientras que las areniscas que les sirven de caja corren de N. a S. Las gangas se componen de un cuarzo calcedonio muy tenaz, de sulfato de barita laminar y de hierro espático, cuyas geodas contienen romboedros perfectos: acompañan al cobre piritoso y a algunas pintas de galena argentífera. El techo y el muro presentan esas superficies pulimentadas que los mineros designan

con el nombre de *lisos*: las estrias son paralelas y se dirigen E.O. formando un ángulo de 55° con la dirección del filon y están impresas tanto en las areniscas como en los conglomerados cuarzosos: mas el pulimento de rocas tan duras supone un frotamiento, del que difícilmente podemos darnos idea.

Al O. de Dahr-Marroht existe tambien un filon de cobre menos importante que el de Cuitan, bajo el punto de vista industrial, pero que se le asemeja por su dirección y por sus caracteres mineralógicos. En la prolongación de las montañas de Cuitan, en el territorio de la tribu de Benisalah, he tenido ocasión de examinar varios indicios de filones de plomo argentíferos y de fahlers cuya posición y proximidad parecen relacionarlos igualmente con la aparición de pórfidos piroxénicos, y lo mismo sucede con los criaderos metalíferos de Kellallinn, en el valle de la Bousfika y de muchos otros que se extienden por las comarcas circunvecinas, y que concurren en un centro común de emisión que es tambien el de las espilitas.

He aprovechado mi estancia en España para comparar los terrenos del litoral con los que les son opuestos en el continente africano. Los alrededores de Málaga y Almería me han ofrecido puntos de semejanza muy notables, y los criaderos metalíferos que se explotan en las costas de Andalucía, están á su vez en conexión con numerosos depósitos de diorita y espilita esparcidos en aquella localidad. Como las formaciones secundarias que siguen á los terrenos de transición en Marruecos, carecen completamente de rocas ígneas y de filones, sería prematuro precisar la época geológica en que estas espilitas han aparecido en la superficie. Pero ¿no es ya importante para la ciencia que se haya llegado á descubrir en una comarca tan enérgicamente accidentada, y donde los filones son tan abundantes, los productos plutónicos cuya causa de rellenamiento es permitido adivinar al mismo tiempo que la causa del levantamiento de la cadena, sobre todo cuando se considera que tales materias no se han señalado aun en la composición de la Argelia mucho mejor conocida? Este descubrimiento inesperado y que ofrece otros mas importantes, cuando estas regiones bárbaras sean exploradas con cuidado, destruye esas leyes de excepción que

se admitirían fácilmente después de una observación incompleta, de la falta completa de rocas ígneas en una superficie tan desarrollada como la del Africa septentrional. Me han sido presentadas por el moro Abonderba, residente ahora en Te-tuan, muestras de granito y de pórfido rojo cogidas en un rio que desciende del gran Atlas, rocas que inudablemente se encontrarán en esta cadena: solo son, pues, de esperar ocasiones favorables para ponernos en posesión de datos mas completos sobre la composición del Africa, y para patentizarnos la reproducción de esos grandes caracteres geológicos, cuyo conjunto ha sido tan afortunadamente obtenido en Europa.

La zona litoral contiene aun además de las espilitas en la península de Ceuta, un depósito de serpentina, enclavado en los esquistos micáceos y que estiende ramificaciones que se han cortado en un pozo de investigación, abierto á orillas del mar, entre la villa y la ciudadela. Esta ramificación ofrece la particularidad de estar impregnada de cobre pirituoso, cuya abundancia parece aumentar en razón de la profundidad. Si este aumento progresivo se verificase, suministraría un nuevo argumento en favor de la riqueza metálica de la serpentina, que constituye en Toscana la matriz por excelencia de los minerales de cobre, y dá lugar á explotaciones del mayor interés. La serpentina constituye en la punta de la *Almina* un yacimiento bastante potente, combatido por el mar y que se presenta bajo la forma de un estenso casquete esférico. Las variedades que se notan, son debidas mas bien á los accidentes de estructura que á la combinación de diversas sustancias minerales; consisten en serpentinas pardas, compactas, onduladas por venas amarillas, ásperas al tacto, y en serpentinas untuosas pasando á esteatitas. Puede decirse que están principalmente caracterizadas por la falta de dialaga; por lo menos yo no he observado este mineral sino en un trozo sacado de una galería de prolongación, y que procedía de la ramificación indicada. Se ha abierto en esta roca una cantera de donde se sacan algunas piedras de ornamentación para el decorado de las iglesias y de las fachadas de los edificios públicos. Los trozos que el mar desgasta en la costa, se emplean para el empedrado de las ca-

les, y como están asociados á pedazos de pegmatitas de una perfecta blancura, se ha sacado partido de este contraste de color, para confeccionar en las plazas y calles principales mosaicos de un nuevo género, con los cuales se han formado jarrones y flores toscamente contorneados. Las serpentinas mas semejantes á las de Ceuta son las del departamento del Var, que yacen igualmente entre los esquistos cristalinos, sin que sea posible adquirir datos evidentes sobre su historia, y sobre todo, sobre la época de su aparicion. Sin embargo, su proximidad en Ceuta á una mina de cobre y de mispikel, sobre la cual se han emprendido algunos trabajos, es una circunstancia que debe señalarse, y que manifiesta la influencia que los pórfidos magnesianos han debido ejercer en el relleno de las grietas. El encuentro inesperado de un dique serpentinoso cuprífero en contacto del criadero arsenical, seria motivo suficiente para cambiar completamente los elementos hasta ahora precarios de la explotación primitiva, si los beneficiadores dan á este hecho la importancia que merece.

¿Deben referirse á estas rocas eruptivas los numerosos filones de antimonio que los esquistos cristalinos y los miembros superiores del terreno de transición, tienen en las inmediaciones de aquellas, ó su presencia reconoce otra causa mas general? Seria temerario querer resolver estas elevadas cuestiones teóricas con el corto número de datos que he podido recoger, aunque he tratado de juntar el mayor número posible de ellos. Para que tuvieran un valor científico las consideraciones que se dedujesen habria sido preciso visitar detalladamente los distritos metalíferos del Riff, los cuales dando crédito á lo que me han referido los riffesños que frecuentan el mercado de Tetuan, contienen minas numerosas y productivas de cobre, plomo y hierro, trabajadas por tribus enteras, sobre todo por las de Benijousech. Lo cierto es que los árabes del Riff fabrican excelente hierro y esportan alquifoux, y panes de cobre y plomo que obtienen sin duda por procedimientos rutinarios. A falta, pues, de noticias mas completas y de observaciones generales, cuya expresión podria conducirnos á una fórmula racional, nos contentaremos con esponer con reserva nuestra opinion; mas tomando en con-

sideracion la presencia del cobre en las serpentinas de Ceuta y dejándonos guiar por las leyes de la analogía, nos parece que se las puede atribuir en Africa el mismo papel que han ejercido en las comarcas, donde se han comprobado sus relaciones directas con centros metalíferos, y se puede tomar la aparicion de las unas y el relleno de los otros, como hechos que guardan completa conexión.

De cualquier modo que sea, los criaderos mas importantes de antimonio son los de Benimzala y de Kenatorr; yacen ambos en la caliza siluriana y no difieren sino por su potencia, y por la abundancia relativa de su ganga cuarzosa. El filon de Benimzala ha penetrado en los primeros estribos del valle de Mzala, y se presenta con un espesor de 55 centímetros próximamente. El mineral y el cuarzo como si una especie de repulsion se hubiese manifestado en el momento de su cristalización, forman dos bandas sobrepuestas, pero realmente separadas. Este fajeamiento parece existir de una manera constante, porque se reproduce en dos puntos de ataque, investigados por los portugueses en la época de la ocupacion de Ceuta y sus alrededores. La dirección del filon es N.S. inclinando al E. mientras que las calizas que le contienen corren N. 3° O. S. 3° E. El antimonio sulfurado es de una compacidad notable, y solo hácia el plano de contacto con la ganga se encuentra mezclado con cuarzo.

Los afloramientos que se notan en el valle de Kenatorr al N.O. del primer filon, del cual están separados tres kilómetros próximamente, se manifiestan por masas amorfas de cuarzo blanquizco, de dos metros de potencia á lo menos y penetradas de sulfuro de antimonio granudo. Estas masas se reproducen á los dos lados del valle al mismo nivel pero buzan en sentido opuesto. Esta disposición es la misma del valle que es un valle de separacion del que el rio puede considerarse como eje. La dirección difiere sensiblemente de la del filon de Benimzala, S.O., N.E.: sin embargo, la semejanza notable de los minerales y de la ganga en ambos yacimientos no permiten clasificar todos los filones de antimonio sino en una sola y misma categoría. He podido convencerme por las muestras presentadas que el macizo

de-Beniouneus contiene otros depósitos de antimonio, pero no habiendo podido estudiarlos, no los cito aquí sino como anotación.

Antes de terminar lo que tenía que decir sobre el terreno de transición, haré notar que la concentración de los filones en la provincia de Tetuan constituye dos grupos distintos, uno circunscrito por las serpentinas y el otro por las espilitas. El primero comprende los minerales de antimonio, el segundo los de cobre: no llevaremos más allá de este paralelo las deducciones que tendríamos acaso el derecho de establecer, con objeto de que nuestras ideas sean admitidas con menos desconfianza.

No teníamos noticia de que el terreno de transición representado por todos sus miembros hubiese sido nunca observado en Africa. La Argelia no ha presentado hasta ahora sino esquistos cristalinos y grauwakas. La presencia, pues, de calizas con ortoceras y de las areniscas devonianas da á Tetuan una importancia incontestable y permite trasportar fuera del continente europeo el límite de los mares paleozóicos, cuyos depósitos más cercanos al Africa no pasaban antes del meridiano de Cerdeña y la cadena de los Pirineos. Hay más: la descripción de los terrenos de transición de Inglaterra ofrece con la de Marruecos tan gran número de hechos idénticos, que su sola mútua comparación pone en claro la unidad de plan que ha presidido en su formación. Si además, á los caracteres sacados de la superposición y del exámen de los fósiles se añaden los datos suministrados por el paralelismo de las direcciones, por el relleno de los filones y por la analogía de las rocas eruptivas en las dos regiones, se reconocerá naturalmente en los caracteres generales de su fisonomía el sello irrecusable de un origen común y se proclamará su contemporaneidad.

(Se continuará.)

Con el mayor gusto insertamos á continuación la lección primera del *Curso de Legislación de Minas*, que explica en la Escuela especial del ramo el Ingeniero Jefe del Cuerpo D. Eu-

genio Maffei, sucediendo en la enseñanza de esta asignatura al de igual clase D. Pio Jusué y Barreda, quien con tanto acierto la inauguró en dicha Escuela. Hemos creído siempre que el estudio de la *Economía minera*, en sus naturales é íntimas relaciones con la *Economía política*, así como el conocimiento profundo de las disposiciones de nuestra legislación minera y de los principios que le sirven de base, son de la mayor importancia y del interés más alto para el mejor desempeño de la profesión del Ingeniero de Minas, tanto en la parte industrial como en lo que á la esfera oficial corresponde. Así, pues, nos complacemos en ver, en el que podemos llamar programa del curso del Sr. Maffei, tan bien deslindado el vasto campo que en sus lecciones se propone recorrer y marcadas con tanta exactitud sus varias divisiones, á la vez que se hace resaltar en toda su fuerza la suma conveniencia, mejor diremos, la necesidad absoluta de penetrar hasta donde posible sea en el conocimiento de materia tan importante. Hé aquí, en prueba de ello, la lección á que nos referimos.

ECONOMIA MINERA.

Introducción al curso de «Legislación de Minas» que se explica en la Escuela especial de Ingenieros del ramo.

Antes de empezar el estudio del *Derecho administrativo*, que acabamos de explicar, dijimos que la profesión del Ingeniero de minas se funda principalmente en el conocimiento y en las aplicaciones de las ciencias exactas, físicas y naturales, y que si bien estas bastan para el desarrollo de su instrucción técnica, era sin embargo necesario acudir á otras fuentes, para completarla en todos los ramos que abraza su profesión en sus múltiples atenciones.

Para conseguirlo, dijimos que recurriríamos á las ciencias políticas, administrativas y económicas; y después de las definiciones preliminares para el estudio que nos proponíamos, espusimos brevemente los principios de nuestro *Derecho constitucio-*

nal, como base del *Derecho administrativo*; cuyo conocimiento procuramos demostrar cuán necesario era al ingeniero, ya se le considerase como facultativo, como industrial ó como agente de la administracion.

En el derecho administrativo hemos dado á conocer en primer lugar los principios de la *ciencia de la administracion*, y despues de explicar la organizacion y atribuciones de las autoridades ó de la *administracion sugetiva*, hemos tratado de la *administracion objetiva*, ó sea la materia sobre que recae la accion administrativa. En esta parte nos hemos detenido en los asuntos que mas relacion tienen con la minería, como son los caminos ordinarios y de hierro; los contratos de servicios y obras públicas, de aplicacion á las minas del Estado; los montes, por el servicio que prestan á las minas y á las fábricas; las aguas en cuanto se aplican á la industria como motor ó como medio de transporte; la industria en general; el comercio interior y exterior; las sociedades mercantiles, para la mejor inteligencia de la Ley de Sociedades mineras; la moneda; las servidumbres públicas y la espropiacion; asuntos todos cuya legislacion importa conocer. Por fin, hemos terminado esta parte del curso, con el estudio de la jurisdiccion administrativa, para que pueda comprenderse mejor lo contencioso en materia de minas.

Aun cuando en cada caso particular hemos procurado indicar qué relacion existia con nuestro objeto especial, sin embargo, reservamos exclusivamente para esta 2.^a parte de nuestro curso, el exámen de las leyes y disposiciones gubernativas que rigen sobre las minas, porque este es nuestro fin principal, sirviendo lo espuesto hasta aquí de fundamento é ilustracion á la *Legislacion de Minas*, que es la parte del *Derecho administrativo* que mas nos interesa. Como para el exámen de muchas cuestiones, es indispensable tener alguna idea de la *economía política* que no está comprendida en el programa de la enseñanza de esta Escuela, hemos procurado y procuraremos dar á conocer sus principales reglas, supliendo de este modo la falta de aquellos conocimientos.

La industria minera puede considerarse bajo dos puntos de vista distintos é igualmente importantes. El uno tiene por objeto

la direccion *económica* de las minas, salinas y fábricas metalúrgicas, y el otro la direccion *técnica* ó facultativa de esta clase de establecimientos. Estas dos ramas del arte de la minería, que tienen por objeto el aprovechamiento de las sustancias minerales, se tocan á veces en tantos puntos que se confunden en una sola. Las dos exigen los mismos conocimientos preliminares para cultivarlas con éxito; pero cada una conduce á ulteriores estudios que le son propios.

La ciencia de la *economía minera* tiene por objeto el estudio de todo lo que se refiere á la administracion de las minas, salinas y fábricas, en la parte que corresponde al Gobierno y en lo tocante á los particulares ó compañías explotadoras.

La *economía minera* no es mas que una parte derivada de la *economía industrial*, la cual reconoce á su vez por origen la *economía política*, y ambas le prestan poderoso auxilio, al sentar los fundamentos en que descansan sus principios generales. Estos principios pueden deducirse *à priori* por el estudio filosófico de la industria minera, singularísima en su esencia y en sus caracteres, que la distinguen de todas las demás, y cuya índole es tan semejante en todos los países que permite establecer reglas generales y determinadas. Estas mismas pueden deducirse tambien *à posteriori* por el exámen comparativo de las doctrinas económicas que hay establecidas en todos los pueblos; y si se acude á la historia, se observa asimismo una grande analogía en el modo de considerar la industria minera, las modernas y las antiguas naciones.

De todas maneras resulta que ya se estudie este asunto bajo el punto de vista histórico, ya bajo el filosófico, conduce á fundar una doctrina con todo el carácter de generalidad y certeza de principios necesarios para constituir una verdadera ciencia. Si por medio de la estadística se compara la industria minera de los diversos países entre sí, y en cada uno, con otros ramos de la riqueza pública, se deduce la gran influencia que este género de industria ejerce en la prosperidad de los pueblos; se reconocen las causas políticas de su desarrollo y de su decadencia y se adquieren en fin ideas exactas de un ramo de la administracion generalmente poco conocido.

Los Ingenieros de minas, aunque mas particularmente dedicados á la direccion técnica de la industria minera, cuyo objeto es investigar los hechos naturales, estudiar la disposicion y ejecucion de los trabajos subterráneos, la estraccion y el tratamiento de las sustancias minerales, la mejora de los procedimientos, y en general la aplicacion de las ciencias en la práctica de la minería y metalurgia, no pueden permanecer estraños al conocimiento de las leyes y de los principios sobre que reposa la administracion de las minas.

La minería va alcanzando en España el distinguido puesto que á su importancia corresponde, y su desarrollo no es debido á otra cosa sino á las sábias disposiciones que la rigen de pocos años á esta parte. Un hombre eminente; el Sr. D. Fausto de Elhuyar, economista é ingeniero distinguido, asentó las bases de nuestra regeneracion minera económica y científica. Si existen hoy leyes y disposiciones liberales que arreglan y facilitan los disfrutes mineros, á él se deben; si hay ingenieros que por su saber y su esperiencia son capaces de dirigir con acierto las penosas y complicadas faenas de la minería, á él le son deudores de su instruccion; pues tambien él fundó y estableció sobre sólidos cimientos la Escuela especial de Ingenieros de Minas.

Pero si en la parte facultativa se sigue el camino trazado por el sábio Elhuyar, se ensancha la enseñanza, se abren escuelas de capataces y se difunde y mejora la instruccion técnica, en la económica apenas se ha dado un paso hácia adelante. Es verdad que las leyes han sufrido frecuentes modificaciones, quizás no todas ventajosas; pero la legislacion y la jurisprudencia de minas se popularizan muy lentamente en España, y sin embargo, ellas protejen inmensas riquezas territoriales y arreglan los intereses de un considerable número de ciudadanos. Las empresas mineras desfallecen por el juicio equivocado que generalmente se tiene formado de esta industria, en la que se fia todo al azar y no al empleo de los capitales necesarios, bajo una administracion prudente y científica; al furor minero sustituye el abatimiento ó la indiferencia y la industria se paraliza cuando mas necesitada se halla de nuevos y vigorosos esfuerzos, y todos estos males provienen principalmente de la falta de conocien-

tos *económico-mineros*. Para difundirlos preciso se hace que los pocos escritores que hasta ahora han tratado de estos asuntos en nuestro pais, no se dediquen solamente á dilucidar puntos aislados, sino que con un carácter mas general y desde un punto de vista mas elevado propaguen los buenos principios de la ciencia económica. Tiempo es ya de que en la Escuela especial de Ingenieros de Minas se desarrolle la aficion á esta clase de estudios, que conducen indudablemente á hacer mas industrialmente práctica la profesion del ingeniero; y aunque desgraciadamente nos faltan las dotes que tan necesarias son para cumplir con nuestro deber y nuestro propósito; para suplirlas contamos con el buen deseo que nos anima y con el camino que ha dejado trazado nuestro antecesor el ingeniero D. Pio Jusú y Barreda, que tan dignamente inauguró la cátedra de *derecho administrativo y de legislacion de minas*.

La importancia y la necesidad de estos estudios no necesitan encomiarse; bien lo demuestra la culta Alemania; modelo de la industria minera, al establecer el mejor código de minas que se conoce, y al dedicar toda su atencion al conocimiento de la ciencia de la economía minera; bien lo confiesa la libre é industriosa Inglaterra, ella la primera nacion minera de Europa, al envidiarnos á nosotros los españoles el código minero que nos rige; al establecer los inspectores de minas del Gobierno para atajar las consecuencias funestas de una libertad desmedida; y al fundar escuelas sostenidas por el Estado para difundir los buenos principios de la explotacion de minas. Pero aunque en materia de leyes no tengamos que envidiar á los ingleses, no sucede lo mismo relativamente al espíritu industrial y de asociacion, y á esa actividad asombrosa que distingue aquel pueblo, á lo que debe su preponderancia minera y que suple la falta de leyes convenientes.

La *economía minera* se divide en *economía privada* y *economía pública*. La primera se refiere á la administracion particular por medio de la cual una compañía de explotacion ó de beneficio arregla la marcha de sus operaciones en interés de todos los asociados. La segunda abraza cuanto concierne á la administracion pública; por cuyo medio todo gobierno sabio ven-

la por la conservación de las minas, salinas y fábricas de la nación, y asegura su prosperidad en interés general. El estudio de la economía privada procura al industrial el conocimiento de todos los detalles del arte de las minas, y el de la economía pública dá á conocer al hombre de estado abundantes manantiales de prosperidad pública.

El objeto de la *economía minera privada* es tan interesante como estenso, y aun cuando no sea posible poder establecer reglas generales sobre todos los puntos que comprende, no sucede así respecto del mayor número, y la aplicación de estos principios no puede olvidarse en un establecimiento bien dirigido, sino se quiere llevar una administración ciega y rutinaria que conduzca infaliblemente á la ruina de la empresa.

Se comprende efectivamente que hay casos en que es preciso conformarse con la situación de la minas y con la diversidad de tiempos y circunstancias, que hacen que las disposiciones que en un punto son ventajosas y económicas, no tengan aplicación en otro con utilidad y hasta que sean perjudiciales; pero en estos casos particulares, la sana razón y la experiencia determinan la conducta que se ha de seguir.

Por lo demás, el objeto de la economía minera privada es deslindar y sostener los derechos y obligaciones de los que de cualquier modo toman parte en la explotación; el exámen de los proyectos relativos á los trabajos y manera de ejecutarlos; la contabilidad tanto en especie como en metálico; el acopio ó abastecimiento de los objetos necesarios para sostener la actividad de las labores y talleres; y en fin, el comercio de los productos minerales. Es de absoluta necesidad que el jefe de una explotación conozca todos estos pormenores y que pueda ver de un golpe de vista el estado de los gastos y del producto de la mina que dirige, para lo cual es preciso hacer de tiempo en tiempo un balance de la explotación, que manifieste su marcha y las disposiciones que hay que dictar para su continuación.

La *economía minera pública* se puede subdividir en dos secciones; una que considera la minería bajo el doble punto de vista de la *administración en general* y de la *policía y seguridad* propiamente dichas de las explotaciones; que desarrolla los

principales *reglamentos administrativos* que pueden contribuir con mas ventaja al engrandecimiento y prosperidad de las minas y fábricas, y que establece las *reglas de policía* mas propias para mantener el orden y garantizar la seguridad y el bienestar de las personas que se dedican á la minería. Este estudio puramente teórico constituye lo que realmente se puede llamar la *economía política de las minas*.

La segunda subdivisión tiene por objeto estudiar el *derecho minero* deducido de las leyes y reglamentos que determinan las diferentes relaciones que la explotación de las minas y fábricas, establece naturalmente entre el Estado y los ciudadanos, determinando sus *derechos* y sus *deberes* respectivos, ó sea el *derecho público minero*; y las relaciones entre los explotadores y sus coasociados ú otras personas estrañas á los trabajos de las minas, es decir, el *derecho minero privado*.

Para el estudio de esta segunda sección que es la que forma el asunto principal del presente curso, tendremos que dar á conocer la *legislación de minas* como fuente del derecho y la *jurisprudencia* que es el derecho mismo.

La *legislación de minas* tiene por objeto el estudio de las leyes, reales decretos y demás disposiciones oficiales dictadas para la concesión, explotación y aprovechamiento de las minas, bajo el triple aspecto técnico, administrativo y económico.

La *jurisprudencia de minas* abraza el estudio del derecho, fundado en el conocimiento ó interpretación de todas las leyes y reglamentos que sirven de base á la ciencia de la economía política de las minas.

De estas definiciones resulta, que las leyes y los reglamentos relativos á este asunto, deben tener por fin inmediato el desarrollo de las riquezas minerales, y la dirección que conviene dar á las explotaciones para que no resulten exclusivamente en beneficio de los que las emprenden, sino en provecho de la sociedad entera y del Gobierno que es su representante; y en efecto, la experiencia de todos los pueblos civilizados demuestra, que la independencia del Estado y la actividad del comercio se derivan esencialmente de los recursos que ofrece la

extraccion de las sustancias minerales y el empleo de los materiales que provienen de su tratamiento.

Se debe, pues, considerar el laboreo de las minas en general, como uno de los manantiales mas fecundos de pública prosperidad; pudiéndose afirmar que en las naciones mas comerciales, suple á otras muchas ventajas de que la naturaleza les ha privado; y que el agotamiento de sus minas, contribuirá indudablemente, á hacerlas perder la superioridad del rango que ocupan hoy en el mundo político.

Sentados estos principios se comprende fácilmente la importancia que todo gobierno ilustrado debe dar á un buen sistema de legislación en materia de minas; sobre todo si se considera que sus productos no se renuevan, y que muchas veces quedan perdidos para siempre, entre las ruinas de las labores dirigidas por torpes ó codiciosos explotadores.

Estas consideraciones de interés tan alto, son causa sin duda de que los gobiernos de Europa que poseen las minas mas florecientes, han consagrado todos en su favor y de una manera mas ó menos precisa, el principio de la *soberanía de las minas*, usando de este derecho, ya para extraer por sí mismos del terreno de los particulares las sustancias minerales que reclaman las necesidades de la sociedad, ya transmitiendo á otros sus prerogativas; si bien siempre sujetas á condiciones subordinadas al interés general y al mayor desarrollo de las explotaciones.

No falta sin embargo alguna escepcion á esta regla general; pues existen países, notables por la actividad de su comercio y de su industria, donde los propietarios del terreno gozan por este concepto de la facultad de explotar las minas que encierran sus propiedades y sin sujetarse á ninguna vigilancia hasta hace muy pocos años; bastando para ello pagar un tributo al príncipe, ó al que este ha cedido sus derechos como *soberano de las minas*. Pero es preciso confesar que esta libertad ilimitada es funesta para el trabajo de las minas, y la Inglaterra misma, que es la nacion á que nos referiamos, no podría sostener con este sistema por largo tiempo la prosperidad que presentan sus explotaciones, si la naturaleza no hu-

biera amontonado en su suelo inmensos depósitos de sustancias minerales de todas clases, principalmente de un combustible tan precioso para el alimento de sus numerosas fábricas.

Por el contrario, en otros países donde la naturaleza ha sido menos pródiga, se obtienen de las riquezas minerales recursos tanto mas duraderos, cuando una direccion hábil y previsora llega á utilizar los depósitos mas insignificantes, que en Inglaterra se desprecian.

Es, pues, una verdad generalmente reconocida desde hace mucho tiempo que la conservacion y prosperidad de las minas, depende esencialmente de un sistema de leyes, que concilie á la vez el interés general y el de los mineros. Para conseguirlo de una manera mas ó menos inmediata, todos los gobiernos de los pueblos antiguos y modernos, han dictado reglas generales ó particulares, sobre este importante asunto.

Estos reglamentos varían en sustancia, segun los principios adoptados en cada país sobre la cuestion relativa á la *propiedad de las minas*, ya se considere como *inherente al suelo*, ya por el contrario como de *dominio público*. En este último caso solo el Soberano ó el Gobierno puede usar de este dominio, y cuando no le disfruta directamente, debe reservarse la mas rigurosa vigilancia sobre las personas á quienes se concede el *dominio útil* de las minas.

La cuestion que los gobiernos ilustrados tienen que resolver relativamente á la minería es la siguiente: *de qué mejoras son susceptibles cada una de las legislaciones de minas, salinas y fábricas, establecidas en los diferentes pueblos civilizados, para que puedan satisfacer á la condicion tan necesaria de conciliar el bien comun de la sociedad, con el interés de las compañías mineras; garantizando al mismo tiempo á los propietarios de la superficie, los derechos que con justicia puedan reclamar.*

Para satisfacer estas condiciones, han admitido los legisladores de casi todos los países el principio de que el Soberano es el único que tiene el derecho de disponer de la *propiedad pública* de las minas; y una larga esperiencia demuestra que los estados de Europa donde el laboreo de las minas ha tomado mayor vuelo, y donde se ha trabajado al mismo tiempo con

mayor perseverancia, son aquellos en que la legislación tiene por base fundamental la *libertad de minas*, subordinada sin embargo á una vigilancia activa ejercida bajo la inspección del príncipe, por una administración justa, severa y paternal.

En el curso de nuestras lecciones veremos que la notable uniformidad de principios que reina en un gran número de estados acerca de la administración pública de las minas, á pesar de las diferencias que existen en la forma política y en el sistema administrativo de los gobiernos, es el resultado natural de grandes consideraciones de utilidad pública, que sancionan el *derecho de regalía* de las minas.

Antes de dar á conocer las disposiciones que rigen en España en punto á minas, salinas y fábricas, creemos muy conveniente exponer las consideraciones que conducen al establecimiento de las bases en que debe fundarse una buena legislación, para lo cual acudiremos principalmente á la Alemania, que es por decirlo así, la tierra natal y clásica de la minería, y que ha podido tomar desde su origen un desarrollo tanto más notable, cuanto que las sustancias minerales se presentaban en grande extensión, en comarcas montañosas y casi desiertas, y antes de que los gobiernos estimulasen el concurso de las compañías y de los mineros por medio de inmunidades y privilegios. Es además una verdad generalmente reconocida, que la *jurisprudencia alemana* en materia de minas, debe servir de tipo á todas las demás, teniendo sin embargo en cuenta las modificaciones que deben resultar de los usos y costumbres y de la constitución política de cada Estado.

Al establecer la doctrina de la *economía política de las minas*, espondremos también los principios consignados por los economistas más notables y por los ingenieros así nacionales como extranjeros, que han tratado alguna cuestión de esta clase, cuidando de citar los nombres de cada uno y las obras consultadas para que no falte la autoridad necesaria á un tratado que por primera vez, que nosotros sepamos, se trata de desarrollar en España con la extensión que aquí nos proponemos.

Después de sentada la doctrina científica, haremos una re-

seña de las legislaciones de los pueblos antiguos y modernos, notando sus diferencias más radicales; y comparándolas con los principios establecidos, nos servirán de comprobación, ó bien deduciremos la influencia que las leyes que se apartan de aquellas reglas ejercen en el desenvolvimiento ó decadencia de la industria minera.

En seguida pasaremos revista á las leyes de minas que han regido en España en distintas épocas, dividiendo el estudio en cuatro períodos, á saber: 1.º, desde los tiempos más remotos hasta la conquista de América, época célebre en los fastos de la minería española; 2.º, desde la conquista de América hasta la ley de 1825, fecha no menos célebre que aquella, pues inaugura el período de nuestra moderna regeneración minera; 3.º, todo el período legislativo de 1825 á 1849; y 4.º, desde 1849 en que la ley de minas se ajustó á los principios políticos y administrativos que nos rigen, hasta la publicación de la ley vigente de 1859.

Finalmente, después de haber comparado todas estas leyes entre sí, y con las reglas de legislación filosóficamente deducidas, emprenderemos un estudio semejante de las leyes promulgadas en 1859, así como de los reglamentos y demás órdenes en vigor. Para ello clasificaremos las materias de un modo análogo al que nos ha servido para el estudio del derecho administrativo, y espondremos sucesivamente todo lo relativo á las atribuciones que corresponden á las autoridades encargadas de la ejecución de las leyes de minas; los deberes y los derechos correlativos entre los particulares y la administración; la jurisdicción contencioso-administrativa y la ordinaria en materia de minas; los trámites necesarios para adquirir la propiedad de las minas; instrucción de expedientes de concesión, con la práctica de estas diligencias, tanto de oficina como en el terreno; las minas reservadas al Estado y su organización administrativa; los impuestos que directa ó indirectamente afectan á la industria; así los interiores como los de importación y exportación; las salinas; las fábricas metalúrgicas; las servidumbres mineras; las sociedades mineras, etc.

Sobre los puntos principales procuraremos hacer ver los inconvenientes ó las ventajas de tal ó cual medida, comparando las prescripciones del derecho constituido con las de la ciencia económico-minera, y siempre que nos sea posible, la *estadística minera*, rama importantísimo de aquella ciencia, vendrá á demostrarnos qué leyes desarrollaron la minería, y cuáles fueron un obstáculo para su desenvolvimiento. En fin, procuraremos presentar en un cuadro la historia minera de nuestra patria, que bien puede decirse que es la historia misma de su civilización, de su apogeo, de su decadencia y de su reciente regeneración social, política y económica.

Porque en efecto, si los fenicios, cartagineses y romanos, codiciaron la posesión de España, fué debido en gran parte al afán de hacerse dueños de nuestras riquezas minerales, como lo atestiguan los vestigios de inmensas explotaciones que á cada paso se encuentran al cruzar la Península. Los godos y los árabes, aunque no en una escala tan considerable como aquellos conquistadores, también se dedicaron al trabajo de las minas, á pesar de sus opuestas inclinaciones y costumbres y de las luchas que sostuvieron continuamente para conservar su dominación; y cuando los últimos fueron expulsados del territorio, y la monarquía española se unificó por el enlace de los Reyes Católicos, la magnífica conquista de Colón llevó á los españoles á lejanas tierras á labrar las renombradas minas de oro y plata del Nuevo-Mundo, que fueron á un tiempo causa de su esplendor y origen de su ruina; porque á la vez que la minería servía de vehículo para extender la civilización en aquellos pueblos, hasta entonces desconocidos, olvidaban los recursos de su patria; y al cegar las minas que creían agotadas ó estériles, se preparaban á sufrir muchos siglos de atraso y de abatimiento; desconociendo que el bienestar y la felicidad de los pueblos no se cifra tanto en la extensión de sus conquistas, como en el estudio y utilización de sus recursos naturales. Por fin, llegó un día en que desaparecieron las causas de nuestro decaimiento; á la ignorancia de nuestros verdaderos intereses, substituyó la vivificadora luz de la civilización moderna, y entonces reapare-

ció la minería en nuestro suelo con todos los caracteres de una industria poderosa que ha de contribuir grandemente al acrecentamiento de la riqueza pública.

Para realizar el plan que hemos trazado brevemente, nos vemos obligados por la falta absoluta de una obra que pueda servir de texto, á reunir los materiales que existen dispersos en muchas publicaciones, así nacionales como extranjeras; tales son entre otras varias, las siguientes:

- ELHUYAR.—Memoria sobre la formación de una ley orgánica para el gobierno de la minería en España.
 — Memoria sobre el estado de la minería en la agricultura, industria, población y civilización de la Nueva España.
 Boletín oficial de minas.
 Guía del Minero.
- EZQUERRA.—Elementos de laboreo de minas, 2.ª edición.—Adiciones.
- LARRUGA.—Memorias políticas y económicas sobre los frutos, comercio, fábricas y minas de España.
- LOMAS.—Legislación de minas.
- YEGROS.—Apuntes sobre salinas.
- AGUAYO.—Tratado de la Hacienda de España.
 Colección legislativa de España desde 1814 hasta la fecha.
- CANGA ARGÜELLES.—Diccionario de Hacienda.
 Colección de cédulas concernientes á las provincias Vascongadas, Decretos y órdenes de las Cortes desde 1810 á 1823.
- GALLARDO FERNANDEZ.—Rentas de la corona de España.
 Ordenanzas de minería de Nueva España.
 Representación al Rey á nombre de la minería de Nueva España.
 Id. del Tribunal de minería á nombre de su importante Cuerpo.
 Registro general de minas de la Corona de Castilla.
- GONZALO MORON.—Guía de Hacienda; parte legislativa.
 Comisión parlamentaria de las Cortes constituyentes. Audiencia pública sobre reforma de aranceles.
 Diario de las sesiones de las Cortes.—Discusión de las leyes de minas.
- RUA FIGUEROA.—Ensayo sobre la historia de las minas de Río-Tinto.
 Exposiciones de los mineros de Almería y Murcia sobre la ley de minas.
 Instrucción provisional de 1826 para gobierno de la minería.
 Id. para la administración y contabilidad de la minería.

- Colectación de Reales decretos, instrucciones y órdenes sobre minería desde 1825 hasta fin de 1845.
Legislación de minas de 1859; edición oficial.
- PRADO.—Memorias sobre las minas de Almaden y de Rio-Tinto.
- GOMEZ PARDO.—Memorias sobre el influjo que ha tenido la producción de plomo de Sierra de Gador, en la de este metal en Europa.
Ley de minería de 11 de Abril de 1849 y demás órdenes posteriores hasta Julio de 1854.
Decisiones del Consejo Real, del Tribunal Contencioso-administrativo y del Consejo de Estado, en materia de minas.
- ANCIOLA Y COSSIO.—Memoria sobre las minas de Rio-Tinto.
- GONZALEZ.—Memoria histórica de las minas de Guadalcanal.
Revista Minera.—Artículos sobre diversos puntos de economía minera por los ingenieros Sres. Prado, Monasterio, Aldana, Grande, Aldama, Tirado, Molero, Linera, Otero, Figueroa, Paillette, Roswag, etc.
- DELIUS.—*Traité sur la science de l'exploitation des mines*; tomo 2.º de l'economie et des finances des mines.
- HERON DE VILFOSSE.—*De la richesse minerale*, tom. 1.º Division économique.
- BLAVIER.—*Jurisprudence general des mines.*
Memoires de MM. Karsten, Dufrenoy et Elie de Beaumont.—*Annales des mines.*
- BRIXHE.—*Essai d'un repertoire raisonné de legislation et de jurisprudence en matiere de mines, minieres, tourbieres, carrieres, etc.*
Dictionnaire de legislation, de jurisprudence et de doctrine en matiere de mines, par un avocat de la cour d'appel de Liege.
- FOOZ.—*Points fondamentaux de la legislation des mines.*
- RICHARD.—*Legislation sur les mines.*
- PEYROT-LALLIER.—*Traité sur la legislation des mines.*
- MATHIEU.—*Code des mines.*
- BARRIER.—*Id.*
- COURCELLE-SENEUIL.—*Traité des entreprises industrielles, etc.*
Recueil des lois et actes du gouvernement sur les mines.
- DUPONT.—*Traité pratique de jurisprudence de mines.*
- BOLLE.—*Legislation des mines, miniers, carrieres et usines.*
- BLANQUI.—*Cours d'economie industrielle.*
- LE PLAY.—*Les ouvriers européens.*
- DAUBUISSON.—*Sur les mines de Freiberg.*
- TAUSCHE.—*Il Diritto minerale dell'impero austriaco.*

Estraccion del ácido sulfúrico del yeso.

Siendo el ácido sulfúrico un cuerpo de tanto interés por sus numerosas é importantes aplicaciones, varios químicos de los mas distinguidos se han dedicado á encontrar medios fáciles y económicos de extraerlo del yeso, que con tanta abundancia nos ofrece la naturaleza, por si los elementos principales que entran en la actualidad en la fabricación de aquel ácido, el azufre ó las piritas, llegaran á escasear ó á encarecerse, Mr. Pelouze en su *Traité de Química general* cita dos procedimientos que pueden servir para ese objeto. El primero, inventado por él mismo, consiste en calcinar el yeso con carbon en una retorta, haciendo pasar despues el ácido carbónico que en esta operacion se desprende, sobre el sulfuro cálcico que en ella queda por residuo, humedecido con la cantidad conveniente de agua, é inflamando por último el gas hidrógeno sulfurado, que por esta reaccion se produce, para convertirlo en ácido sulfuroso y agua en vapor, que se introducirían luego en una cámara de plomo, para terminar la fabricación á la manera que hoy se hace.

El segundo método, citado por dicho autor y debido á Mr. Fremy, se funda en la descomposicion del yeso por medio de la sílice; verificada en presencia de una corriente de vapor de agua para no tener que emplear una temperatura tan elevada como en otro caso se necesitaria. El resultado de esta operacion es una mezcla de ácido sulfuroso y de oxígeno, que se transforma en ácido sulfúrico anhidro sin mas que hacerla atravesar por un tubo enrojado, que contenga esponja de platino.

A estos dos métodos hay que agregar el siguiente, cuya descripción leemos en *L'année scientifique, de Mr. Figuier.*—1859, y que nos parece muy notable, tanto por la facilidad de su ejecucion como por el ingenio con que su autor M. Shanck, químico inglés, ha sabido aprovechar las condiciones en que de preferencia se forman el sulfato ó el cloruro de plomo, para derivar de ellas un procedimiento que puede tener muy buena aplicacion en la industria.

El cloruro plúmbico en disolucion es descompuesto fácilmente.

te por el ácido sulfúrico, precipitándose el sulfato plúmbico, mientras que por el contrario el ácido clorohídrico concentrado descompone el sulfato plúmbico, formándose cloruro plúmbico insoluble y pasando á la disolución el ácido sulfúrico. Hé aquí as dos reacciones á que nos referíamos hace un momento; veamos ahora de que modo se han utilizado por Mr. Shanck.

En una gran tina de plomo, de ladrillo ó de otra materia, que resista á la acción de los ácidos y de una altura menor que su longitud, se ponen 86 partes de sulfato cálcico natural, 68 de la misma sustancia calcinada y 140 de cloruro plúmbico, se echa despues gran cantidad de agua caliente y se revuelve bien la mezola para facilitar las reacciones. La formación de sulfato plúmbico se verifica con más facilidad aun que tratando la disolución del cloruro con ácido sulfúrico y queda en disolución cloruro cálcico: la masa ha de continuar agitándose hasta que los reactivos den á conocer que no queda plomo en el liquido. Decantado este, se lava bien el sulfato plúmbico y se traslada á otra tina ó cadera, en la que se hace hervir con el ácido clorohídrico, resultando cloruro plúmbico y una disolución de ácido sulfúrico, que se decanta, despues de fria, y se concentra por los medios ordinarios hasta el grado en que lo exigen las necesidades de la industria. El cloruro plúmbico que queda en el fondo de la segunda tina se utiliza para descomponer una nueva cantidad de yeso, de modo que el gasto por este concepto es muy pequeño, pues solo hay que reponer las pérdidas de aquella sal, que es imposible evitar por completo en las operaciones que dejamos descritas.

La importancia del procedimiento de Shanck crece, segun lo observa oportunamente el mismo Figuier, en los centros de producción de barrilla artificial, en que se empieza por fabricar el sulfato de sosa por la reacción del ácido sulfúrico sobre la sal marina, porque se obtiene entonces en gran cantidad, como producto accesorio, el ácido clorohídrico, que muchas veces tienen que condensar los fabricantes sin utilizarlo despues, para evitar la acción deletérea que ejercerian los vapores de este ácido sobre la vegetación y aun sobre la salud de los habitantes de las inmediaciones.

VARIEDADES.

Movimiento del personal del Cuerpo de Minas.

Por Real órden de 5 del corriente ha sido relevado del cargo de Director facultativo de las minas de Almaden el ingeniero jefe de segunda clase D. Santiago Rodríguez y nombrado para su reemplazo al jefe de la misma clase, con consideración y carácter de jefe de primera, D. Antonio Hernandez. Al mismo tiempo ha sido destinado al servicio del citado establecimiento el ingeniero segundo D. Justo Egozcue y Cia.

Asociación para la reforma de los aranceles de aduanas.—Son dignos del mayor aplauso los estudios que nuestros mas distinguidos estadistas, economistas, comerciantes é industriales están haciendo sobre los vicios de nuestros aranceles de aduanas, y las reformas que reclama introducir en ellos la justicia y el interés de la Peninsula. El eco que han tenido en la opinión pública los esfuerzos de la asociación y la reforma anglo-francesa nos hacen creer que si la inmediata legislatura no es muy breve, y en otro caso, en la subsiguiente, se discutirá la tan reclamada reforma arancelaria de España.

Los trabajos de la sociedad libre-cambista, dirigidos por los hombres que marchan á la cabeza del movimiento progresivo en España; trabajos que tan poderosamente deben influir en la futura ley, se están preparando por comisiones así dirigidas:

Primer grupo. Máquinas é instrumentos que se introduzcan con destino á la industria agrícola, minera y fabril. Artículos relativos á los hierros. Sres. D. Gregorio Lopez Mollinedo y D. José Monasterio.

Segundo grupo. Materias primeras que no se produzcan abundantemente en España. Sres. D. Francisco Diaz Pallarés y D. Félix Marquez.

Tercer grupo. Materias primeras similares á las que se produzcan en España. Sres. D. Arturo de Marcoartú y D. Feliciano Herrero de Tejada.

Quarto grupo. Artículos de manufactura extranjera que puedan hacer competencia á los nacionales esceptuando los hierros. Sres. D. Benigno Carballo y D. Enrique Pastor.

Quinto grupo. Artículos extranjeros que la industria nacional no proporciona. Sres. D. Patricio Pereda y D. Joaquin María Sanromá.

Sexto grupo. Géneros coloniales españoles y extranjeros. Sres. D. Antonio María Segovia y D. Félix de Bona.

Sétimo grupo. Tejidos. Sr. D. José Barzanallana.

Octavo grupo. Algodones. Sr. D. Laureano Figuerola.

Noveno grupo. Artículos varios. Sres. D. Juan Eloy de Bona, D. Isidoro Solernon y Castellanos, D. José Echegaray y D. Gabriel Rodriguez.

Décimo grupo. Prohibición á la importación. Sres. D. Pablo Martinez y D. Sabino Ojero.

Undécimo y duodécimo grupos. Artículos que pagan á la exportación. Prohibición de exportar. Sr. D. Ramon de Echevarría.

(Revista Peninsular Ultramarina.)

El Gobierno francés ha autorizado al Observatorio Astronómico de París para que envíe una misión á España con el objeto de observar el eclipse total de sol de 18 de Julio próximo; y para dirigirla ha nombrado al astrónomo **M. Faye**, quien sabemos que al efecto subirá al Moncayo y que vendrá con quince dias de anticipacion.

Nuevo método para determinar el peso específico de los sólidos mas pesados que el agua.—Este método, debido al físico alemán M. Osann, si bien no da los pesos específicos con entera exactitud, es muy recomendable por su espedicion y sencillez. Se reduce á introducir el cuerpo, cuya densidad se busca en una campana de vidrio graduada y que contenga agua destilada en cantidad bastante para recubrirle completamente. Viendo despues cuanto ha subido el agua en la campana á consecuencia de la inmersion, queda determinado el volúmen del sólido, y habiendo pesado este préviamente en el aire, se tienen todos los datos necesarios para deducir el peso específico.

Mercado de metales.—Lóndres 9 de Marzo de 1860.

	Lib. est.	Chel.	Din.
Azogue el frasco..	7	"	"
Cobre inglés de regular año, ton.. . . .	117	"	"
— superior.	120	"	"
Estaño inglés en barras.	136	"	"
Hierro de Walles en Lóndres	6	45	"
— de Staffordshire.	7	15	"
Hierro colado en Walles (N.º 1).	3	15	"
Plomo inglés en barras.	22	15	"
— en planchas.	23	10	"
— español.	22	"	"
Minio.	24	10	"
Albayalde.	30	"	"
Zinc en barras (Spelter).	20	15	"
— en hojas.	26	10	"

Por todos los artículos no firmados, NORBERTO PEREZ Y ROBLES.

Editor responsable.—D. NORBERTO PEREZ Y ROBLES.
Madrid 1860.—Imprenta de la Viuda de D. Antonio Yenes,
Plaza del Progreso, número 13, cuarto entresuelo.

REVISTA MINERA.

PERIÓDICO CIENTÍFICO É INDUSTRIAL.

—o—

Descripcion geológica de la parte septentrional del imperio de Marruecos. Por H. COQUARD.

(CONTINUACION.)

CAPITULO III.

Terreno jurásico.

Aunque en el Norte de la Europa y principalmente en Inglaterra y en la Francia septentrional la conservacion de los fósiles y su rigorosa distribucion en el seno de las capas, han permitido dividir esta formacion en varios miembros distintos, esta facilidad de clasificacion no se ha sostenido con tanta claridad para los terrenos jurásicos de la parte meridional de Francia, donde las divisiones generales se siguen bastante bien hasta el oxford-clay, sin que sea posible distinguir en las calizas fajeadas que recubren este miembro las subdivisiones que se han establecido en la parte superior. Sin embargo, los fósiles característicos de la arcilla oxfordiana señalan hasta este limite un horizonte bien definido y obligan á admitir para las capas calizas sobrepuestas un equivalente con el coral-rag y el portlandiano; mas este carácter se desvanece en Italia hasta un punto tal, que durante largo tiempo se ha negado la existencia del terreno jurásico, ó por lo menos se limitaba su representacion á un rincon del golfo de la Spezia, donde la presencia de ammonites y de belemnites habia obligado á los geólogos italianos

N.º 237. Tomo XI (1.º de Abril de 1860).

10

á arrancar este pedazo al terreno cretáceo del que se suponía exclusivamente formada la península. Las observaciones ulteriores han desvanecido este estado de cosas y los escritos recientes de varios autores y los míos han demostrado que las formaciones calizas que se encuentran debajo del macigno y de la alberesse pertenecen en general al terreno jurásico. Existe aun alguna divergencia, es verdad, en las opiniones de los autores relativamente á la clasificación de los miembros que han reconocido y descrito, pero esta divergencia reconoce por causa principal la rareza de los fósiles y al mal uso que se ha sabido hacer de ellos. Se ha preferido entonces recurrir á los caracteres mineralógicos que desgraciadamente no tienen la ventaja como los fósiles de suministrar un elemento fijo de clasificación. Así es como las calizas rojas ammonitíferas mismas, á pesar del recurso precioso que han suministrado para la descripción de varias localidades, han contribuido á la confusión en otras; y la razón es fácil de comprender. Mr. de Buch ha hecho notar que en el Norte de Italia, y puede añadirse que en la Italia central, el color rojo caracteriza la de los Alpes y del Mediodía de Francia. Los autores que han escrito sobre los terrenos de la Península, engañados por los caracteres mineralógicos que han empleado exclusivamente sin tener cuenta de los fósiles han confundido á menudo varios miembros distintos ó establecido divisiones, cuya poca exactitud ha quedado demostrada por la determinación rigurosa de los restos orgánicos, de donde las incoherencias y retractaciones numerosas que se notan en los escritos de sábios, muy estimables ante todo, pero que las observaciones ulteriores han hecho desaparecer en gran parte (1).

(1) Mr. Pilla que en un trabajo precedente (*Saggio sopra i terreni che compogono il suolo dell'Italia*) habia colocado las calizas rojas en la parte superior de la formación jurásica, acaba de colocarlas en la base de esta misma formación en una memoria publicada recientemente. Esta concesión, ya muy importante y que la posición bien conocida de la majolica hacia indispensable, es sin embargo insuficiente. Mr. Pilla, al no dar á la determinación y á la distribución de los fósiles en el seno de las capas la importancia que tienen en Italia como en todas partes, y al con-

Si comarcas exploradas por geólogos hábiles no han podido aun clasificarse de una manera uniforme, no podrá causar extrañeza que sobre una superficie tan estensa como el continente africano, al cual llegan rara vez los geólogos, no se haya podido aun recoger suficiente número de datos para apreciar todas las circunstancias que se refieren á la composición ó á la posición de un terreno. Esta dificultad se presenta, pues, en Marruecos para la descripción del terreno jurásico que no he tenido la suerte de encontrar sino en las cercanías de Tetuan, sea que la casualidad no me haya conducido á otros puntos en que se presente allí, sea que en realidad la formación que nos ocupa se halle muy poco desarrollada en Marruecos, opinión á que me inclino; pues he tenido ocasión de recorrer frecuentemente en todos sentidos los grandes centros calizos desde el Riff hasta las columnas de Hércules, para creer que habria encontrado algun trozo, si el terreno jurásico hubiese formado casi constantemente el pedestal de las montañas neocomianas como se observa en los Pirineos y en la Provenza. Sin embargo, la independencia de las calizas neocomianas y la constancia de sus caracteres mineralógicos suministran, como lo veremos despues, dos medios fáciles para distinguir las de las otras formaciones geológicas. En efecto, desde Ceuta hasta el Riff, es decir, hasta la provincia de Orán se las vé yacer indiferentemente encima de todos los miembros del terreno de transición que ya hemos descrito; pero en el distrito de Anghera se des-

siderar estas calizas rojas como una sola y misma cosa, confunde dos miembros distintos, un miembro evidentemente liásico caracterizado por los *Ammonites Walcotii*, *heterophyllus*, etc., y un miembro jurásico medio caracterizado por el *Ammonites taticus* y la *Terebrátula diphia*. Estos diversos fósiles se encuentran á la verdad en un mismo corte, pero jamás en una misma capa; sin embargo, es justo notar que las modificaciones que los sábios italianos hacen en sus ideas son siempre el fruto de los progresos de la paleontología, y que á medida que este ramo tan importante de la geología se estudia mejor, las opiniones de la escuela francesa acaban por triunfar de la perplejidad que manifiestan aun algunos autores.

143

arrolla un sistema calizo de un espesor considerable, que constituye, no solamente la base de la segunda zona, sino aun hasta el valle de la Bousfika, al S.E. de Tetuan, las montañas independientes de Djebel-Dersah; en las vertientes occidentales de Beni-Hassan, de Ouadras y de Benideres, montañas que descienden en la direccion de Fez y desaparecen en el camino de Tánger bajo el terreno de Fucoides. Sin embargo, algunos islotes esparcidos de distancia en distancia en diversos puntos que no han quedado al descubierto tienden á demostrar que en el interior de Marruecos y fuera de la cadena principal, las calizas son la base sobre que descansan formaciones mas recientes.

Fundados en los caracteres mineralógicos que varían segun el órden de superposicion, el terreno jurásico se divide en cuatro miembros distintos que son de abajo arriba: 1.º, miembro margoso; 2.º, miembro de dolomias; 3.º, miembro de calizas pardas, de olor de petroleo; 4.º, en fin, miembro de calizas litográficas con silex piromaco (Véase fig.ª 6).

Examinaremos sucesivamente su composicion.

Desde el cementerio de los judíos al N. de Tetuan, hasta el rio Smir que separa el Djebel-Dersah de la Anghera y el terreno jurásico de las calizas neocomianas, se observa descansando en cima de las pizarras y de las areniscas rojas, que pertenecen al terreno de transicion, un conjunto de margas y de areniscas rojizas, parduzcas y verdosas alternando con algunas capas de dolomias delgadas y onduladas. Toman las dolomias, á medida que se elevan, un desarrollo progresivo y llegan pronto á predominar sobre las arcillas que ocupan casi siempre la parte inferior del terreno jurásico. Como la vertiente oriental de la cadena litoral, y principalmente la segunda zona tiene hácia su eje culminante pendientes escarpadas, se ha sacado partido de la facilidad con que se desagregan las arcillas para trazar senderos que ponen en comunicacion las tribus de esta parte de Marruecos con Tetuan; y como por otra parte las va profundizando el paso continuo de hombres y caballos, con el tiempo se convierten en torrentes cuyos escarpes manifiestan la sucesion de las capas. Su espesor no escede de una docena de metros, y por esta causa se asemejan mas bien al principio de una forma-

cion producida á espensas de un terreno mas antiguo que á un verdadero miembro, y esta presuncion parece confirmarse al observar por primera vez las dolomias entre las capas, particularidad que unida á la presencia de algunos lechos de yeso seleznitoso irregularmente esparcidos, comunica al conjunto la apariencia de las margas irisadas de Europa.

A las arcillas abigarradas siguen las dolomias, sistema cuya potencia pasa de un centenar de metros y que está compuesto en general de capas gruesas y que se reconocen aun desde lejos por su superficie rugosa, destrozada y enteramente desprovista de vegetacion si se exceptúan sin embargo las matas de *cactus opuntia* que se conservan en el espacio que media entre las murallas de la ciudad de Tetuan y las habitaciones. Su color ordinariamente oscuro varía de parduzco á blanquecino, su grano apretado y finamente sacarino presenta el brillo particular de las dolomias; alternan en su parte inferior con calizas negras fajeadas de venas blancas, y alternando á distintos niveles con margas parduzcas muy esquistasas y sin ofrecer otra particularidad notable.

El tercer miembro está constituido por calizas parduzcas de estructura desigual y compacta. Su estratificacion es mas marcada que en las dolomias y bajo Tetuan mismo se las ve elevarse en forma de bancos gigantescos. Esta diferencia de aspecto que por sí sola distingue las calizas magnesianas de las que no lo son, es debida á la propiedad que poseen estas de desmoronarse al contacto del aire y dejar al descubierto superficies onduladas y desiguales, mientras que las otras cuya estructura es mas unida resisten mejor á la inclemencia atmosférica y toman un relieve mas regular: estas son las calizas que se pisan comunmente entre Tetuan y Anghera, puesto que la senda de montaña figura una banda sobre los flancos de Djebel-Dersah y está trazado próximamente en la direccion de las capas: se está entonces colocado entre las calizas de pedernal que se hallan encima y las dolomias y margas mezcladas en la parte inferior. Este miembro tiene rara vez capas subordinadas de esquistos ó de margas; solo rara vez se encuentran algunos bancos margosos de fractura empañada y estructura hojosa, los cuales están

atravesados en todos sentidos por grietas donde se ha infiltrado una sustancia negra bituminosa que posee los caracteres del petróleo. Estas fisuras están rara vez abiertas: diríase que han sido producidas de la misma manera que las grietas que se originan en ciertas rocas por su exposición al calor de un horno. Espuestas á un fuego moderado las calizas pierden el principio colorante y suministran la mayor parte de los materiales con que se fabrica la cal, de la cual hacen los árabes un uso considerable. Las dolomías exhalan asimismo por el frotamiento ó por la percusión un olor tan pronunciado á petróleo, que el moro que me acompañaba no dudaba que con el tiempo toda la montaña se convertiría en carbon de piedra. Es un olor análogo al que producen las calizas lacustres terciarias. El espesor de este miembro puede calcularse en 200 metros próximamente.

Las descripciones que poseemos sobre la famosa *majolica* de Italia se aplican con tanta verdad á las calizas que coronan el terreno jurásico en el imperio de Marruecos, que podríamos en rigor dispensarnos de tratar aquí de sus caracteres mineralógicos. Son las mismas calizas amarillentas, verdosas y parduzcas, de fractura litográfica, alternando de distancia en distancia con lechos de un esquisto arcilloso de color de aceituna que se desagregan, pero no en pequeños trozos largos perpendiculares á las capas, y constituyendo en una palabra los *galestri* de la misma naturaleza que se encuentran en el jurásico italiano. La semejanza se completa por la presencia de nódulos y de placas interrumpidas de sílex de color claro intercalados entre las capas cuya dirección siguen é indican. Este miembro cuya potencia no excede de una centena de metros, es notable por la uniformidad de sus caracteres y por el fajeado de sus capas, que es acaso el carácter mas saliente. He buscado con mucha atención, mas en vano, algun fósil que me diese, en esta sucesión interminable de calizas, pruebas incontestables de equivalencia con sus análogas de la península italiana: he llegado únicamente á distinguir sobre las superficies desgastadas secciones de conchas que se refieren á Terebrátulas indeterminables; sin embargo, no dudo que investigaciones mas minuciosas seguidas con perseverancia darán resultados de otra clase: se puede muy bien

esperar esto cuando se considera la naturaleza no metamórfica de los miembros colocados encima de las dolomías. Relativamente al origen de estas últimas sería temerario arriesgar cualquier conjetura sobre la época de su transformación y sobre la naturaleza de los agentes que la han operado. ¿Debe referirse á los diques de espilita que hemos señalado en el valle de Cuitan, ó bien de una de esas causas generales que en diversas épocas del mundo han actuado con energía y dolomizado donde se ha ejercido su acción, las capas calizas de todas las formaciones desde las mas antiguas hasta las terciarias? La discusión de semejante cuestión no daría gran interés á una tesis ya tan debatida, y nos contentaremos con señalar el hecho sin estendernos en otros comentarios: sin embargo, no podemos dispensarnos de hacer notar aquí la semejanza notable del terreno jurásico de Djebel-Dersah con el de Italia que, abstracción hecha del color rojo que predomina debajo de la *majolica*, ofrece una composición casi análoga: el color rojo mismo está lejos de constituir un carácter constante, puesto que en el promontorio del cabo Argentaro en los valles jurásicos de Tafona y en los confines de Toscana y de los Estados Pontificios las calizas rojas y sus equivalentes han sido transformadas en gran parte en dolomías, sin presentar ninguna Ammonites, ni Eucrines, que no es raro recoger en otros puntos vecinos, en las capas que no han sufrido alteración alguna. Mas la desemejanza que pueda notarse en los miembros inferiores desaparece por completo en el miembro superior en el que la abundancia de sílex, el color, la finura del grano en las calizas, así como la alternancia de algunos bancos de *galestri* reproducen todos los caracteres de la *majolica*.

La montaña de Djebel-Dersah forma la parte oriental de la cadena del pequeño Atlas que se extiende desde la montaña de los Monos, hasta el rio de la Bousfika, cerca de Anghera. Como ya lo hemos dicho yace directamente bajo la formación neocómiciana, de la que se distingue por la limpieza de la estratificación, por el color oscuro de sus rocas y sobre todo por la regularidad y monotonia de las líneas que la terminan. El perfil de Djebel-Dersah figura, visto desde las alturas de Djebel-

Zemzem, una inmensa plataforma dominada al Mediodía y al Norte por dos promontorios colosales del terreno neocomiano que parecen defenderla como dos castillos unidos á los muros de una villa fortificada. Esta diferencia de aspecto habia llamado de tal manera mi atencion, al tratar de tomar una idea, á mi llegada, de la fisonomía general del terreno, que desde luego me hizo suponer la existencia de dos terrenos distintos y me hizo dirigir mis investigaciones hácia una solucion prevista, que mis observaciones detalladas han resuelto conforme á la idea que yo me habia antes formado.

Entre Tetuan y Anghera las montañas jurásicas están coronadas por una serie de plataformas, de las que algunas se convierten en el invierno en lagos mas ó menos estensos. Estas mesetas ofrecen pasos tan fáciles, á pesar de la inclinacion de las pendientes que á ellas conducen, que las tribus las frecuentan con preferencia á las sendas que siguen el fondo de los valles y que quedan en un estado intransitable á poco que llueva.

La independencia del terreno jurásico queda comprobada por la indiferencia con que yace sobre los cortes del terreno de transicion, como se vé desde el cementerio de los judíos hasta la garganta que conduce á Sempla á través el Djebel-Dersah. Esta independencia vista por la superposicion, se halla tambien confirmada por la direccion de las capas que es E. 48° N., O. 48° S., mientras que la del terreno de transicion es generalmente N. S. Esta diferencia seria sin embargo insuficiente por si sola para establecer un carácter bien marcado de separacion, porque podria atribuirse á la distancia de los puntos en que las observaciones hubiesen sido hechas, si la discordancia en la estratificacion no viniese á confirmar este aserto, pero la confirmacion de este último hecho es interesante, porque nos demuestra que el relieve del Atlas ha cambiado á consecuencia de un levantamiento posterior al que ha dislocado los terrenos de transicion, cuyas porciones descubiertas se hallan todas relegadas al litoral.

Esta observacion no es aislada: se reproduce en algunos puntos de las colinas de la tribu de Kellallinn y principalmente al Norte del fuerte construido en el estribo de Djebel-Dersah,

que descende hasta Rastorf, donde se vé yacer un trozo de terreno jurásico muy circunscrito sobre el terreno de transicion, sin el intermedio de las margas entremezcladas que hemos visto formar en otros puntos la base. Las dolomias en esta localidad están remplazadas por capas corpulentas de una caliza amarillenta, de fractura muy fina, mezclada con algunas venas de esquistos arcillosos que dan al conjunto la apariencia amygdaloide y brechiforme. Esta caliza ofrece en las superficies espuestas al aire libre una gran cantidad de líneas curvas espáticas debidas á fósiles entre los cuales se distinguen Terebátulas y otras bivalvas. La presencia por consiguiente de las margas mezcladas, no constituye un miembro constante, sino un accidente particular que se ha reproducido cuando las aguas del mar jurásico, recubriendo el terreno de transicion han encontrado en las arcillas deleznales, elementos de recomposicion (Véase fig.^a 4.^a)

A pesar del desarrollo considerable que el terreno oolítico tiene en el Djebel-Dersah, se le puede sin embargo considerar como un punto insignificante comparativamente á la estension de la cadena neocomiana que se estiende sin interrupcion desde el estrecho de Gibraltar hasta la provincia de Constantina, desde donde debe prolongarse mas lejos, hácia la regencia de Túnez. Este predominio se manifiesta aun en la Argelia, puesto que Mr. Renou apenas ha podido encontrar algunas superficies jurásicas. ¿Este terreno está realmente representado en el litoral africano por algunos islotes dispersos, ó los levantamientos que han accidentado esta parte del continente africano le han puesto solo al descubierto en algunos puntos, habiendo quedado cubierta la casi totalidad de la formacion por depósitos mas recientes? Nos inclinamos á esta última opinion, puesto que la presencia del terreno jurásico en Argelia y en Marruecos indica una continuidad que prosigue en España, principalmente en Andalucía, donde las montañas calizas de estratificacion ondulada forman encima de las cuarcitas de transicion zonas muy estensas. El peñon de Gibraltar, las cumbres de San Roque y de la bahía de Algeciras pertenecen ciertamente á la misma formacion que el Djebel-Dersah y presentan como en Marruecos los mismos caracteres mineralógicos, es decir, calizas negruzcas y parduz-

cas con silix en su parte superior y yacen igualmente en estratificación discordante sobre las cuarcitas de que está formada en general la base de las montañas de las costas de Andalucía.

He notado que el terreno jurásico tomado en su conjunto se estiende mucho mas hácia el N.O. que las montañas neocomianas: esta tendencia á separarse de la cadena principal se manifiesta claramente cuando se sube el valle de la Bousfika, pasando por los escarpes de Sempla, desde donde se abraza de un golpe de vista, en todo su desarrollo, el frente de las capas neocomianas, que se estienden desde Djaritz hasta la tribu de Wadasken. Se nota desde este punto la estension irregular que toma el terreno jurásico en frente de Benideres y que ha obligado al río de la Bousfika á torcer en ángulo recto; y como los últimos estribos que estiende hácia el N. bajan gradualmente, el terreno de fucoides acaba por recubrirlos, pero no tan completamente que no queden de distancia en distancia algunos islotes, como se observa cerca de Benideres. Esta observacion conduce, pues, naturalmente á admitir que el terreno jurásico forma el subsuelo del lado meridional del pequeño Atlas y que en la época de los levantamientos que han accidentado el suelo de Marruecos, las estremidades del receptáculo que se hallaban colocadas en las líneas principales de fractura, fueron destinadas á formar parte de esta cadena, mientras que lo restante del sistema que su nivel inferior no pudo preservar de ser cubierto por los otros mares, está hoy escondido bajo depósitos mas modernos. Sin esto seria difícil concebir como sobre la costa de España, aun en frente del Atlas el terreno jurásico ha tomado un desarrollo exagerado, no encontrándose su equivalente en la continuacion de las mismas montañas, á no ser que se prefiera admitir que la formacion jurásica de la Peninsula española termina en las cercanías de Tetuan. Esta doble conclusion está justificada por la independencia recíproca de los terrenos de transicion, jurásico y neocomiano.

La direccion general, como ya lo hemos dicho, es E. 48° N., O. 48° S.: representa el término medio de cinco observaciones cuyos límites extremos de variacion no esceden de cinco grados. No nos ha sido posible, á causa del pequeño perímetro que

abraza la formacion jurásica, pasear la brújula en puntos lejanos unos de otros, como hemos podido verificarlo en los terrenos de transicion, pero los datos que poseemos, á pesar de una diferencia de ocho grados próximamente, bastan para ponernos de manifiesto en Marruecos el levantamiento que ha dislocado la cadena del jura, las Cevennes, la Borgoña y los Vosgos, antes del depósito de la creta inferior.

CAPITULO IV.

Terreno cretáceo.

El pequeño Atlas, propiamente dicho, está representado en el pequeño Atlas marroquí, por dos miembros íntimamente ligados que son la caliza neocomiana de *Chama ammonia* por un lado y la caliza de Nummulites por otro: no debe confundirse este último con el terreno de fucoides que corresponde al magnico y á la alberesse de los italianos y que se encuentra relegado entre el grande y el pequeño Atlas. Los nummulites, segun M. Baile, están asociados en las cercanías de Constantina con capas de hippurites, y no pueden separarse, geológicamente hablando, como no se puede separar el lias de los otros miembros jurásicos. Que constituyan un sistema superior al de la arenisca verde, ó que en algunos puntos lleguen á penetrar en el mismo, no es esta la cuestion que debe preocuparnos ahora. Como un gran número de paleontólogos niegan la existencia de estos fósiles en el seno de las capas cretáceas y los creen esclusivamente propios del terreno terciario, es útil esclarecer bien este punto de duda, comparando el valor de los caracteres geológicos, con los de la superposicion. En primer lugar los nummulites son citados por Mr. Viquesnel (1) como asociados á los hippurites en la Servia, en la Albania superior y en el Pindo. M. Pilla los señala además en las mismas relaciones en las montañas de la Calabria y designa el sistema que los contiene con el nombre de *nummuliti-*

(1) Memorias de la Soc. geol. de Francia, 2.^a série, 1.^{er} vol., pag. 289.

tico-hippurítico. M. Matheron proclama además su presencia en las areniscas verdes en la Provenza. Estos ejemplos, admitiendo la exactitud de las observaciones, establecen á mi parecer la existencia de estos singulares cuerpos en el terreno cretáceo. Pasaremos por alto la confusión introducida en la determinación de las especies, confusión que no puede alcanzar al género. Desde luego no concibo la obstinación en relegar esta familia de los foraminíferos, contrariamente á la opinión de los geólogos que la han observado; á una formación, cuyos límites no hubiera debido traspasar, cuando vemos descender cada día hasta el terreno siluriano, géneros que se habían supuesto terciarios. No sé lo que las observaciones ulteriores adelantarán sobre el particular; pero sí á mi vez yo he observado bien en Marruecos, apenas habría posibilidad de separar, geognósticamente al menos, las calizas de nummulites de las calizas de *Chama*; y como por otra parte las areniscas de fucoides se encuentran en este imperio en posición discordante con las primeras, si estas últimas contuviesen verdaderamente nummulites, resultaría de una manera incontestable que existe en Africa, como en Italia, en la Crimea y en la Turquía de Europa, fuera del terreno terciario propiamente dicho dos formaciones nummulíticas distintas y separadas la una de la otra por un levantamiento.

He tenido ocasión de estudiar durante cuatro años el terreno de alberesse y macigno en Italia. Aunque este terreno llamado Etruriano por M. Pilla, que le hace equivalente del terreno epicretáceo de M. Laymerie, se haya designado también con el epíteto de nummulítico, confieso que no he encontrado nunca en él nummulites: los cuerpos de origen orgánico que yo había tomado por tales, perteneciendo más bien á operculinas, lenticulites ó á otros géneros vecinos y poco conocidos, los nummulites, según mi opinión, no deberían aparecer sino en el miembro superior que M. Pilla ha incluido en su primer trabajo en el terreno etrusiano, y del que los Apeninos de Bolonia me han ofrecido numerosos ejemplos. Este último miembro, muy distinto de las capas de fucoides, es el equivalente, á mi entender, de las capas de nummulites de los Bajos-Alpes, de los Corbieres y del

Vicentino. El macigno y la alberesse constituirían por consecuencia algo más decididamente cretáceo, y añado que considerando que este miembro es en Italia como en Africa sitio ordinario de los filones metalíferos, filones que no penetran jamás en el etrusiano superior, ni el Vicentino, ni los Corbieres, ni en la garganta de Tende, encuentro en este hecho primero y después en el de la superposición, argumentos poderosos en favor de la opinión que emito. Sin embargo, debe hacerse notar aquí que cualquiera que sea la opinión que se tenga sobre las capas de nummulites del Vicentino, desde el momento que según mi manera de ver y la de M. Pilla, se las considerase como superiores al macigno de fucoides, no dejarían por eso de estar debajo de ellas los nummulites asociados á los hippurites. Los geólogos que las colocan por el contrario en la creta y adoptan sin reserva las conclusiones de M. Pilla, admiten desde luego cinco miembros de nummulites que son de abajo arriba: 1.º, el de hippurites; 2.º, el del macigno; 3.º, el del Vicentino; 4.º, el de Soisson; 5.º, el de la caliza grosera.

He debido exponer el estado en que las controversias han dejado esta cuestión antes de pasar á la descripción del terreno cretáceo que dividiremos en tres miembros: neocomiano, de nummulites y de fucoides.

§. 1.º *Miembro neocomiano.*

Lo primero que llama la atención del geólogo al pisar el litoral marroquí, bañado por el Mediterráneo, es la forma de las cimas del pequeño Atlas, cuyos recortes comunican á esta cadena un aspecto majestuoso y fantástico. Esta estructura entrecortada llama tanto más la atención, cuanto que contrasta con la del terreno de transición, cuyos contornos están desmoronados y por decirlo así carecen de fisonomía. La vista sigue con placer esas filas de picos, esas cúpulas aisladas cubiertas de nieve y que se asemejan de lejos á promontorios aéreos que dominan atrevidamente el Djebel-Rudía-Bebrass, en la estremidad de Anghera, y el Djebel-Kilehi, en el Beni-Hassan. Estas formas hundidas, estos flancos desgarrados y privados de vegetación,

revelan ya el terreno neocomiano, el mismo que en el Mediodía de Francia, en los Alpes y en la cadena de Sainte-Baume se manifiesta por caracteres idénticos y por lo brusco de sus resaltes. Si son difíciles de describir y circunstanciar, á causa de lo caprichoso de sus líneas, los detalles de un país tan accidentado, sencilla es al mismo tiempo la composición de las rocas que constituyen el esqueleto del mismo. Estas rocas consisten exclusivamente en una caliza pardo-amarillenta, muy compacta, de fractura concoide y litográfica, excelente para la fabricación de la cal grasa y mejor aun como piedra de construcción, si Marruecos fuese una comarca civilizada. Se asemeja de tal manera á la piedra llamada de Cassis, que el sello mineralógico se convierte en un carácter riguroso de clasificación, lo que impide confundirla con las calizas jurásicas de Djebel-Dersah.

El terreno neocomiano ha sido citado en la Argelia, principalmente en las cercanías de Constantina. M. Bayle que ha tenido ocasión de examinar rocas y fósiles recogidos en esta localidad por M. Fournel ha notado tal analogía entre las muestras que ha examinado procedentes de esta parte del Africa y las que yo he llevado de Marruecos, que á su simple inspección ha proclamado su identidad: solamente yo he sido mas afortunado que mis camaradas en el sentido de que he llegado á descubrir algunos fósiles y sobre todo uno característico, la *Chama ammonia*, cuya abundancia en las montañas de Anghera basta para establecer la equivalencia mas completa entre el terreno neocomiano de Marruecos y el del Mediodía de la Europa. Anghera significa, como es sabido, el grupo de montañas que viene á apoyarse en los flancos levantados de la montaña de los Monos. Si se exceptúa el macizo de Djebel-Dersah las crestas del pequeño Atlas están constituidas por la formación neocomiana. Esta formación interrumpida un instante por el islote jurásico de Tetuan aparece de nuevo del otro lado de la Bousfika y se prolonga á través del Riff y de la provincia de Orán, hasta la de Constantina. En los alrededores de Djebel-Sorout, donde se efectúa la superposición del terreno cretáceo, es fácil notar la diferencia de sus caracteres, así como sus relaciones reciprocas. Se vé distintamente la caliza de *Chama* apoyarse sobre las capas ondulada

de la majolica, que se terminan en forma de cuña, encima de de las areniscas devonianas. La caliza neocomiana despues de cubrir los últimos estribos jurásicos, como se puede observar cerca del rio Smir, descansa á su vez sobre las mismas areniscas devonianas y sobre los esquistos micáceos, y constituye hasta el Beniouneus un sistema claramente independiente de los terrenos mas antiguos. Pero esta independencia está aun mas patente en las montañas de Djaritz y en las del Riff, donde la caliza de *Chama* se halla completamente desembarazada de la presencia de capas jurásicas y recubre indiferentemente las areniscas rojas, las grauwakas y las pizarras sin transición alguna. He recogido mas arriba de Benisalah *Phasaniellas*, *Trochus* y *Chama ammonia* que son principalmente visibles en los fragmentos de superficie desgastada, mas esta última especie abunda principalmente en Anghera, donde hay capas enteramente constituidas por este fósil, y las numerosas muestras que he tomado no dejan duda alguna sobre la determinación de este fósil tan eminentemente característico de la formación neocomiana del Mediodía de la Francia y de Italia.

Se ha discutido vivamente en estos últimos años sobre la verdadera posición de la caliza de *Chama*. Es sabido que MM. Elie de Beaumont y Dufrenoy la habian colocado, hace ya largo tiempo, en la creta inferior, pero otros geólogos no participaban de la opinión de estos dos sabios observadores y la habian considerado como el miembro superior del terreno jurásico. Mas como el terreno de *Chama* en los Pirineos, en el Mediodía de la Francia y en algunas partes de Italia recubre inmediatamente la formación jurásica y no es siempre fácil además reconocer en estas comarcas en las calizas compactas que constituyen su coronamiento, los miembros kimmeridiano y portlandiano, se habian considerado como equivalentes suyos las capas de *Spatangus retusus*, señalando como horizonte de la verdadera creta el nivel del gault. Si esta manera de ver hubiere sido exacta, la Inglaterra, mejor que comarca otra alguna hubiera estado en posición favorable para justificar esta división, puesto que el portlandiano y el kimmeridiano están allí indicados por fósiles bien determinados. Sin embargo, la memoria publicada

recientemente por M. Fitton ha demostrado que el miembro inferior del terreno neocomiano, caracterizado por el *Spatangus retusus*, está colocado encima de las capas de *Gryphea virgula*; y que constituye un miembro particular, separado del terreno jurásico, que este hábil geólogo refiere á la formacion de la arenisca verde. Mas como la caliza de *Chama* es superior á la caliza de *Spatangus*, no puede, á nuestro entender, existir la menor duda sobre su verdadera posicion. Pero Marruecos hace esta demostracion mas evidente aun, puesto que en el pequeño Atlas la caliza neocomiana descansa sobre el terreno de transicion sin el intermedio del terreno jurásico: si perteneciese á este último podria dudarse de la posicion de los miembros inferiores. Su completa independendencia por el contrario, aun diré su antipatía por el terreno jurásico, unida á la existencia de una fauna especial y que no tiene nada de comun con las capas con las cuales se la quiere asimilar, está en perfecta armonía con las ideas teóricas de los sábios que primero la han colocado en el terreno cretáceo. Además, su discordancia con el Djebel-Dersah es debida allí, como en Europa, á la catástrofe que ha determinado el sistema de levantamiento y de fractura designado bajo el nombre de Mont-Viso. Veremos en efecto que areniscas de fucoides, cuyo desarrollo es prodigioso en el Africa septentrional, se han depositado despues del levantamiento de las areniscas verdes en un mar que ocupaba el intervalo comprendido entre el grande y pequeño Atlas. Su direccion N.N.O., S.S.E. vuelve á encontrarse en una porcion de cadenas secundarias que se observan desde el rio Mansour hasta Beni-Hassan. Debemos decir que es bastante difícil recoger direcciones que no sean inciertas en el sistema neocomiano, puesto que las líneas de estratificacion son poco visibles y que las indicaciones suministradas por la direccion de las montañas, tomadas en su conjunto no conducen sino á resultados inciertos: sin embargo, esta circunstancia no podria prevalecer contra el hecho sólidamente establecido de la independendencia del terreno neocomiano y el de la discordancia entre este y las areniscas de fucoides.

§. 2.º Miembro de la caliza de nummulites.

Como hemos dicho al principio de este capítulo, no nos ha parecido posible separar la caliza de *Chama* de las capas de Nummulites que la recubren y principalmente en las montañas de Dejaritz en el valle de Cuitan, que es indispensable subir hasta mas allá de la escalinata que se observa enfrente de las cabañas árabes. La caliza es parduzca, compacta como la neocomiana; solo está acompañada de granos de cuarzo rodados, que se encuentran diseminados de una manera bastante regular. Los Nummulites son muy abundantes y notables por el diámetro que toman algunas veces varios de ellos. Han pasado al estado de hierro espático y se asemejan á los que M. Pilla ha recogido en la Calabria y que dice haberlos encontrado juntos con Hippurites. Me ha sido imposible descubrir, á pesar de investigaciones minuciosas, representante alguno de la familia de los Rudistes y por esta razon no me atrevo á sacar consecuencias del paralelismo que podria existir entre las areniscas verdes de Hippurites de los alrededores de Constantina y las capas de Nummulites de Marruecos. Pero si las observaciones de MM. Pilla y Viquesnel son exactas, como se puede esperar del talento bien reconocido de estos dos sábios, los Nummulites en el reino de Nápoles, así como en la Turquía de Europa, estarian mezclados con Hippurites y en la significacion de estos últimos fósiles sobre la edad de los terrenos que los contienen, no podria ocasionar la menor reclamacion. Confieso á mi vez que despues de haber estudiado sobre el terreno mismo y con el mayor cuidado las relaciones que existen entre las calizas de *Chama* y las calizas de Nummulites, no me ha ocurrido la menor duda sobre el origen cretáceo de estas últimas, con tanto mas motivo cuanto que las areniscas de fucoides que se hallan escluidas del pequeño Atlas, se manifiestan abiertamente independientes del terreno neocomiano sobre el cual se le vé apoyado mas abajo de Ouedasken, en el valle de la Bousfika, es decir, en el borde donde empieza la tercera zona. Mas sin discutir aquí si las areniscas de fucoides deben considerarse como terciarias, ó bien como creta superior,

su discordancia con el terreno neocomiano y por consecuencia con la caliza de Nummulites, implica como resultado forzoso su posterioridad y aun admitiendo con algunos geólogos que las areniscas de fucoides son del terreno terciario, los Nummulites de Marruecos serian inevitablemente secundarios.

Además de los Nummulites las calizas de Djaritz contienen Terebrátulas y Ursinos poco determinables á causa de su mezcla en la roca. Se pueden recoger abundantemente en frente del pueblo de Sidi-Ali-Riffi en el camino que conduce á los molinos de Cuitan por la orilla izquierda. La senda está en algunos puntos obstruida por bloques enormes que se han desprendido de las cimas del pequeño Atlas y que han rodado, debido á la inclinacion de las montañas, varios kilómetros desde el sitio de su procedencia. Algunos de estos bloques que he medido tienen un volumen que excede de 1.700 metros cúbicos.

La parte alta del valle de Orignan en el Benisalah, es propiamente hablando un valle de hundimiento. El lecho del rio está obstruido por una cantidad tan considerable de trozos de rocas y está dominado por crestas tan quebrantadas y desmoronadizas que se encuentra uno vivamente impresionado por tal espectáculo de devastacion y de ruinas, cuyos efectos no podria espresar la palabra. Esta tendencia de las rocas cretáceas á desplomarse segun cortes verticales es debida á la falta de capas bien separadas, pues si existiesen, las hendiduras y grietas producidas por la presion ó la contraccion, terminarian en estos planos de separacion y no se propagarian á todo el terreno. La montaña entera, siendo por decirlo así una sola capa, las divisiones producidas por la solidificacion de las masas, la han dividido en zonas en el sentido de su espesor y han dado origen por desmoronamientos periódicos á esa sucesion de circos, murallas, anfiteatros y agujas cuyo conjunto comunica á la fisonomía del Atlas, líneas mágicas y fantásticas.

(Se continuará.)



Explotacion del carbon de piedra en España.

A últimos de 1855 publicó el Sr. Schulz, Inspector general de Minas, una breve reseña de la riqueza que presenta España en carbon de piedra, y especificando las regiones ó cuencas principales espresa que hay mas de dos mil millones de toneladas por esplotar y que por término medio podrá espenderse dicho combustible á 28 reales tonelada al pie de las minas ó á 60 en el mayor número de puntos principales de consumo. A principios de 1856 publicó el mismo Sr. Schulz un mapa de la Península en que no solamente iban marcadas las regiones ó cuencas de hulla verdadera, sino tambien los puntos ó comarcas donde se ha reconocido la existencia de buen lignito, turba, antracita, etc.

Aquella reseña no ha sido combatida en punto ni concepto alguno, antes bien se ha demostrado despues que en varias regiones ó cuencas es mucho mayor la cantidad de carbon reconocido ó descubierto. Sin embargo, nuestra esplotacion de hulla ha aumentado muy poco desde entonces acá, segun veremos por nuevos apuntes que dicho autor ha reunido y cuyo resumen es como sigue:

	Minas.	Pertenenencias.	PRODUCTO ANUAL EN TONELADAS.		
			Hulla.	Cok.	Lignito.
<i>Provincia de Oviedo.</i>					
Prescindiendo de las grandes concesiones de carbon de Avilés, Riosa, Mieres y Lena, que tienen por objeto principal surtir de combustible á las respectivas fábricas metalúrgicas y la de Artillería en Trúvia, las minas ó concesiones de carbon que se dedican á esplotar combustible para el comercio, serán hoy unas 280 con 550 pertenenencias demarcadas; pero su produccion ó expendio es aun tan corto que creemos no pase todavía					

	Minas.	Pertenen- cias.	PRODUCTO ANUAL EN TONELADAS.		
			Hulla.	Cok.	Lignite
por año de 100.000 toneladas de hulla con unas 10.000 toneladas de cok; y la exportacion de la hulla para otras provincias no habrá pasado de 80.000 toneladas anuales.....	280	550	100000	100000	"
<i>Provincia de Leon.</i>					
Pueden estimarse las minas demarcadas en unas 100 con 270 pertenen- cias; pero descontando el consumo que hace la gran ferreria de Sabero, creamos no se expenden al comercio arriba de 600 toneladas de hulla y 50 de cok.....	100	270	600	50	"
<i>Palencia.</i>					
Esta provincia cuenta ya sobre 50 minas ó concesiones con 100 pertenen- cias demarcadas; su explotacion, sin embar- go, no escede todavia de 8.000 tonela- das de hulla y 400 de cok.....	50	100	8000	400	"
<i>Burgos.</i>					
Tendrá unas 15 minas demarcadas con 54 pertenen- cias, pero su produccion ó expendio serán escasamente 1.000 tone- ladas de hulla.....	15	54	1000	"	"
Tiene esta provincia tambien algunas minas de lignito cuyo producto, insigni- ficante hasta ahora, se destina á usos lo- cales.					
<i>En Santander y Provincias Vasconga- das</i> hay algunas minas de carbon demar- cadas; pero sus productos no son de con- sideracion hasta ahora y se aprovechan en el respectivo consumo local para al- guna fábrica de vidrios y la cocion de cal, etc.....	3	10	"	"	600
<i>Logroño</i> tiene unas 6 minas demar- cadas con 23 pertenen- cias; pero su pro- ducto es hasta el dia del todo insignifi- cante.....	6	23	"	"	"
<i>Suma al frente....</i>	454	1007	109600	10450	600

	Minas.	Pertenen- cias.	PRODUCTO ANUAL EN TONELADAS.		
			Hulla.	Cok.	Lignite
<i>Suma anterior....</i>	454	1007	109600	10450	600
En la provincia de <i>Soria</i> se explotan algunas minas de lignito, cuya produccion no ha llegado en los mejores años á 1.000 toneladas.....	3	40	"	"	900
Mucho menos producen las minas de lignito en <i>Guadalupe</i> , donde tambien las hay de hulla inferior, pero parali- zadas.....	4	12	"	"	"
La provincia de <i>Zaragoza</i> tiene algu- nas minas de lignito en <i>Torrelapaja</i> , de cuyo número y produccion no tenemos por ahora noticia fija, siendo de suponer que el producto sea insignificante y se destine todo á usos locales; en la misma provincia hay además otro carbon mine- ral, pero no consta esté en explotacion.	"	"	"	"	"
<i>Gerona</i> tiene en <i>Surroca</i> y <i>Ogasa</i> unas 15 minas de hulla demarcadas, con un crecido número de pertenen- cias mayor- mente de las antiguas y pequeñas dimen- siones; sus productos podrán estimarse escasamente en 3.000 toneladas de hulla y unas 800 de cok en años anteriores..	15	45	3000	800	"
En la provincia de <i>Barcelona</i> y aun en la de <i>Lerida</i> , especialmente cerca de <i>Manresa</i> , <i>Igualada</i> y <i>Calaf</i> , hay diferen- tes minas de buen lignito y tambien de hulla secundaria moderna, cuya produccion, escasa hasta ahora, se invierte en necesidades fabriles de aquellas pobla- ciones.					
En la isla de <i>Mallorca</i> hay algunas minas de lignito comun, cuya produccion anual se limita á unas 200 toneladas y se destina principalmente á la cocion de cal.....	2	4	"	"	200
<i>Teruel</i> es una provincia de las mas abundantes en carbon mineral y le pre-					
<i>Suma á la vuelta....</i>	478	1079	112600	11250	1700

	Minas.	Perteneoias.	PRODUCTO ANUAL EN TONELADAS.		
			Hulla.	Cok.	Lignito
<i>Suma anterior.....</i>	478	1078	112600	11250	1700
<p>senta de muy diversa calidad en unas mismas comarcas, desde la hulla mas superior hasta el lignito mas ordinario; tiene considerable número de concesiones demarcadas, unas antiguas y otras modernas, que entre todas serán mas de 30 y comprenden sobre 100 pertenencias; pero por falta de consumo inmediato y de buenas vias de transporte, su explotacion es forzosamente muy limitada, y prescindiendo del lignito aluñífero, no llega por ahora á 2.000 toneladas la produccion de hulla.....</p> <p>En la provincia de <i>Cuenca</i> existen abundantes minas de excelente hulla en Henarejos, con número considerable de pertenencias demarcadas, cuya explotacion está suspensa ó meramente preparándose en espera de vias de transporte; tambien hay en la misma provincia algunas de lignito que igualmente carecen de marcado.....</p> <p>La interesante cuenca de Belmez y Espiel en la provincia de <i>Córdoba</i> tiene hoy sobre 30 minas ó concesiones demarcadas y mas de otras 100 exactamente designadas, que entre todas comprenden sobre 350 pertenencias, casi todas grandes ó modernas; pero tambien alli la falta de buenas vias de transporte limita la produccion activa á muy corto número, y, prescindiendo del consumo local, que tampoco es considerable, podrá estimarse el combustible anualmente espendido en 14.000 toneladas de hulla y unas 2.500 de cok, cuyo producto procede de cinco ó seis minas, conservándose todas las demas casi paradas en expectativa de</p>	30	100	2000	"	300
	6	20	300	"	200
<i>Suma al frente.....</i>	514	1198	114900	11250	2200

	Minas.	Perteneoias.	PRODUCTO ANUAL EN TONELADAS.		
			Hulla.	Cok.	Lignito
<i>Suma anterior....</i>	514	1198	114900	11250	2200
un ferro-carril.....	130	350	14000	2500	"
<p>La provincia de <i>Sevilla</i> con su pequeña cuenca carbonifera de Villanueva del Rio, ofrece unas 15 minas ó concesiones de hulla, que en junto abarcan sobre 35 pertenencias, entre antiguas y modernas, y cuya produccion asciende por ahora escasamente á 4.500 toneladas, porque en gran parte sus labores son de investigacion y preparatorias.....</p> <p>En las provincias de <i>Granada</i> y <i>Almería</i> y aun en la de <i>Coruña</i> hay algunas minas de lignito, pero no consta se hallen en explotacion.....</p> <p>Tambien existen minas de lignito en diferentes puntos de las provincias de <i>Castellon</i>, <i>Valencia</i> y <i>Alicante</i>, cuyo escaso producto se destina á usos locales..</p>	15	34	4500	"	"
<i>Sumas.....</i>	663	1590	133400	13750	2700
			37500	15000	"

y resulta la produccion anual de carbon por ahora de 170900|28750|2700

Creemos fijamente que esta produccion no llega á surtir una tercera parte del consumo actual de carbon y cok en España, porque nos consta que se ha importado del extranjero doble cantidad en el año pasado. Cuya circunstancia y la seguridad de que el consumo tiene que ir en aumento progresivo, nos hace confiar en que se emprendan pronto las vias de transporte necesarias en muchas de las provincias enumeradas y sobre todo para las cuencas carboniferas de Belmez, Henarejos, el Norte de Teruel y Girona.

Sustancias minerales mas notables del distrito de minas de Madrid.

Publicamos á continuacion una nota de los minerales mas importantes y estraños que se presentan en varias localidades del distrito de minas de Madrid y que nos ha proporcionado el ingeniero D. José de Aldama.

Gigantolita.—Puebla de Montalvan (Toledo).

Molibdena.—Faldas de Guadarrama, término de Villacastin (Avila).

Blenda cadmífera (doble sulfuro).—Término del Cuadron, cerca de Lozoyuela, una legua corta de la carretera de Francia.

Manganesa terrosa (pirosilita). Término del Escorial, camino de Peguerinos (Madrid.)

Hierros magnéticos.—Término del Escorial, en la cordillera que se halla al frente de la fachada principal del Monasterio ó sea la occidental y á unos tres kilómetros de la poblacion. En la famosa biblioteca del monasterio se enseña una hermosa muestra de hierro magnético procedente de dicho criadero, que está ya polarizada y sostiene 3 ó 4 arrobas de peso.

Tantalita é hidrotantalita.—Se han hallado algunos ejemplares, muy raros, pero de mérito en las inmediaciones de Buitrago, del Cardoso (Madrid), etc.

Turmalina ó chorto.—Hay abundancia en casi todos los terrenos hipogénicos de los montes Carpetanos, pero hemos visto hermosos ejemplares procedentes de Buitrago, Miraflores de la Sierra y otros puntos.

Piritas arsenicales.—Las hay muy notables y de suma variedad, generalmente argentíferas, las que son tambien antimóníferas, como las de la mina Indiana de Bustarviejo y otros puntos de la cordillera.

Platas antimoniales y arsenicales.—Son notables los ejemplares de las minas de Horcajuelo, Montejo de la Sierra, Cereda y otras.

Plomos.—Los mejores ejemplares son los de las minas de

Gargantilla y algun otro pueblo del partido de Terrelaguna, simplemente como galenas de hoja y de grano semifino.

Cobres.—Las malaquitas y azuritas (carbonatos) tienen en muchos puntos filones de cuarzo montados en el granito, en los que tambien suelen aparecer el óxido rojo color de teja. Los puntos mas notables son el Cuadron, Colmenar Viejo, Colmenarejo-Galapagar, etc., de la provincia de Madrid. En la de Segovia las minas de Reina y San Quintin en la venta de San Rafael, término del Espinar; y en los términos del Hoyo de Pineros y Cebaderos de la provincia de Avila se explota un gran criadero de pirita cobriza argentífera con blenda y hierro de gran potencia y estraordinaria abundancia de mineral.

Lignito.—Se han descubierto algunas capas muy estrechas de lignito seco, tirando á azabache, en los puntos bajos de la cordillera como Cereda, Real de Manzanares, y algun otro; pero las labores hechas en su prosecucion han sido hasta ahora insignificantes.

Turberas.—Despues de los grandes criaderos de sulfato de sosa en la parte meridional de la provincia de Madrid, ó sean los comprendidos en las cuencas del Jarama, Tajo y Tajuña, lo mas importante de su minería son las turberas situadas en los términos de Chozas de la Sierra, Navalpino, Cereda, Moralzarzal, Navacerrada, Becerril, Cecedilla, los Molinos, Escorial y otros puntos; es decir, en el gran valle que corre paralelo á la cordillera, si bien algunas turberas se hallan tambien situadas en la falda y aun en los puntos culminantes, las menos; pues la explotacion principal se concreta á los puntos bajos próximos á la carretera, por su buena calidad y facilidad en los trasportes. Dichas turberas son en general de escaso espesor, por tropezar inmediatamente con el terreno cristalino, en el que apoyan; esto no obsta para que las haya hasta de un metro. Su calidad es muy buena y la explotacion se hace usando los medios mas modernos que aconseja el arte. Hemos visto turba procedente de dichas localidades usada con muy buen éxito en varios hornos de cal y tambien en una máquina de vapor de la propiedad del Sr. Grasely, de esta Corte. Concluida que sea la primera seccion del ferro-carril del N. ó sea hasta el Escorial, adquirirá grande

importancia la explotación de este combustible por su económico transporte á la Corte. El conocido metalurgista D. Lineo Terraillon es el Director facultativo de la empresa propietaria de dichas turberas.

Sulfato de sosa y sal comun.—Son bien conocidos los criaderos de sulfato de sosa de la cuenca del Jarama que explotan en los términos de Ciempozuelos, Chinchon, San Martín de la Vega y Titulcia ó Bayona de Tajuña las conocidas empresas del Amparo, Protectora, Consuelo y la Francesa, cuyo Director gerente es Mr. Guillard y que tienen grandes fábricas para la confección de la barrilla en notable escala, siendo uno mismo el criadero de todas ellas ó sea una gran capa ó banco cuyo espesor llega á 7 y 8 metros y de una estension de 5 kilómetros en longitud, reconocida por las labores hechas por otras empresas; y aun cuando el mineral dominante es el sulfato de sosa anhidro ó hidratado, se presenta con mucha abundancia la glauverita en hermosos cristales lenticulares de gran tamaño, color de caramelo; también los hay de un tinte azul; también se presentan hermosos ejemplares de exantolosa. La thenardita aparece como un compuesto artificial en las salinas de Espartinas, de propiedad del Estado, que son las más importantes de la provincia, así como las de la Cárcava, en término de Villamanrique de Tajo, manantiales ambos de agua salada.

La sal gema aparece en algunos bancos de escaso espesor en la margen izquierda del Tajo, y en términos de la provincia de Toledo.

Cales.—Muchos son los puntos de estas provincias en que aparece esta sustancia, sobre todo en los terrenos cretáceos y terciarios, pero es muy notable un banco de unos cien metros de espesor que aparece en término de Cerceda y á orilla del pueblo, rodeado por todas partes de granito, que se prolonga en grande estension recubierto en puntos por dicho terreno y asomando en otros á la superficie, bifurcándose antes de llegar á los tránsitos del terreno cretáceo del Molar y Venturada y dirigiéndose uno de los ramales hácia la provincia de Guadalajara. Entiendo que dicha cal está metamorfizada y la considero como cristalina, y en esta opinion me afirma el no haber

encontrado fósil alguno, así como D. Lineo Terraillon, que explota las canteras de Cerceda. Tenemos empero entendido que el eminente geólogo D. Casiano de Prado ha encontrado fósiles en ella y la considera cretácea.

También hay una capa de cal hidráulica dentro de la masa mencionada de Cerceda.

Son también notables las cales de Valdemorillo.

Caolin.—En término de Cercedilla y sitio llamado Umbría de la Fuen-fria hay un gran filon de esta sustancia que se conoce en el país con el nombre de *tierra blanca*; también hay caolines en Valdemorillo y Galapagar y otros puntos.

Asfaltos.—En el valle del Lozoya y términos de Rascafría, Oteruel, Pinilla y la Alameda existen capas de una sustancia bituminosa, constituyendo una especie de conglomerado que bien merece el nombre de roca asfáltica y que aparece en mucha abundancia tanto en las depresiones del valle como en los puntos culminantes de la cordillera, generalmente de poco espesor, aunque hay puntos en que llega á medio metro, porque tropieza con el gneis; pues siempre se encuentra en la tierra vegetal que recubre dicha roca.

Este criadero que podrá ser de origen vegetal no deja de tener importancia por su abundancia y estension, pues los puntos en que se halla reconocido ocupan una estension de más de dos leguas cuadradas, y es muy posible que la industria saque partido de él si la cuestion de transportes no lo imposibilita; cuestion magna á que tienen que subordinarse muchas industrias de nuestro país y casi todas en las que la primera materia es de escaso valor.

Hierro.—En término de Cercedilla hay un criadero de óxido de hierro y hierro hematites en filones de cuarzo armando en el granito y además es mineral que abunda en muchos puntos de la provincia.

Son también muy notables los criaderos ferruginosos de Navalucillos en la provincia de Toledo.

Cuarzo hialino.—Esta sustancia abunda en muchos puntos de la provincia, en la variedad de cuarzo comun cristalizado; y

172

hemos visto hermosos grupos de cuarzo hialino cristalizado parecidos á los de Fuente-Ovejuna.

Pedernal.—Son notables los pedernates de la provincia de Madrid.

Gay-Lusita.—Tengo en mi coleccion un ejemplar magnifico por su rareza y tamaño que afecta la forma estalactítica, de Madrudejos, provincia de Toledo.

Yeso.—Son notables los ejemplares de yeso fibroso, especular, en flecha, terroso, etc., de algunos puntos de la provincia de Madrid; así como la magnesita de Vallecas.

Antimonio.—Hemos visto hermosos ejemplares de antimonio compacto y en pluma en Montejo, provincia de Madrid.

Cianito (Distena).—Hemos visto buenas placas procedentes de Buitrago y Torrelaguna, así como andalucita, Maklas y feldespato de Bustarviejo y otros puntos (Madrid).

Tierras.—Son notables por su importancia las tierras magnesianas y ocres de la provincia de Segovia procedentes de varios pueblos próximos á la capital y que aprovecha la industria.

Mármol.—Las canteras del término de Urda, en la provincia de Toledo, son de importancia por su estension y por la limpieza y tamaño de sus placas, si bien es sensible que condiciones de localidad y situacion haga difícil su empleo en la industria á un precio módico.

Urano.—Se han encontrado pequeñas placas amarillentas (urano micáceo) de esta sustancia en los terrenos graníticos del término de Galapagar.

VARIEDADES.

Nombramiento.—El Sr. D. Remigio Ponce de Leon ha vuelto á ingresar en el Cuerpo de Minas del que habia sido separado por Real orden de 1.º de Abril de 1857, siendo Ministro de Fomento el Sr. Moyano. Esta Real orden se insertó en la *Gaceta* del 3 del propio mes, consignándose en la misma que el motivo eran las gravísimas faltas (de abusos y fraudes) que el referido ingeniero habia cometido. Ahora S. M. por Real orden de 12 del pasado se ha servido otorgarle la gracia de que ingrese

de nuevo en el Cuerpo. Ya que aquella Real orden se publicó en la *Gaceta*, porque así se consideró conveniente, afectando sin necesidad la reputacion del Cuerpo de Minas, justo era que ahora se publicase en la misma *Gaceta* la competente rectificacion, lo que hasta este día no hemos visto, y esperamos tenga efecto y que sea tan cumplida como el honor de dicho Cuerpo y la equidad lo exigen.

Necrología.—El profesor de alemán de la Escuela especial de Ingenieros de Minas D. Luis A. Nordhefens, nos ha entregado el artículo necrológico que insertamos á continuacion con el mayor gusto.

JUAN FEDERICO LUIS HAUSMANN.

El 26 de Diciembre próximo pasado falleció en Göttinga (Alemania) uno de los mas célebres mineralogistas y geólogos alemanes, el profesor y consejero privado, Sr. Hausmann. Nació el 22 de Febrero de 1782 en Hanover; principió en 1800 sus estudios académicos en la Universidad de Göttinga y entró en 1803 al servicio del Estado como auditor de minas, cuyo empleo trocó dos años despues por el de secretario del departamento de minas, fundiciones y salinas en el ducado de Brunswick. En 1807 emprendió un viage científico á los países escandinavos, fué separado de su destino á consecuencia de la ocupacion francesa de la Alemania, pero volvió á ser empleado en 1809 por el rey de Westfalia como Inspector general de Minas. Pero siguiendo su inclinacion de dar á su actividad otra diferente direccion, esto es, el dedicarse á la enseñanza, solicitó y obtuvo el destino de profesor ordinario en la Universidad de Göttinga, en 1811, donde, á escepcion de diferentes viajes á Suiza, Italia, España, Holanda é Inglaterra, esplicó hasta pocos meses antes de su muerte tecnologia, agronomia, ciencias mineras, y con especial predileccion la mineralogia y geognosia. La importancia principal de Hausmann se funda en sus conocimientos prácticos, siendo como teórico mas prudente y conciliador; su sistema mineralógico pertenece al llamado eléctrico, y se inclina algo hácia el lado de la química. Las obras publicadas por él son: sus compendios cristalográficos, Brunswick 1803; proyecto de introduccion á la orictognosia Helmstädt 1805; suplementos norte-alemanes para el laboreo de las minas y las fundiciones, Brunswick 1806-1810; proyecto de un sistema de los cuerpos inorgánicos, Cassel 1809; y por fin su obra principal, Manual de mineralogia, Göttinga 1813, cuya segunda edicion apareció en el mismo punto el año de 1837, habiendo escrito además en 1833 su disertacion latina sobre la utilidad de las esperiencias mineras; su viage por la Escandinavia, 5 tomos, Göttinga; sus investigaciones sobre las formas de la naturaleza inorgánica 1824; sus bosquejos segun la naturaleza 1831; su tratado sobre la formacion de la Haroinia, Göttinga 1842, y muchos artículos en diferentes periódicos (1).

(1) Además de las obras enunciadas, el citado autor publicó una en latin el año de 1831, impresa en Gotinga, sobre la Constitucion geológica de España, habiendo sido acaso el primer geólogo que dió á conocer la existencia del terreno triásico en el interior y en la parte meridional de nuestra península ibérica.—F. N. y G. (Nota de la Redaccion.)

Relacion de los ensayos hechos en la Escuela

PROCEDENCIA. — Provincias.	Total.	Plomo y plata.	Cobre.	Plomo.	Hierro.	Plata.	Cobre y plata.	Carbon.	Plomo, cobre y plata.
Albacete.....	3	"	"	"	"	"	"	1	"
Alicante.....	2	"	"	1	"	"	"	"	"
Almería.....	24	15	"	3	"	"	"	"	1
Badajoz.....	17	11	4	1	"	"	"	"	"
Burgos.....	1	"	"	"	1	"	"	"	"
Cáceres.....	9	5	"	"	"	"	"	"	"
Ciudad-Real.....	15	9	"	1	"	1	"	"	"
Córdoba.....	3	"	"	"	1	1	"	1	"
Granada.....	39	3	15	1	"	5	8	"	"
Guadalajara.....	4	"	"	"	"	1	"	"	1
Huesca.....	3	"	"	"	"	"	"	2	"
Jaen.....	5	3	1	"	"	"	"	"	"
Leon.....	11	"	"	"	9	"	"	2	"
Lérida.....	5	"	1	"	"	"	"	1	"
Logroño.....	2	1	"	"	"	"	"	"	"
Lago.....	2	"	"	"	"	"	"	"	"
Madrid.....	1	1	"	"	"	"	"	"	"
Málaga.....	2	"	1	"	"	"	"	"	"
Murcia.....	18	7	2	"	"	"	"	"	"
Oviedo.....	3	"	"	"	"	"	"	"	"
Salamanca.....	1	"	"	"	"	"	"	"	"
Santander.....	1	"	"	"	"	"	"	"	"
Segovia.....	8	"	8	"	"	"	"	"	"
Sevilla.....	3	"	2	"	"	"	"	"	"
Soria.....	"	"	"	"	"	"	"	"	"
Ternel.....	4	1	"	"	"	1	"	"	"
Toledo.....	4	"	2	1	1	"	"	"	"
Valladolid.....	1	"	"	1	"	"	"	"	"
Vizcaya.....	2	"	"	"	"	"	"	"	"
Islas Baleares.....	1	"	1	"	"	"	"	"	"
Zaragoza.....	3	"	2	"	"	"	"	"	"
Inglaterra.....	1	"	"	"	"	"	"	1	"
Procedencia desconocida.....	27	9	1	3	"	"	"	"	"
Total	225	65	40	12	12	8	10	8	2

especial de Ingenieros de Minas en 1859.

Cobre, antimonio y plata.	Zinc.	Estafío.	Oro.	Cobre y plomo.	Plomo y zinc.	Antimonio.	Cobre y oro.	Niquel.	Sin resultado útil.
"	"	"	"	"	"	"	"	"	2
"	"	"	"	"	"	"	"	"	1
"	"	1	"	"	1	1	"	"	2
"	"	"	"	"	"	"	"	"	1
"	"	"	"	"	"	"	"	"	1
"	"	"	3	"	"	"	"	"	1
"	"	"	"	1	"	"	"	"	3
"	"	"	"	"	"	"	"	"	"
1	"	"	"	"	"	1	"	"	5
"	"	"	"	"	"	"	"	"	2
"	"	"	"	"	"	"	"	"	1
"	"	"	"	"	"	"	"	"	1
"	"	"	"	"	"	"	"	"	1
"	"	"	1	"	"	"	"	"	2
"	"	"	"	"	"	"	"	"	"
"	"	"	"	"	"	"	"	"	1
"	"	"	"	"	"	"	"	"	"
"	"	"	3	"	"	"	"	"	6
"	"	"	"	"	"	"	"	"	3
"	"	"	"	"	"	"	"	"	1
"	"	"	"	"	"	"	"	"	1
"	"	"	"	"	"	"	"	"	"
"	"	"	"	"	"	"	"	"	1
"	"	"	"	"	"	"	"	"	"
"	"	"	"	"	"	"	"	"	"
"	1	"	"	"	"	"	"	"	"
"	"	"	"	"	"	"	"	"	"
"	"	"	"	"	"	"	"	"	"
"	"	"	"	"	"	"	"	"	"
"	"	"	4	1	"	"	"	"	"
Total	3	1	11	2	1	3	1	1	42

Plomos argentíferos procedentes de minerales de la mina El Correo, en término de Bailén.	9	} 14
Id. de una fábrica de fundición en id. id.	2	
Id. de la id. Esperanza de la Carolina.	1	
Id. id. procedentes de Aragón.	1	
Ensayo de cobres para conocer su grado de afinidad, procedentes de la fábrica cordera de Jubia.	5	} 7
Id. id. de Málaga.	1	
Id. id. de procedencia desconocida.	1	
Análisis de minerales.	6	} 12
Id. de los espesados cobres de Jubia.	5	
Id. de una muestra de cobre procedente de Rio-Tinto.	1	

Nuevos auxiliares.—Por Real orden de 10 del mismo mes de Marzo S. M. se ha servido nombrar auxiliares del Cuerpo de Ingenieros de Minas, á propuesta de la Direccion de la Escuela especial y á consecuencia de los exámenes verificados en la misma, á D. Pedro Fabian Tirado y D. Eugenio Rey.

Ferrocarril minero.—Sabemos que se trabaja activamente para que el Gobierno proponga á las Cortes una ley subvencionando el ferrocarril de Granollers á San Juan de las Abadesas, á fin de que pueda optarse á su concesion por alguna empresa particular.

BIBLIOGRAFIA.

Diccionario manual de Derecho administrativo español, para uso de los funcionarios dependientes de los ministerios de Gobernacion y Fomento, y de los alcaldes y Ayuntamientos.

Condiciones de la suscripcion. El Diccionario manual de derecho administrativo se repartirá á los suscritores por cuadernos de 96 páginas.

El dia 1.º de Abril se publicará el primer cuaderno, y despues uno cada diez dias.

Toda la obra constará próximamente de seis á siete cuadernos.

El precio de cada uno de estos será diez reales, pagados por los suscritores de Madrid en el momento de la entrega. Los de provincias tendrán siempre adelantado el importe de dos.

Se suscribe en Madrid en las librerías de Moro, Puerta del Sol, Sanchez, calle de Carretas, Hernando, calle del Arenal y Bailly-Bailliere.

En provincias, en las principales librerías, ó remitiendo el importe de la suscripcion en libranzas ó sellos de correos á la Administracion del *Diccionario Manual de Derecho administrativo español*, calle Ancha de San Bernardo, núm. 58, principal.

Por todos los artículos no firmados, NORBERTO PEREZ Y ROBLES.

Editor responsable.—D. NORBERTO PEREZ Y ROBLES.

Madrid 1860.—Imprenta de la Viuda de D. Antonio Yenes,

Plaza del Progreso, número 13, cuarto entresuelo.

REVISTA MINERA,

PERIÓDICO CIENTÍFICO É INDUSTRIAL.

—•••—

Descripcion geológica de la parte septentrional del Imperio de Marruecos. Por H. COQUARD.

(CONTINUACION.)

§. 3.º Areniscas y calizas de *Fucoides*.

Calizas azuladas, atravesadas por venas espáticas blancas, margas parduzcas muy hojosas y areniscas cargadas de mica, tales son las rocas que constituyen el terreno de *Fucoides*, conocido tambien bajo los nombres de *macigno* y de *alberèsse*. Esta formacion marina que constituye el esqueleto de casi todo el Apenino y la mayor parte del suelo de la península italiana es notable, tanto por la constancia de sus elementos constituyentes como por la abundancia de *Fucoides* y de *Foraminiferos* con los que guardan afinidad los *Nummulites* que contiene. Se encuentran además criaderos metalíferos que como el de Pereto y de Massetano son el objeto de explotaciones activas. Estos diversos caracteres se manifiestan en el Africa septentrional con una semejanza tan perfecta que la descripcion de un valle de los Apeninos parece hecha para un valle del imperio de Marruecos y recíprocamente. No hay nada donde no se hallen reproducidas las mismas particularidades, hasta las rocas cuyo aspecto, textura y composicion pueden sorprender al mineralogista mas experimentado. Sabemos tambien que los filones de los *Mouzaies* y de *Tenez* se hallan en las arcillas de *fucoides*.

Hemos dicho en el capítulo primero que la zona tercera constituia mas allá del pequeño Atlas colinas y montañas de perfiles vagos y mal definidos y que este sistema se estendia

N.º 258. Tomo XI (15 de Abril de 1860).

muy al interior y probablemente hasta la base del grande Atlas; de donde se sigue que el medio mas instructivo de estudiar sus accidentes consiste en cortarla oblicuamente, tomando por objeto de las investigaciones el espacio comprendido entre dos puntos, de los cuales el uno se apoyaria en el pequeño Atlas y el otro llegaria hasta la orilla del Occéano. Pero el corte mas cómodo y conveniente al mismo tiempo para un estudio de este género es sin contradiccion el camino de Tánger á Tetuan, puesto que la línea recorrida forma con la direccion de la cadena principal un ángulo bastante abierto y que permite, no dejando un solo instante hasta el recodo del Bousfika cerca de Sempla el terreno de Fucoides, no solo observar todas sus particularidades, sino comprobar tambien su posicion relativamente á los terrenos mas antiguos. Presenta además otra ventaja de que es necesario saber sacar partido en Berberia; tiene á igual distancia de las dos villas que pone en comunicacion un Fondack (parador de las caravanas) donde se puede pasar la noche, lo que proporciona dos dias enteros que se emplean con tanto mas fruto en el estudio de los terrenos cuanto que los árabes de estas comarcas un poco mas familiarizados con la vista de los europeos no hostilizan á los que la curiosidad trasporta á sus tribus.

Tanger está construido en anfiteatro sobre un montículo bastante elevado cuya prolongacion forma á la entrada misma del estrecho de Gibraltar una punta avanzada conocida bajo el nombre de Ras Chbertil (cabo Espartel). Los últimos estribos de la montaña bajan gradualmente desde Tánger y desaparecen bajo la playa arenosa, en la que algunas dunas aisladas aumentan la monotonía hasta el Tanger antiguo. La porcion de la costa que se estiende desde el Ras-Chbertil hasta las fortificaciones, espuesta al furor de las olas que los vientos y las corrientes empujan hácia la boca del estrecho, presenta flancos escarpados, en los cuales se pueden estudiar con facilidad las capas puestas al descubierto.

Se nota la siguiente sucesion de capas.

1.° Areniscas micáceas parduzcas de grano muy fino hojosas y onduladas, potencia 15 metros (Véase fig. 7.)

2.° Esquistos negros, tiernos, desagregándose en placas que no presentan consistencia alguna, 3,=50.

3.° Areniscas en grandes bancos, mas consistentes que las indicadas antes, envolviendo nódulos de piritas en general descompuestas, 14 metros.

4.° Esquistos margosos azulados muy tiernos, llenos de impresiones de *Fucus Targioni é intricatus*, 16 metros.

5.° Arenisca micácea (macigno) 2 metros.

6.° Esquisto rojizo, hojoso, 3,=50.

7.° Macigno en grandes bancos, 3 metros.

8.° Por último, un conjunto de esquistos rojizos y verdosos cuya potencia es de 35 á 40 metros, pero que se pierden en otros bancos que continúan la formacion.

Este sistema cuya direccion es E. 22° S., O. 22° N. Se estiende al Norte y al Oeste de Tanger, formando el suelo de sus alrededores hasta mas allá de Larache. En la batería antigua, cerca del Cabo Espartel, los macignos cortados verticalmente dominan majestuosamente el mar, mientras que las arcillas deleznable se dejan arrastrar por las aguas y contrastan por sus perfiles redondeados con las líneas atrevidas dibujadas por las areniscas. Este contraste se manifiesta de una manera muy marcada encima de Tánger, en el Socco (gran mercado) donde se ven levantarse grandes sillares de arenisca, casi verticales socavados en su base bajo la forma de escalinata y alternar con bancos de arcilla que las aguas, ó la desagregacion que acompaña su accion han suprimido hasta el nivel general del suelo. Los dias de mercado, ó bien cuando las fiestas nacionales ocasionan el espectáculo de las *fantasías*, los árabes ocupan gravemente estas escalinatas que constituyen un anfiteatro formado por la naturaleza. Cuando se va al través del cementerio de los Moros hácia las ruinas del acueducto romano, se ven reaparecer las arcillas rojas penetradas por grietas profundas, así como calizas de venas espáticas blancas. Se encuentra en la superficie del terreno una variedad de hierro hidro-oxidado notable por su forma y por su estructura. Consiste en pequeñas láminas elipsoidales aplastadas y recubiertas de una costra granuliforme y rugosa que las da el aspecto de estuches de piel de zapa.

Las cercanías de Tanger, gracias á los cortes de su costa, tienen la ventaja de iniciarle á uno con rapidez en el conocimiento del terreno de fucoides, poniendo de manifiesto sus elementos. Dado este paso el estudio de la primera zona no presenta ninguna dificultad, pero se hace fatigoso por la monotonía y la reproducción de los mismos hechos que son siempre alternancias de arcillas, macignos y calizas.

Desde Tanger al Fondack se atraviesa un sistema muy extenso de colinas y montañas de contornos redondeados, compuestas en general de arcillas parduzcas deleznales que dan origen á llanuras fangosas y á pantanos interminables. Cuando se siguen los senderos trazados en los flancos de los valles, se notan en las grietas las arcillas que las aguas convierten en lodo: alternan por intervalos con algunos bancos de caliza que forman diques en estos terrenos movedizos siempre dispuestos á deslizarse en las llanuras. Las capas están ordinariamente inclinadas de 55° á 70°, sin embargo, como están sujetas á inflexiones bastante bruscas, aparecen alguna vez horizontales. En este último caso las calizas constituyen mesas aisladas y cortadas todo alrededor, como si la mano del hombre hubiese dispuesto allí obras de fortificación. Los taludes arcillosos están llenos de fragmentos aplastados que provienen de la porción de bancos calizos que se han desplomado con la falta de las arcillas sobre que se apoyaban. Creeríase entonces contemplar construcciones ciclopeas cuyos sillares hubieran sido sacados de sus asientos. Este accidente se repite con las areniscas, pero como estas se rompen con irregularidad y los ángulos y las aristas se destruyen más fácilmente, toman en poco tiempo la forma de grandes cantos rodados. Sin embargo, se observan de distancia en distancia escarpes muy atrevidos formados por sillares de macigno en las montañas de los Ouadrass y que establecen la línea divisoria entre los valles de la Bousfika y de Mgoga. Mas pasados estos escarpes la monotonía de las arcillas vuelve á aparecer y no se pierde hasta el Fondack, que está construido sobre una montaña cubierta de olivos. En las cercanías de este parador las arcillas están recubiertas por capas muy potentes de una caliza (alberèsse) bien estratificada y alternando con margas gri-

ses que cuando están caladas por las aguas forman pasos muy difíciles. Las calizas á su vez están coronadas por un sistema más potente aun de macigno cuya fisonomía recuerda exactamente la de los valles superiores de los Apeninos.

Después de haber pasado el territorio de los Benidères, en frente del recodo de Bousfika, el terreno de fucoides se apoya en las capas jurásicas de Sempla costeano el reverso meridional del pequeño Atlas, sin pasar nunca á la vertiente opuesta. Las orillas de la Bousfika presentan algunos hermosos cortes que recuerdan los de Tanger con la misma alternancia de arcillas, calizas y areniscas caracterizadas por la presencia de Fucoides. En la senda trazada encima del río se pueden recoger muestras calizas enteramente formadas de fragmentos de *Encrinurus*, *Melonias*, *Miolites*, *Orbiculites* y otros cuerpos de compartimentos muy abundantes en Italia y que se han confundido casi constantemente con los *Nummulites*. Entre el Fondack y Tanger había yo también observado algunos cantos llenos de *Ostras* y *Gripheas* indeterminables, formando una verdadera lumaquela. Como estos cantos se habían desprendido de lo alto, no he podido determinar su verdadera posición; sin embargo, sus ángulos muy marcados me hacen creer que debían pertenecer á una capa subordinada cuyos afloramientos habrían sido destruidos en la desagregación de las arcillas que los acompañaban.

El terreno de fucoides forma el esqueleto de las regiones montañosas que se extienden hasta el eje de la Berbería propiamente dicha; es decir, hasta el grande Atlas, ocupando el intervalo comprendido entre esta cadena y la del pequeño Atlas. Su prolongación en las posesiones francesas es un hecho demasiado bien demostrado para que sea necesario establecer aquí pruebas que no arroja nuestro trabajo; de donde se puede deducir que dicho terreno cubre él solo las cuatro quintas partes á lo menos de la porción montañosa del Africa septentrional, que nos es conocida.

La presencia de *Fucoides* y de *Foraminíferos* en las arcillas inferiores, ya sea en Tanger, ya en la Bousfika, no puede dejar duda alguna sobre la edad de las capas que

las contienen y sobre su equivalencia con el terreno de macigno de la Italia, que presenta á su vez los mismos fósiles y ocupa la misma posición. Solo que no conocemos en Toscana y los Apeninos ese desarrollo excesivo de las arcillas que se ha observado en Marruecos y en la Argelia; pero en cambio las areniscas en los Apeninos parece haberse desarrollado á espesas de las arcillas, y se puede decir que el espesor de los tres miembros que componen el terreno de fucoides en Africa no tiene nada de exagerado cuando se compara á la potencia del de Italia.

La dirección E. 22° S., O. 22° N. que hemos observado en Tanger se sostiene la misma, á pesar de algunas variaciones en varias localidades que hemos tenido ocasión de visitar: esta es la misma que la de cierta porción de ramales situados entre el grande y el pequeño Atlas y que están todos formados por el terreno de fucoides; así puede decirse que después de la dirección de los Alpes principales, que da á Marruecos sus caracteres dominantes, el levantamiento de los Pirineos es el que ha influido con más energía sobre el relieve de esta parte de Africa.

La posición del terreno de fucoides ha dado lugar en estos últimos años á contestaciones muy animadas y la discusión continúa aun hoy á pesar de los trabajos especiales de MM. Savi y Pilla. Se sabe que este último geólogo en la primera parte de su memoria sobre el terreno etrusiano, consideraba el macigno y la alberesse que constituyen, propiamente hablando, el terreno de fucoides, como el equivalente del terreno epicretáceo de M. Leymerie: esta asimilación no es rigorosa, pues es incontestable que las areniscas de fucoides en los Pirineos y principalmente en Gensac y en Villanueva de Lecusan forman un miembro inferior á los Nummulites de Corbières: hay más, los fósiles que se habían tomado por Nummulites en el macigno de la Toscana, no son verdaderos Nummulites sino Foraminíferos cercanos á los lenticulites. Con posterioridad M. Pilla observó encima de las areniscas de fucoides, en el Massetano y en el valle superior del Tiber un sistema de arenisca particular que no se encontraba sino excepcionalmente en Italia y del que formó en

un suplemento á su trabajo el miembro superior del terreno etrusiano. Es el mismo sistema que yo había ya reconocido en 1845 en los Apeninos de Bolonia y en el cual había recogido Nummulites y Turbinolias. Entonces M. Pilla en lugar de asimilar el macigno y la alberesse de fucoides con el terreno de Corbières, como lo había establecido precedentemente, no lo hizo sino de este nuevo miembro y proclamó su equivalencia con las capas de Nummulites del Vicentino, de las cercanías de Niza y de los Alpes marítimos. Me hallo en el más perfecto acuerdo con mi sabio amigo sobre esta concordancia; me permitiré solamente dudar sobre la exactitud de la determinación de una Ostrea muy abundante en este miembro superior y que ha considerado como la *Gryphæa columba*. No hay más que examinar las figuras que ha dado para reconocer el error en que ha incurrido. Haré notar que equivocaciones de este género son tanto más enojosas, en discusiones delicadas que se quieren resolver con argumentos paleontológicos, cuanto que la falsa aplicación de este carácter hace desmerecer todo cuanto un trabajo concienzudo puede contener de útil. Así admitiendo sin pruebas suficientes que el miembro de Nummulites del Vicentino contiene la *Gryphæa columba*, se prejuzga por la existencia de esta concha, tan eminentemente característica de la arenisca verde, el origen cretáceo del miembro en discusión.

Como el imperio de Marruecos no contiene las capas de Nummulites superiores á las areniscas de fucoides, no me ocuparé sino de estas últimas que considero como representando la creta superior. Me fundo en primer lugar en su posición incontestable encima de las areniscas verdes y debajo del terreno epicretáceo como se observa en el Massetano y en otros puntos, y en segundo lugar en la importancia de los fósiles entre los cuales citaré el *Hamites* y la *Ammonita* descubiertas por MM. Micheli y Pentland en el macigno de las cercanías de Florencia, donde no existe realmente sino el terreno de fucoides. Si á estas consideraciones se añaden las inducciones sacadas de la presencia de los criaderos metálicos muy numerosos tanto en Europa como en Africa, nuestras conclusiones se hallarán corroboradas por argumentos, que aunque menos absolutos que los primeros

en los cuales nos hemos apoyado, tienen sin embargo una importancia de la que es necesario saber sacar partido.

CAPITULO V.

Terreno terciario.

Cuanto tenemos que decir sobre el terreno terciario se reduce á algunas indicaciones que haremos tan cortas como sea posible, con objeto de no recargar esta memoria con detalles fastidiosos que no añadirían nada á lo que se sabe sobre esta formación. Diremos además que nuestras observaciones se concretan al valle del Bousfika: hemos tenido, sí, ocasión de examinar algunos trozos en otros puntos; pero los caracteres de semejanza que tienen con los de las inmediaciones de Tetuan nos dispensan de esponer sus particularidades.

Hemos reconocido que los terrenos terciarios se dividen en tres miembros de los que los dos primeros pertenecen al periodo plioceno mas reciente y aun acaso al diluvium.

Primer miembro.—Consiste en un conjunto de marga, de caliza blanquecina y arcilla, que forma la base de algunas colinas que se observan en medio de la llanura de la Bousfika y que sirven de intermedio entre la llanura y los resaltes de las montañas secundarias. Entre Tetuan y Tanger y en el Riff se atraviesan igualmente y á pesar de las arcillas que recubren lo mas á menudo los accidentes, es posible algunas veces observarlos en las grietas abiertas en ellas. Los fósiles que se encuentran en las calizas margosas, los únicos que resisten un poco son *Cycladas*, *Paludinas* y *Planorbis*. A la aproximación de los escarpes secundarios que de cada lado del Bousfika dominan atrevidamente los montículos terciarios, se observan intercalados en las arcillas cuyo color pasa del amarillo al rojo vivo, hancos de pudingas y de brechas cuya potencia aumenta y que en Sempla y en los bordes del rio forman masas considerables que no se pueden comparar mejor que á sus análogas del Tholonet cerca de Aix.

Si el cemento arcilloso es de origen terciario, los fragmen-

tos contenidos pertenecen exclusivamente á las calizas y las dolonias jurásicas de las cercanías. Creo haber demostrado en la descripción inserta en mi *Curso de Geología* (Aix, 1859, página 211) el mecanismo que ha presidido al origen de estos depósitos notables. Siendo esta explicación adaptable á las brechas de Tetuan, no puedo hacer nada mejor que transcribir lo que entonces decía:

«Las cadenas secundarias han determinado la forma de los lagos en cuyo fondo se depositaban las capas terciarias. Las aguas de los lagos así limitados han debido necesariamente ejercer su acción corrosiva en los bordes que los contenían y todos los fragmentos destacados y revueltos mezclándose con las arcillas rojas constituían un depósito litoral de pudingas y de brechas, mientras que el fondo era ocupado, á consecuencia de precipitaciones químicas, por otras materias.»

Segundo miembro.—A las brechas y calizas lacustres siguen en estratificación concordante las molasas marinas caracterizadas, como en el Mediodía de Francia por *Gompholitas*, areniscas efervescentes y calizas que contienen restos de conchas marinas. Estas molasas descansan sobre los flancos meridionales de *Djebel-Dersah*, moldeándose según líneas onduladas en las depresiones preexistentes. Estas líneas representan el litoral del mar terciario cuyos contornos están también indicados por las perforaciones de *Pholadas* que se ven en la roca jurásica, y se observan también valvas de *Ostras*, impresiones de la *Perna Soldani*, el *Clypeaster altus*, el *Pecten latissimus*, *Spondylos* y otros fósiles que se encuentran igualmente en la molasa media de la cuenca Mediterránea. El segundo miembro forma una faja paralela al valle del Bousfika y se extiende á lo largo de la fractura que ha dividido la cadena del pequeño Atlas en todo su espesor, lo que demuestra que esta ruptura, en la cual se ha encerrado el mar terciario, es anterior al periodo terciario. Una parte de la villa de Tetuan está construida sobre la molasa. El jardín del emperador, el marabout y el camino de Tanger, son otros tantos jalones cuyo estudio descubre los diversos accidentes de estas areniscas litorales. (Véase fig.^o 10).

Las capas están fuertemente inclinadas y se dirigen N. 22°

E., S. 22° O. Esta direccion no difiere sensiblemente de la de los Alpes occidentales que es N. 26° E., S. 26° O., y que es tambien la del terreno de la molasa de los Alpes, de la Suiza y de la Provenza. El imperio de Marruecos, principalmente en las montañas transversales que siguen el curso del rio Mlouia presenta numerosos indicios de esta dislocacion. La regencia de Tunez posee tambien un sistema de montañas cuya alineacion paralela á la direccion de las molasas de Tetuan, ofrece indicios nada equivocados de participacion en este movimiento.

Tercer miembro.—Debajo de las colinas terciarias marinas se estiende cerca de Kellallinn una vasta capa de arcillas rojas ó amarillentas, mezcladas con algunos restos revueltos, cuyas capas poco claras, pero indicadas por una coloracion diferente, son horizontales. En medio de estas arcillas cuya superficie está cubierta de matorrales ó aguas pantanosas, en donde los arroyos se precipitan del Djebel-Dersah, han escavado lechos profundos. Hemos tenido gran dificultad, que subsiste aun, en asignar á estos grandes depósitos arcillosos su verdadero lugar. ¿Son realmente terciarios? ¿Podrian asemejarse á depósitos análogos y perfectamente horizontales que se encuentran en el Mediodía de la Francia y particularmente en las cercanías de Marsella? ¿ó serán el representante del diluvium antiguo que despues del levantamiento de los Alpes principales, llenaron los valles inferiores? Estas diversas cuestiones que nos hemos propuesto no han tenido una solucion satisfactoria con los datos que hemos recogido. Hemos deducido únicamente de su posicion poco elevada con relacion al nivel del mar, que se han depositado en un lago, pero no nos atreveriamos á afirmar que son paralelas á las capas subapeninas. La misma duda ocurre con respecto á un depósito de arenas arcillosas amarillentas que se observa debajo de las baterías de Tanger y que descansa sobre el terreno de Fucoides. Dejo á los sábios que vayan despues que yo, la investigacion de este punto de geologia, pues confieso que no he podido deducir sus relaciones ni el sitio que debe ocupar en la escala de las formaciones.

El relieve actual del imperio de Marruecos, no es debido precisamente á la catástrofe que ha dislocado las molasas: he tenido

ocasion de observar en la provincia de Orán terrenos terciarios subapeninos levantados, y cuyo levantamiento, por consecuencia, se refiere al de los Alpes principales. Las montañas alineadas segun la direccion de este sistema que debe considerarse como el mas general y mejor caracterizado, son justamente las que por su paralelismo y su estension, dan al Africa septentrional el sello de grandeza y sencillez que hace al mismo tiempo uno de sus caracteres dominantes. En el grande y pequeño Atlas, los dos colosos rivales, es donde se ve en efecto predominar la direccion S.-S.-O., N.-N.-E. en tan vasta estension, que las otras direcciones desaparecen, por decirlo así, á su lado. Esta catástrofe ha terminado en esta parte del Africa la série de sucesos violentos que han atormentado la superficie del globo y nada hay que induzca á creer que el relieve del suelo haya experimentado despues nuevas perturbaciones.

(Se continuará.)

Tomamos del *Almanaque de las Novedades*, correspondiente al presente año, el siguiente artículo debido á uno de nuestros colaboradores y que no hemos insertado antes por la abundancia de materiales.

El año de 1859 bajo su aspecto científico-industrial.

Cuando el hombre pensador se propone, por via de estudio, surcar, siquiera en una frágil barquilla, las tranquilas riberas del tumultuoso mar de la civilizacion humana, á que afluyen con incesante corriente los cristalinos destellos de mil y mil caprichosas y variadas fuentes, un triste pensamiento embarga por un momento sus sentidos; al par que eleva el alma al Sér Supremo, rindiendo párias á su infinita sabiduría, y contempla con admiracion profunda el orden inmutable con que vienen eslabonándose los sucesos desde que el mundo es mundo, desmaya ante la idea de que la vida es demasiado corta para compren-

der las leyes de tan sublime mecanismo, y apenas basta para llegar á tocar algunos de esos eslabones que sostienen la misteriosa cadena de la civilizaci3n, suspendida en el espacio por el dedo de Dios, y que lleva á los pueblos hácia que se inclina el g3rmen de su bienestar y su progreso.

Pero en medio de este corto trayecto que recorre el hombre, en medio del breve plazo que le está concedido para dar rienda suelta á su actividad, ofrece en aras de la ciencia su grano de arena, y la humanidad, que no muere nunca, va haciendo los granos de todos, y llega un día en que un grano raquíctico y apenas visible se transforma en un monte gigante, que parece servir de apoyo para escalar el cielo.

Los años se suceden con sorprendente armonía; los sucesos pasan casi sin apercibirse de ellos, y solo despues de algun tiempo se advierte, al recorrer la historia, que esta monotonía aparente no existe, que cada época tiene una fisonomía propia, que cada año se sube un peldaño mas en esa espinosa escala, que alienta al hombre á acercarse á su criador: un descubrimiento anunciado, á la saz3n sin importancia; una simple idea echada á volar en un momento de inspiraci3n, pero inadvertida para la generalidad, aislan quizá y encierran en su gabinete á algunos sábios, que buscan la perfecci3n del descubrimiento, y el desarrollo de la idea; y el uno y la otra que aparecen luego con distintas formas, con nuevas galas, no han sido sino el embrion de un robusto árbol á cuya sombra se cobija la humanidad entera. ¿Quién hubiera podido predecir que los trabajos del célebre profesor de Bolonia, Galvani, secundados despues por tantos hombres eminentes, habian de hacer un día de un simple alambre el eco de los pueblos mas distantes?

Por eso cuando se quiere abarcar de un golpe la historia científico-industrial de un año, se nota á primera vista un gran vacío, poco nuevo se descubre; las ciencias, la industria aparecen estacionadas, y sin embargo, obedeciendo al impulso que les hace marchar siempre hácia adelante, siguen en su camino, quizá á tardo y perezoso paso, pero conquistan algun terreno ó arrojan fructífera semilla á los años que vienen en pos.

Al tomar la pluma, nos hemos propuesto trazar á grandes

rasgos, y con demasiada arrogancia acaso, aquellos sucesos mas notables que pertenecen al dominio del año 1859, ocupándonos principalmente de nuestro país, que mal que les pese á algunos pesimistas, tiene tambien su papel en ese drama, que podemos llamar del progreso de los pueblos.

En el año que ha terminado, se ha notado una tendencia benéfica á discutir cuestiones de grande interés. La Academia de Ciencias morales y políticas, que se instaló al fin del 58, ha inaugurado sus sesiones, si bien tenemos entendido han sido escasas en número: sus trabajos son á puerta cerrada y estamos privados de analizarlos; solo sabemos que se ha sometido á juicio la conveniencia de la libertad de comercio, y que no han faltado impugnadores á esta doctrina, que afortunadamente va infiltrándose en el ánimo de la mayoría de las gentes, á pesar de cargar con el anatema de malos patricios con que les saludan á boca llena los apóstoles del proteccionismo: no faltan, sabemos, entre los elegidos para formar esta asociaci3n científica, defensores de la libertad comercial, y confiamos que harán oír su elocuente voz con la firmeza de sus convicciones, y llevarán el convencimiento á los ánimos de muchos, que reconociendo la justicia de la causa esclamarán, cuando menos: «Tiene razon, aun no es tiempo.»

Es, pues, solo cuesti3n de oportunidad.

Que estas ideas van ganando terreno, lo prueba la espontaneidad con que se ha organizado la *Asociaci3n para la reforma de los aranceles de aduanas*, que inauguró sus sesiones en 25 de Abril, eligiendo una junta directiva compuesta de personas de todas las opiniones y de diversas profesiones. Dos sesiones públicas, á cual mas interesantes, ha celebrado la Asociaci3n en el transcurso del año, para tratar sobre la libre introducci3n de cereales la una, y sobre la disminuci3n progresiva de los derechos del papel extranjero, hasta declarar libre su entrada en el reino, la segunda. En ellas se han esplanado, en medio de brillantes galas, ideas luminosas y reformistas, datos claros, precisos, que prueban la necesidad de dar pan barato á las clases menesterosas y de tener en abundancia á disposici3n de todo el mundo ese otro alimento del alma, el papel, sin el cual el hombre no viviria sino

en una atmósfera raquítica, y no se hubieran llevado sus ideas á los confines mas apartados del globo. El empeño con que se quiere por cada privilegiado que el objeto que fabrica sea comprado por todos, españoles ó extranjeros, mientras él busca en país extraño todos los demas que no fabrica, porque los encuentra mas baratos que en el suyo, es un empeño que se estrella en los privilegios de su vecino, es un empeño insostenible, que trae consigo luchas sin cuento entre las clases, es un empeño que no tiene mas resolucíon que, *la libertad para todos*.

«Me ha acontecido algunas veces, decia el Sr. Figuerola, en su brillante discurso del 6 de Noviembre, pronunciado en la Bolsa, ante una inmensa concurrencia, visitar los museos, y en mis ideas económicas se me ha ocurrido, al contemplar extasiado los cuadros de Murillo y de Velazquez, el daño inmenso que habria resultado á la humanidad, si aquellos insignes pintores no hubieran podido trasladar al lienzo sus sublimes creaciones por falta de lienzo español. ¡Qué hubiésemos dicho si las ideas del ingenioso manco de Lepanto no hubieran podido trazarse en el papel, porque no hubiera habido papel español!»

¡Estaba reservado á nuestros dias presenciarse el escándalo de no poder circular, *por falta de papel*, una sesion de Córtes, en que se habia dado cuenta de la declaracion de guerra á una nacion extranjera!!!

La Sociedad libre de economía política, aunque un tanto perezosa, ha seguido tambien sus tareas y sometido á exámen diferentes cuestiones de interés palpitante. Entre ellas ocupan un lugar preferente la de libertad de bancos, es decir, «la conveniencia de la intervencion del Gobierno en el establecimiento y operaciones de los bancos;» cuestion que no está aun agotada, y que cuenta con soldados de ambos bandos.

Las demás Academias, en lo que conocemos de sus trabajos, han secundado tambien el espíritu de discusion y progreso que parece domina á la época. La de Medicina ha salido de su letargo, al ver que hay profesores dignos por su gran talento del aprecio público, que han puesto en duda algunos de los preceptos de Hipócrates: la de Ciencias ha abierto nuevos concursos al talento, ha premiado dignamente algunos trabajos, y despliega su

notorio celo por el esclarecimiento de doctrinas de aplicacion á la industria, y por tener una descripcion completa del suelo de la península. La de la Lengua, la de la Historia, la de Jurisprudencia, son tambien incesantes en sus respectivas investigaciones, y la Sociedad Económica Matritense demuestra á cada paso su actividad y afán por los intereses materiales del país.

A esta última se debe, por lo que sabemos, la iniciativa de la exposicion peninsular-ultramarina, que deberá abrirse en esta corte el 1.º de Abril de 1862, de productos agrícolas y fabriles, artefactos y objetos de arte, y que quisiéramos sinceramente, correspondiera á los deseos de los autores del pensamiento.

Seria muy largo este artículo si hubiéramos de citar los trabajos de otras corporaciones análogas en el extranjero, que en medio del estruendo de la guerra de Italia, se han ocupado de examinar los diversos adelantos hechos en la química, en la mineralogía, en la mecánica y otras ciencias por profesores eminentes y prácticos éstudiosos, que no se contentan con admirar el monótono mecanismo de sus aparatos, sino que se internan en el exámen de los mas minuciosos detalles de su movimiento, y se ocupan de su mejoramiento y perfeccion.

Nosotros tambien, testigos primero de una guerra que debia llevar la libertad desde los Alpes al Adriático, segun una solemne promesa, que no hemos visto cumplida, y actores mas tarde en otra, que debe vengar nuestro honor ultrajado por una nacion semisalvaje, marchamos constantemente por la via de los adelantos, que deben hacer un dia de esta nacion un pueblo codiciado por las demás naciones. Pruébalo entre otros hechos la expedicion que hemos mandado á Fernando Póo, con el objeto de colonizar aquellas abandonadas islas y buscar nuevas fuentes de riqueza.

Nuestros ferro-carriles avanzan, la península va acortando sus distancias, y si en el año 1859 no se han abierto á la explotacion todos los que habia motivos para ver en actividad al principiar aquel, hemos inaugurado en cambio 372 kilómetros y tenemos ya en explotacion desde 2 de Junio la seccion de Madrid á Guadalajara, y la de Córdoba á Sevilla, la de Mogente á Almansa desde 19 de Noviembre y desde 3 de Diciembre la

prolongacion hasta Arenis de Mar, del de Barcelona á Mataró, primero que se abrió en España á la explotacion, y por último, la de Tarrasa á Manresa desde 4 de Julio.

Además hay en construccion y muy próximos á entregarse á la circulacion mas de 1.100 kilómetros, no bajando de 3.000 los que suman las líneas votadas ó para cuya concesion está autorizado el Gobierno, entre las cuales figuran las importantes líneas de Albacete á Cartagena, de Alcázar á Ciudad-Real y de Ciudad-Real á Badajoz, cuyas subastas están ya autorizadas legalmente.

Con la escasa aficion que hay en nuestro pais á la elocuente ciencia de los números, no podemos presentar una estadística exacta del movimiento de nuestros ferro-carriles, tanto en personal como en productos por todos conceptos, á pesar de haberla buscado con afan en los periódicos que se ocupan de este ramo con especialidad. Estas cifras son tanto mas importantes cuanto que prueban el impulso que el pais recibe con estas vias de bienestar y desarrollo, y sobre todo harán ver á los estranjeros que los españoles no son tan perezosos hoy como cuando era preciso para viajar á 20 leguas hacer préviamente testamento.

Por los pocos datos recogidos, hemos deducido que en el año 1859 han circulado por los ferro-carriles españoles 4.410.000 pasajeros. Esta cifra, comparada con el último censo de poblacion, da una relacion de 28,51 viajero por cada 100 habitantes; y aunque corta, irá sucesivamente aumentando á medida que se desarrolle ó, mejor decir, se fomente la aficion á viajar, que crece siempre en razon directa de las comodidades que se proporcionan al que deja las de su casa.

En cuanto al producto por todos conceptos, se eleva próximamente á 83 millones de reales, segun podemos inferir por los datos publicados, número ya respetable en un pais en que todavía no se ha perdido el miedo á viajar por ferro-carriles ni se han construido las arterias que deben alimentar en todos sentidos las diferentes vias construidas.

Nuestra industria minera florece de dia en dia, y no esa minería de ágío que está condenada en Madrid al desprecio y á la

indiferencia, fruto de crueles desengaños, debidos á una puerilidad de que no hay ejemplo, sino la verdadera minería, la industria, en su desarrollo de produccion y explotacion, la industria que da vida á los puertos, que pone en movimiento todos los officios, que crea otros nuevos, haciendo de nuestros toscos labradores hábiles fundidores, de nuestros obreros excelentes capataces, de un terreno erial y solitario, una poblacion activa y laboriosa.

Ya somos admirados de los estranjeros por el beneficio de minerales, fabulosamente pobres; ya hemos aprendido, aunque á costa de sacrificios, como se aislan con economia y utilidad marcadas los metales mas enmascarados de las combinaciones y mezclas mas heterogéneas y caprichosas.

Esta industria ha recibido en el año último un nuevo Código por mucho tiempo codiciado, modificacion del del año 1849, que con tan poco acierto relegó al desuso, aunque nunca al olvido, la benéfica ley de 1825, á la que la minería de España debe su desarrollo y su importancia. La ley de 6 de Julio de 1859, aunque esencialmente reglamentaria, va acompañada de un larguísimo reglamento, publicado en 5 de Octubre, cuyos artículos son en su mayoría una esplicacion mas lata de la ley, lo cual contribuirá no pocas veces á interpretaciones perjudiciales.

Otra ley ha seguido á la de Minas, hecha para curar una llaga que está ya cicatrizada, como decíamos no há muchos días, concebida para matar el ágío immoral de la minería de Madrid, cuando es muy mojado el papel que ahora circula y que ha venido á levantar una gran polvareda en los distritos en que se disfrutaba una paz octaviana. Hablamos de la Ley de Sociedades mineras, que queriendo proteger los intereses de los que intentan interesarse en esta industria, con el mismo afan con que un tutor mira por su pupilo cuando es menor de edad, somete á las sociedades á trámites enfadosos y gastos inútiles, y sobre todo obliga á las existentes á aceptarlas bajo la durísima pena de revertir al Estado, en caso de desobediencia, las propiedades adquiridas. ¿En qué principios de justicia podrá apoyarse el legislador para entrometerse en las operaciones de fuero interno de una compañía ya organizada y que marcha desembarazadamente á gusto de todos

los socios, obligándola á que tenga juntas generales, establezca fondo de reserva, lleve 6 libros, tenga un reglamento impreso é imprima anualmente un resumen de sus cuentas de caudales? ¿Pues qué le importa al gobierno todo esto? Aquel que quiere comprar una finca, ¿no se asegura antes si el que la vende puede venderla y tiene títulos legítimos para enajenarla? ¿Por qué razon ha de mirar el gobierno indiferente al uno sin declararse su padrino, dejando á la ley que obre en caso de estafa, y se ha de ocupar tanto de los intereses del otro? ¿Cuándo será la propiedad de las minas una propiedad como otra cualquiera, sin estar sujeta á esas oscilaciones que no la dan estabilidad, ni la rodean de una atmósfera de crédito, de que se muestra tan ávida? En los momentos en que escribimos estas líneas, sabemos que andan en agitación continua los mineros de dos distritos importantes, donde á los escribanos les faltan brazos para satisfacer tantas exigencias, y lo que es mas escandaloso aun, papel sellado para hacer las escrituras.

¿Qué necesidad habia de esta nueva contribucion y de producir la zozobra en mil familias?

Otros dos reglamentos se han publicado tambien en 1859, que tienen relacion con esta industria: el del cuerpo de ingenieros, que le da mayor ensanche, y el de la Escuela especial, que amplía la enseñanza. El uno y el otro han sido favorablemente acogidos.

Estas son las novedades legislativas en materia de minas, que debemos al año 1859, aparte de algunas aclaraciones que se han hecho necesarias para cumplir la ley de sociedades mineras.

Tres sucesos de grande escala han tenido en suspension los ánimos de todos los países durante el último año: 1.º el del cable trasatlántico, ensayado con feliz éxito despues de mil penurias, é ineficaz mas tarde, sin que se haya encontrando la verdadera solucion de la falta de continuidad en las comunicaciones. 2.º, la apertura del Istmo de Suez, que parecia debia interesar á todas las naciones y tan combatido se halla por la Inglaterra, á pesar de que hubiera sacado modernamente un gran provecho de él en su guerra con la India. 3.º, el ensayo de navegacion con el vapor mónstruo, el *Leviathan*, que despues de los grandes y

multiplicados esfuerzos para botarle al agua y declararle el rey de los mares, ha tenido que aplazar su viaje por ciertas averías sufridas á su salida de las aguas que le vieron nacer.

Cada uno de estos tres sucesos tiene una importancia de gran cuantía en el desarrollo de la industria y el comercio: por eso deseamos un éxito feliz y completo, tanto por lo que ellos significan, como porque á su sombra surgirán otros nuevos: así lo han confirmado el proyecto de canal de Nicaragua, en que se trabaja con afán, que ha de unir al Océano y al Pacifico por medio de las aguas del rio San Juan, idea luminosa debida al Nestor moderno, al ilustre baron de Humboldt, cuya muerte, acaecida en Mayo del año último, lloran y llorarán por mucho tiempo las naciones civilizadas; y la voz que se ha estendido por el mundo comercial de que el gran «Leviathan» será pequeño al lado de otros buques que se proyectan, si el éxito corresponde á las esperanzas concebidas.

El año 59 ha sido tambien testigo de multiplicados ensayos sobre la navegacion aérea, y no han faltado ilusos que han perdido su tiempo en inventar máquinas para obtener un imposible: el movimiento continuo.

Pero sobre todo donde se ha adelantado y adelanta de dia en dia es en la construccion de nuevas vias férreas en Europa, y en la prolongacion de otras construidas. Seria largo entrar á enumerar las nuevas construcciones, pero no renunciamos á dar cuenta de un hecho de grande importancia: hablamos de la inauguracion del puente construido sobre el Rhin en Colonia que tuvo lugar en 3 de Octubre, y enlaza la línea de ferro-carriles francesas y belgas con la red prusiana, interrumpida hasta ahora por aquel pintoresco rio. Este puente mide una estension de 420 metros, y consta de solo cuatro tramos: en sentido longitudinal está dividido en dos partes; la una con 7,50 metros de anchura destinada para el camino de hierro con doble via, y la otra con 8,50 para carruajes, y 1,75 de andenes para los peatones.

Este puente ha costado 57 millones de reales, y se ha construido en cuatro años en medio de dificultades inmensas, ocasionadas por las grandes crecidas del rio.

Enlazados con la misma cuestion de ferro-carriles, vienen otros esfuerzos dirigidos á la sustitucion completa de la hulla al cok en las locomotoras, adoptando ingeniosas rejillas fumivoras cuando aquella es muy grasa; la disminucion de presion del vapor contra las correderas de las máquinas por medio de las *correderas equilibradas*; el empleo de un perforador mecánico de aire comprimido para taladrar los Alpes, empresa gigantesca acometida con ardor y fé, con el cual se calcula abrir por cada lado del monte Cénis 3 metros por dia, ó sea 6 en total, siendo así que, por los medios ordinarios, el adelanto diario de cada galería no excederia de medio metro; el uso de nuevos inyectores para llenar las calderas con prontitud, máquinas de traccion para caminos ordinarios, y otros mil adelantos, en cuyos detalles y esplicacion no es posible entrar sin hacer mas extenso este artículo que lo que su espíritu y su objeto reclaman.

En resúmen: al dar un adios postrero al año 1859, hagámoslo con el consuelo de que ha ofrecido su óbolo en las áras del progreso de la humanidad: las ciencias y la industria se han cubierto con nuevos laureles. Testigo de grandes hechos y de gigantescos esfuerzos, ha visto á la humanidad laboriosa no ceder ante obstáculos al parecer invencibles, romper toda especie de vallas con su incansable genio, acometer empresas que, aunque apenas llaman la atencion sino por cortos instantes, en este siglo de maravillas, en que los grandes descubrimientos parecen borrar la huella de otros inmediatamente anteriores, cual borran en el mar las olas la huella del hombre apenas se ha abierto paso entre sus azuladas aguas, no por eso dejan de ir llenando las páginas de oro del gran libro de la civilizacion humana que las naciones venideras leerán con asombro.

Gozemos con la idea de que el año 1860 no será menos fecundo en adelantos para la ciencia y para la industria, y si el equilibrio europeo, que no parece muy estable, no se rompe; si las naciones poderosas se contentan con mirarse con cierto recelo, sin dejar por eso sus aprestos de guerra, obedeciendo á aquella antigua máxima, *si vis pacem para bellum*, es probable que en él se resuelvan grandes cuestiones apenas iniciadas y seamos testigos de nuevas conquistas.

Por lo que á nosotros hace, plegue al cielo que la bandera española vuelva pronto del otro lado del Estrecho completamente triunfante: para que el estruendo del cañon no ahuyente los capitales, que son siempre cobardes: para que esta nacion que habia empezado á salir á flote despues de una borrasca continua, vuelva pacífica á sus tareas: quiera el cielo devolver pronto á las madres, esposas, á los deudos todos la tranquilidad perdida, pero nunca á costa del deshonor. Vengüemos con honra los ultrajes recibidos, y saludaremos con júbilo á su regreso el pendon de Castilla. -

Que esta tregua sea corta, que el espíritu del país no ceda en sus generosos impulsos; y España, marchando por la via de sus intereses materiales, no será la que menos contribuya á los adelantos de las ciencias y de la industria.

JOSÉ DE MONASTERIO.

Metamorfismo de las Rocas.

Como todo lo que se refiere á esta cuestion ofrece el mayor interés, para que se vea el estado que su resolucion ofrece insertamos el siguiente informe, extendido por M. de Senarmont, individuo de una comision de que hacian tambien parte MM. Elie de Beaumont, Cordier, De la fosse y Ch. Sainte-Claire-Deville.

La Academia de Ciencias de París habia propuesto en sesion de 2 de Febrero de 1857 la cuestion del metamorfismo de las rocas, y difirió el concurso en 8 de Febrero de 1858 para el año inmediato.

Dos memorias se presentaron en tiempo útil á la Secretaria.

La señalada con el número 1.º lleva el epigrafe: *In varietate unitas* (Leibnitz).

La número 2.º tiene el lema: *En resúmen, la verdad, como sucede con frecuencia, se halla entre los diferentes sistemas. Los agentes diversos, que cada uno de ellos pone en accion, tienen su parte de influencia* (Agassiz.)

Estas dos memorias han merecido fijar la atencion de la Comision.

La memoria número 2.º es muy estensa y se compone de muchas secciones ya impresas, que completa un manuscrito voluminoso. El conjunto abraza, quizá sin haberlas coordinado bastante, todas las partes del programa propuesto por la Academia, y el autor ha introducido gran número de divisiones sistémicas. Así, separa primero *el metamorfismo especial*, limitado á *pequeños espacios*, y *el metamorfismo general*, que se ha producido en mayor escala. Examina en seguida, en estas dos condiciones, la influencia posible de los diferentes agentes físicos ó químicos cuya intervencion se admite en los fenómenos geológicos; para apreciar su importancia relativa, estudia sucesivamente los efectos sobre cada uno de los materiales que tienen cierto lugar en la corteza terrestre, y considera separadamente estos materiales cuando han sufrido, como rocas de contacto la accion de las eruptivas que han penetrado, ó cuando han recibido, como rocas eruptivas, la reaccion de las anteriores.

A estas divisiones corresponden muchos ejemplos de observaciones locales. El autor las presenta en gran número, recogidas en sus viajes y apoyadas en una inmensa cantidad de análisis, de determinaciones de densidad, y esperiencias de todo género que ha ejecutado personalmente.

Entre todos estos hechos, las diferencias distintivas no son siempre esenciales, y aunque las esperiencias tienen interés en sí mismas, todas, es necesario reconocerlo, no parece, á causa de su carácter casi esclusivamente analítico, dirigirse al fin principal, que debia ser la esplicacion de los fenómenos del metamorfismo, mas bien que la confirmacion de ellos.

Se quisiera tambien á veces hallar en esta Memoria una critica mas severa, y seria de desear que el plan mismo no causase comunmente el efecto inevitable de romper las relaciones generales, haciéndolas desaparecer bajo la multitud de los detalles; estos abundan, pero las conclusiones no se deducen siempre con bastante evidencia y generalidad, y á las miras del autor parece faltarles alguna vez precision y desarrollo.

Estas imperfecciones no impiden que el trabajo de que nos ocupamos sea digno de aprecio bajo diferentes puntos de vista, puesto que prueba una gran erudicion, un inmenso trabajo, y será siempre consultado con fruto como una mina abundante de hechos y documentos para la historia del metamorfismo.

El autor de la memoria número 1.º ha llenado su objeto de una manera mas lata y al mismo tiempo mas concisa. Principia por trazar á grandes rasgos la historia de las primeras teorías geogénicas, y de la geología á la vez de observacion y teórica que data desde Hutton y Werner. La sigue en sus transformaciones y en sus progresos; y completa su cuadro esponiendo las esperiencias sintéticas ingeniosamente inauguradas por los trabajos de Hall.

El segundo capítulo recuerda los hechos diversos, cuyo conjunto constituye hoy el metamorfismo, y que presentan todas las teorías como otras tantas pruebas preparadas de antemano. Apremiado sin duda por el tiempo, temiendo tambien insistir sobre observaciones conocidas y todavía no contradichas, el autor ha abreviado mucho este segundo capítulo. Los hechos eran aquí la demostracion necesaria de la realidad de los fenómenos que trataba de esplicar, y es de sentir que despues de haber presentado tambien la historia de la cuestion, haya descuidado desenvolver suficientemente los datos justificativos.

El tercer capítulo está consagrado al exámen de las causas principales y probables del metamorfismo. Estas causas se someten á una discusion razonada y á la prueba de esperiencias sintéticas muy variadas y muy instructivas, propuestas y ejecutadas por el autor. Halla además, en un estudio profundo de los fenómenos que han producido y producen todavía en nuestros dias algunos manantiales termales, particularmente los de Plombieres, otras esperiencias hechas con la ayuda del tiempo, este elemento esencial que falta siempre á los ensayos de laboratorio; y pone en relieve todas las consecuencias que de él se desprenden.

Volviendo sobre sus pasos, establece en el último capítulo gran número de aproximaciones ingeniosas entre los fenómenos

universalmente atribuidos al metamorfismo y los que acaba de comprobar, sea con sus propias esperiencias, sea en sus observaciones sobre los manantiales termales.

Desenvuelve despues, sobre el origen y los agentes principales de estas transformaciones, el conjunto de teorías que le parecen ser la conclusion necesaria y en algun modo el complemento de las nociones adquiridas hoy por la ciencia.

Estos capitulos son un hábil encadenamiento de inducciones lógicas, de observaciones, de esperiencias de todo género perfectamente coordinadas; están llenos de hechos y de ideas propias del autor, y aunque sus conclusiones y sus doctrinas sean ya antiguas en la ciencia, ha sabido rejuvenecerlas por la novedad de pruebas de que están revestidas.

Termina su memoria con un apéndice, donde aplica las mismas teorías del metamorfismo supuesto de los terrenos estratificados antesilurianos. No disimula por otra parte todo lo que esta estension tiene de hipotético, pues trata de rocas que han debido formarse ó modificarse en condiciones absolutamente diferentes de las que nos es dado observar y reproducir. Esta reserva es una preparacion juiciosa para puras indagaciones, pero estas no por eso dejan de encerrar consideraciones muy dignas de interés, y algunas de aquellas curiosas aproximaciones que se ocurren solamente á un espíritu reflexivo, capaz de la osadía que emprende y de la prudencia que reduce las imaginaciones á su justo valor.

Sacando á concurso una cuestion tan vasta, tan compleja, y que presentará siempre partes tan conjeturales como el metamorfismo, la Academia no ha contado sin duda verla completamente dilucidada é irrevocablemente resuelta. Las ciencias matemáticas son las únicas que tienen el privilegio de tener soluciones definitivas y absolutas. En las ciencias de observacion la certidumbre no aparece sino con la comprobacion de los hechos; su interpretacion pierde todo caracter positivo. Cuando tratan en sus indagaciones de remontar de los efectos á las causas, sin estar jamás seguras de una plena posesion de la verdad, no se aproximan sino por una acumulacion lenta y continua de proba-

bilidades crecientes; ó, mas raramente, por uno de esos golpes de luz repentinos que un rasgo de ingenio viene á veces á iluminar á toda una ciencia.

A pesar del mérito muy real y diverso que la Comision se lisonjea reconocer en la memoria que acaba de analizar, no halla aquellos descubrimientos sorprendentes, que demandan completa conviccion; no propondrá pues á la Academia que adjudique el premio, tampoco pide se dé una sancion explicita á doctrinas que, aun siendo probables, no han cesado por lo mismo de estar en conjetura. La Academia no puede aventurar su aprobacion sobre verosimilitudes y por otra parte ningun asentimiento, ni aun el suyo, podría añadir valor á una obra en gran parte teórica. Solo del tiempo y los progresos de la ciencia deben esperar su consagracion semejantes trabajos.

Pero lo que puede y debe recompensar la Academia son las ideas originales, el juicioso empleo de la induccion y la esperiencia, del raciocinio y la observacion; es un nuevo ejemplo de los métodos esperimentales y de su rigor aplicados á indagaciones, en que se habian comunmente desatendido; es en fin, una perseverancia asidua en trabajos desinteresados, penosos y á veces peligrosos.

La Comision ha hallado, en grados desiguales por cierto, estas cualidades en las dos memorias sometidas á su juicio, y propone.

1.º Retirar de concurso la cuestion.

2.º Adjudicar al autor de la memoria núm. 1.º una suma de dos mil francos, á título de recompensa.

3.º Adjudicar al autor de la memoria núm. 2.º una suma de mil francos, á título de estímulo.

El autor de la memoria núm. 1.º es M. Daubrée, Ingeniero de minas, decano y profesor de Geología en la facultad de ciencias de Strasburgo.

El autor de la memoria núm. 2.º es M. Delesse, Ingeniero de minas, director de conferencias en la Escuela Normal.

ESTADI

ESTADO de los metales y minerales que han vincia de Murcia, con distincion de los que segundo semestre de 1859.

SALIDA DE

Nombre de las fundiciones.	Para el	Para bene-	TOTAL
	estranjero.	ficiarse en	salida.
	Quintales.	fábricas del reino.	Quintales.
		Quints.	
Angeles.	5.166	»	5.166
Atrevida.	1.158	»	1.158
Amistad.	2.654	»	2.654
Alamillo.	901	»	901
San Antonio 2.º	1.591	»	1.591
San Antonio de Pormán.	1.415	1.211	2.624
Santa Adelaida.	1.557	»	1.557
Santa Ana.	2.952	33	2.952,33
Buena fé.	5.367	»	5.367
Buena-vista.	2.554	»	2.554
Santa Bárbara.	2.776	»	2.776
Cruz Chiquita.	1.872	53	1.872,53
Carmen (Virgen del)..	3.050	»	3.050
Cuatro Santos 1.º	1.680	»	1.680
Constancia.	2.972	»	2.972
Concepcion de Pormán.	3.110	»	3.110
Compañía del Crédito.	5.750	»	5.750
Dos Amigos.	4.213	»	4.213
Doce Apóstoles.	2.281	57	2.281,57
Emperatriz.	2.479	»	2.479
San Eloy.	3.253	»	3.253
Evangelina.	2.256	»	2.256
San Francisco Javier.. . . .	2.661	»	2.661
Francesa.	5.855	»	5.855
San Fernando.	3.645	»	3.645
Fraternidad	2.961	397	3.358
San Gil.	2.559	»	2.559
Hermanos.. . . .	1.644	»	1.644
Iberia 1.º	1.856	»	1.856
San Isidoro.	18.553	88	18.553,88
	94.261	34	4.608
			95.869,34

STICA.

salido del distrito minero de Cartagena, prohan adeudado el derecho del 3 y 5 por 100 en el

PLOMOS.

Valor de todos estos metales.	Importe del 3 y 5 por 100.		Pagado en este distrito.		Pendiente de cobro á satisfacer en los puntos del reino donde se remesaron.
	Rs.	Cs.	Rs.	Cs.	
375.765	16.149,75	16.149,75	»	»	
85.050	3.784,50	3.784,50	»	»	
493.115	8.865,25	8.865,25	»	»	
64.490	3.224,50	3.224,50	»	»	
115.105	5.359,75	5.359,75	»	»	
493.455	9.671,75	5.130,50	4.541,25	»	
100.275	5.015,75	5.015,75	»	»	
216.574,75	9.406,24	9.406,24	»	»	
244.920	10.780,50	10.780,50	»	»	
168.490	7.823	7.823	»	»	
204.715	8.452,75	8.452,75	»	»	
135.454,75	6.163,44	6.163,44	»	»	
219.880	9.456,50	9.456,50	»	»	
123.710	5.501,50	5.501,50	»	»	
214.820	10.741	10.741	»	»	
221.750	11.087,50	11.087,50	»	»	
269.710	13.485,50	13.485,50	»	»	
303.550	14.309	14.309	»	»	
165.092,75	7.743,78	7.743,78	»	»	
179.560	8.342,50	8.342,50	»	»	
235.835	11.052,25	11.052,25	»	»	
163.145	7.602,25	7.602,25	»	»	
189.930	9.496,50	9.496,50	»	»	
277.485	12.911,25	12.911,25	»	»	
262.095	12.359,25	12.359,25	»	»	
244.640	11.230	11.230	1.488,75	»	
185.515	7.982,75	7.982,75	»	»	
116.475	5.823,75	5.823,75	»	»	
134.830	6.665	6.665	»	»	
1.370.691	61.438,21	61.438,21	»	»	
6.976.483,25	321.833,67	315.853,67	6.030	»	

Nombre de las fundiciones.	Para el	Para bene-	TOTAL
	extranjero.	ficiarse en	
	Quintales.	fábricas	salida.
		del reino.	Quintales.
	Quintales.	Quints.	Quintales.
Suma anterior.	94.261 31	1.608	95.869,51
Iluro.	1.175	»	1.175
San Juan Bautista.	12.124	»	12.124
San José 3.º	1.229 53	»	1.229,53
Mercedes.	2.956	»	2.956
San Miguel.	2.513	»	2.513
Orcelitana.	6.347	»	6.347
Paraiso.	3.196	»	3.196
Pura Concepcion.	3.972	»	3.972
Prosperidad.	2.130	»	2.130
Porvenir.	1.210	1.130	2.340
San Pedro.	3.608	»	3.608
Paz.	2.652	»	2.652
San Rafael.	304	»	304
Sol 2.º	8.120	»	8.120
Trujillo.	1.330	»	1.330
Trinidad (Pocilgas).	2.070	»	2.070
Trinidad de Rentero.	2.234	»	2.234
Tres Hermanos.	10.271	»	10.271
Union.	2.457	»	2.457
Verdad.	1.889	»	1.889
Vigilante.	1.922	»	1.922
San Vicente.	3.304	»	3.304
IMPORTADO DE OTROS DISTRITOS			
Virgen del Carmen de Aguilas	1.520	»	1.520
Virgen del Pilar de id.	490	»	490
Concepcion de id.	31	»	31
Encarnacion de la Garrucha.	786	»	786
Dolorosa de Mazarron.	1.011	»	1.011
Total.	175.102 64	2.738	177.850,64

Valor de todos		Importe		Pagado en		Pendiente de co- bro á satisfacer en los puntos del reino donde se remesaron.	
estos metales.		del 3 y 5 por 100.		este distrito.			
Rs.	Cs.	Rs.	Cs.	Rs.	Cs.	Rs.	Cs.
6.976.483,25		521.883,67		315.853,67		6.030	
85.680		4.284		4.284		»	
880.260		40.707		40.707		»	
89.139,75		4.013,99		4.013,99		»	
214.790		10.054		10.054		»	
180.130		8.342		8.342		»	
454.685		22.734,25		22.734,25		»	
231.140		10.508,50		10.508,50		»	
288.800		13.963		13.963		»	
150.835		7.021,25		7.021,25		»	
163.800		8.190		4.255		3.955	
262.800		11.709		11.709		»	
193.230		8.925		8.925		»	
22.800		1.140		1.140		»	
593.115		27.071,25		27.071,25		»	
98.670		4.312,50		4.312,50		»	
146.195		6.921,25		6.921,25		»	
163.560		7.350		7.350		»	
749.855		33.285,25		33.285,25		»	
177.490		8.312		8.312		»	
136.575		6.338,25		6.338,25		»	
138.430		6.411,50		6.411,50		»	
237.690		10.984,50		10.984,50		»	
Y ESPORTADO POR ESTE.							
109.945		4.913,75		4.913,75		»	
36.750		1.837,50		1.837,50		»	
2.525		116,25		116,25		»	
55.020		275,1		275,1		»	
74.180		370,9		370,9		»	
12.914.373		597.789,66		587.804,66		9.985	

Salida de minerales.

	Para el reino. qqs.	Para el extranjero. qqs.	Total. Quintales.
Plomizo de varias minas de este distrito	43.120	»	43.120
Ferruginoso de id. id.	14.450	60.000	74.450
Cobrizo de id. id.	»	»	»
Escorias de id. id.	4.130	»	4.130
Mineral de manganesa.	»	20	20
Gandingas ó tierras lavadas.	9.100	»	9.100
Plomo para beneficiar en diferentes puntos del reino.	2.738	»	2.738
Total.	75.538	60.020	135.558

Entrada de carbones en el semestre.

Carbon cok procedente de Inglaterra.	343.457 qqs.
Carbon fuerte procedente de id.	78.075 »
Total.	421.532 qqs.

Nota de las cantidades que han correspondido al Estado en el referido semestre por el ramo de minería.

	Reales.	Cs.
Por derecho de superficie de minas y escoriales.	33.540,47	
Por el 3 y 5 por 100 de los 175.112 qqs. 64 libras de plomo que han salido en el referido semestre valorados á 70 y 75 rs. quintal.	587.804,66	
Por el 3 y 5 por 100 de 7.988,852 marcos de plata esportados para el extranjero procedentes de los plomos de este distrito, cuya ley escede de diez y quince adarmes por quintal.	69.995,75	
Por el derecho de importacion de 343.457 qqs. carbon cok que se han introducido en el se-		

gundo semestre con destino á la fundicion de minerales, á 2 rs. 10 cénts. por quintal.	721.259,70
Por id. id. fuerte de 78.075 qqs. id. á 2 reales 10 cénts.	163.957,50
Por la contribucion industrial impuesta á los hornos de fundicion y de explotacion.	8.841,50
Total	1.585.398,58

NOTA. La recaudacion hecha por los mismos conceptos en el primer semestre fueron de la cantidad de rs. vn. 1.506.026 con 53 cénts., resultando de aumento al Tesoro en el segundo semestre rs. vn. 79.372 con 5 céntimos.

VARIEDADES.

Movimiento del personal del Cuerpo de Minas.

Por Real orden de 27 de Marzo último se ha concedido permiso al Ingeniero jefe de segunda clase D. Benigno Arce para servir durante dos años á la empresa minera denominada *El Destino*, quedando de supernumerario en el Cuerpo durante el tiempo referido y sin percibir sueldo alguno del Estado.

Por orden de la Direccion de Agricultura, Industria y Comercio han sido destinados: el auxiliar facultativo D. Eduardo Reyes al servicio de la Junta Superior facultativa, el de igual clase D. Juan Caballero Sanchez al de Valencia, y los dos nuevamente nombrados D. Fabian Sanchez Tirado y D. Eugenio Rey, el primero al distrito de Vizcaya, y el segundo al de Almería.

Espedientes. — Hecho un recuento de los expedientes que la Junta Superior Facultativa de Minería ha despachado durante el año de 1859, resulta ascender al número de 1.324 en esta forma.

Espedientes de todas clases de concesiones mineras.	1.090
Id. de los Establecimientos del Estado.	187
Del negociado llamado general.	47

Total. 1.324

Y que han quedado pendientes en fin de año, 132.

Escalafon del cuerpo de Auxiliares de Ingenieros de Minas en 1.º de Abril de 1860.

NOMBRES.	DISTRITOS EN QUE SIRVEN.
1. D. Juan Cabanillas Perez.	Almeria.
2. Pablo Yegros.	Córdoba.
3. Serafin de Torres.	Murcia.
4. Eduardo Rodriguez San Pedro.	Oviedo.
5. Pablo Sainz Lozano.	Burgos.
6. Domingo de Oteyza.	Zamora.
7. Antonio Sabau.	Madrid.
8. Luis Francisco Tortosa.	Almeria.
9. Agustin Aguilar.	Zaragoza.
10. Francisco Javier Ezquerria y Ruiz.	Junta de Minería.
11. Eduardo Reyes.	Id.
(Supernumerario) José Fernandez de Castro	Santiago de Cuba.
12. Sergio Miguel Cañat.	Murcia.
13. José María Dominguez.	Granada.
14. Gaspar Torrente Molada.	Ministerio de Fomento.
15. Vicente Santos Ramos.	Granada.
16. Juan Caballero Sanchez.	Valencia.
17. Antonio Sanchez.	Almeria.
(Supernumerario) Manuel Allende.	Casa de Moneda (Madrid.)
18. Adolfo Ruiz Arévalo.	Barcelona.
19. Valentin Junquera.	Santander.
20. Joaquin Cabanillas Perez.	Badajoz.
21. Magin Joaquin Rivas.	Barcelona.
22. Julian Arenas.	Zamora.
23. Guillermo Ramon Flores.	Coruña.
(Supernumerario.) Pedro Masnou Gomez.	Filipinas.
24. Ramon Arroyo.	Murcia.
25. Tomás Laureano Gallego.	Huelva.
26. Bruno Julian Mañas.	Id.
27. Rafael Ramirez.	Guadalajara.
28. Félix Mir y Rolandi.	Córdoba.
29. Fabian Sanchez Tirado.	Vizcaya.
30. Eugenio Rey.	Almeria.

Por todos los articulos no firmados, NORBERTO PEREZ Y ROBLES.

Editor responsable.—D. NORBERTO PEREZ Y ROBLES.

Madrid 1860.—Imprenta de la Viuda de D. Antonio Yenes,

Plaza del Progreso, número 13, cuarto entresuelo.

REVISTA MINERA,

PERIÓDICO CIENTÍFICO É INDUSTRIAL.

—•••—

Descripcion geológica de la parte septentrional del imperio de Marruecos. Por H. COQUAND.

(CONCLUSION).

CAPITULO VI.

Formaciones modernas.

Las formaciones modernas consisten en *travertinos*, *brechas huesosas* y *hierros de pantanos*.

§. 1.º TRAVERTINOS.

Los rios que nacen en las montañas calizas ó que las atraviesan, gozan la propiedad de disolver en cantidad variable el carbonato de cal que abandonan en parte antes de desembocar en el mar. Los depósitos que forman consisten en costras de estructura esponjosa y tobácea que se observan sobre todo en las inmediaciones de los resaltes que salvan las aguas y donde la evaporacion mas rápida acelera la precipitacion de las moléculas calizas. No ofrecia interés describir aquí las diversas localidades donde semejantes incrustaciones se presentan, puesto que seria necesario entonces describir las orillas de todos los arroyos; mas es útil establecer una distincion entre los travertinos

N.º 239. Tomo XI (1.º de Mayo de 1860).

14

modernos y los antiguos. Estos últimos ocupan una posición mucho más elevada sobre las laderas de los valles y se manifiestan con una potencia que muchas veces excede de 20 metros. Los yacimientos clásicos que deben señalarse son los valles del Bousfika y Cuitan. La villa de Tetuan está construida en gran parte sobre travertinos que hoy distan dos kilómetros a lo menos del Bousfika y que forma hacia su fin al E. escarpes verticales que se han utilizado para la defensa de la plaza. Estos travertinos son aquí lo que en Italia, es decir, masas enormes de una caliza parduzca cariada y tubulosa, yaciendo indistintamente sobre todos los terrenos y aun sobre montones de cantos rodados que el río arrastró en otro tiempo, lo que denota que en aquella época el Bousfika corría sobre un plano 12 ó 15 metros más alto que el lecho que hoy tiene. Aunque sea difícil distinguir capas distintas en la llanura que se extiende al O. de la población, se observan sin embargo en algunas líneas poco definidas de separación que la dividen en zonas paralelas, los efectos sucesivos de la sedimentación, y aun algún tiempo de interrupción manifestado por la alternancia varias veces repetida de arenas y guijo; de donde se debe deducir que a la precipitación química de la caliza sucedían por intervalos arrastres interrumpidos de materias movedizas debidos a la crecida de las aguas. Los árabes han aprovechado esta circunstancia para escavar guarida donde encierran sus ganados y donde viven con ellos a menudo en familia.

Los únicos fósiles que he observado consisten en *Hélix* cuya forma se acerca mucho a la de los que viven aun en las inmediaciones y en incrustaciones de plantas y hojas entre las cuales he reconocido restos de *Chamerops humilis*, palmera muy abundante en el África septentrional.

Si los travertinos del valle del Bousfika son los más importantes a causa de su desarrollo prodigioso, los travertinos del valle de Cuitan lo son aun más por la manera con que están dispuestos y por el mecanismo que ha presidido a su formación. El río de Cuitan desciende de las montañas neocomianas de Djaritz y corre en una depresión profundamente encajonada y

que no es otra cosa que un valle de levantamiento abierto en el terreno de transición y cuya dirección es próximamente perpendicular a las crestas de la cadena principal. Desde el vado de Sidi-Ali-Riffi hasta el recodo que forma el Cuitan casi en frente del aduar de Djaritz, es decir, en un radio de tres kilómetros próximamente, esta parte del valle está cerrada por una serie de escalinatas, reproduciendo, mas en grande, la disposición interior de un anfiteatro romano. Estos escalones están compuestos de un travertino generalmente bastante sólido, aunque tubuloso y están separados por plataformas poco estensas, cuyo conjunto no puede abarcarse de una mirada cuando se observan desde la base del sistema. Pero vistos desde un punto dominante ó a vista de pájaro se asemejan a otros tantos pequeños golfos acompañados de otros tantos pequeños promontorios. Las aguas pluviales acarreado algunas tierras han permitido utilizarlos para la agricultura, pero la industria ha sacado un partido más ventajoso convirtiendo los saltos bruscos de cada escalón en otras tantas caídas que ponen en movimiento un sin fin de molinos. He contado hasta veinte y tres de estas presas, cuyo desnivel uniforme para cada uno de ellos tomado aisladamente varía entre los límites extremos de 1 a 8 metros. Las aguas de Cuitan han acabado por abrirse un paso a través de las tobas hasta encontrar los terrenos antiguos y resulta de este trabajo un verdadero valle de erosión dominado en sus costados por plataformas cortadas verticalmente por el río mismo.

Otra particularidad bastante curiosa es la reproducción del mismo fenómeno en el lecho del Cuitan debajo de los escarpes antiguos. Las aguas depositan en los espacios donde pueden estenderse y mantenerse en reposo carbonato de cal, cuyo espesor aumenta por las precipitaciones sucesivas y constituye desigualdades las cuales dan origen, cuando el charco ha desaparecido, a las formas escalonadas de que los depósitos antiguos ofrecen tan buenos ejemplos; mas estos últimos no reconocen otro origen, y la explicación se encuentra en lo que sucede en el día. No existe realmente diferencia si no en la escala de

proporcion, en que unos y otros han sido formados. Se concibe de esta manera que en los momentos de crecida las aguas cubren con mas facilidad las desigualdades que se forman, y se estienden en cataratas sobrepuestas. En los tiempos antiguos estas cataratas cerraban el valle entero, mientras que actualmente están limitadas al lecho mismo que el rio se ha abierto en los travertinos.

Es útil iniciarse por un estudio formal en el conocimiento del modo de formacion de estos travertinos para no caer en errores cuando por primera vez se contemplan estos anfiteatros naturales. Como la plataforma de cada escalon viene á terminar en la base del inmediato, esta justaposicion da la idea de una superposicion real, idea fundada en la sedimentacion sucesiva de cada tramo y de un depósito de un espesor enorme, que seria la suma de todos los escalones reunidos, mientras que en realidad habiendo sido todos ellos depositados simultáneamente pero en receptáculos colocados á diversas alturas, la potencia del depósito no escede de 16 metros, contándose en los puntos mas elevados que he podido observar.

Los travertinos contienen, además de muchos Hélix, una *Melanopsis* que vive en gran abundancia en las aguas de Cuitan, y que es, á mi entender, la *M. buccinoides*: puede decirse que la incrustacion se ha operado ya en parte antes de la muerte del animal; pues su concha está constantemente recubierta en los individuos adultos por una capa muy espesa de cal.

Además de estos travertinos, que se pueden llamar travertinos de agua dulce por excelencia, he observado en las desembocaduras de los rios algunos depósitos de la misma naturaleza, pero que contenian las conchas marinas que el mar arrojaba sobre la costa y entre las cuales dominan las *Cardium*, *Pectunculus*, *Ostrea* y valvas de la *Panopæa Faujasii*. Antes de ser incrustadas en la roca estas conchas han sido en gran parte desgastadas por el frotamiento; pues es difícil encontrar una cuyas valvas estén unidas. Lo mas frecuentemente están reducidas á fragmentos redondeados y granuliformes. Están incrustadas en una roca caliza, pero tan mezclada de arena y de guijo y aun

de cantos, que parece mas bien una molasa terciaria que un depósito contemporáneo. La presencia de estos animales marinos y de las arenas en estos travertinos es fácil de explicar. El viento del E. que sopla con gran violencia y constancia en estos sitios, levanta en las embocaduras de los arroyos y de los rios barras procedentes de la acumulacion de arenas, detrás de las cuales las aguas forman charcos mas ó menos estensos cuyo nivel está elevado uno, dos ó tres metros sobre el del mar. Estas aguas se desprenden entonces del carbonato de cal que tienen en disolucion empastan las conchas, los cantos y las arenas que los vientos ó las olas del mar han empujado en estos charcos, dando origen á una roca areno-calcárea, en la cual, á pesar de su estrema abundancia, las conchas y las arenas no representan sino un papel puramente accidental.

El volúmen de los elementos arenosos introducidos en estas formaciones de agua dulce está en relacion directa con la distancia del depósito de la costa, es decir, que los granos son tanto mas finos, cuanto los travertinos se estudian mas alto en los rios, lo que indica evidentemente que los vientos solo han podido llevarlas al interior; pues á una distancia de tres á cuatro metros de la desembocadura los travertinos están enteramente privados de partículas arenosas y vuelven á adquirir los caracteres generales que hemos reconocido en los valles montañosos. Sin embargo, esta ley sufre una escepcion que justifica la explicacion que acabamos de dar; consiste en la disposicion de estos mismos elementos, pero en un orden inverso de lo que se nota en los travertinos que se han precipitado entre la línea del litoral cuando el mar está en calma y la línea estrema de la prominencia formada de cantos por las olas á cierta distancia de la orilla cuando el mar está mas agitado. Como las olas avanzando sobre la costa tienen la propiedad de operar un apastado mecánico de todas las materias que arrastran, los cuerpos mas voluminosos son llevados mas lejos y forman las arenas culminantes de la prominencia de que hemos hablado, mientras que las olas sucesivas, á medida que la furia del mar cesa, deposita en su base otra zona de materiales cuyo volúmen y densidad van gradual-

mente disminuyendo. Estas crestas se convierten entonces en una línea bien clara de separación entre los efectos organizados por la acción de las aguas y por la de los vientos que opera en un sentido diametralmente opuesto y produce sin embargo resultados análogos (Véase figs. 8 y 9).

Cuando á consecuencia de una de estas barras formada mas cerca de la orilla, uno de estos montones marinos es ocupado por un río incrustante, los materiales que la componen se cubren de un depósito mas ó menos potente de estas calizas arenáceas amasadas con conchas. De manera que el conjunto toma un espesor de varios metros, usurpando los caracteres de un depósito marino mas antiguo. Pero su extensión circunscrita á la embocadura de los ríos y la conservación de la parte mas dura de las conchas marcan á su importancia verdaderos límites, demostrando que solo son depósitos locales, los cuales á pesar de las circunstancias curiosas que los caracterizan no son sino un episodio de la formación de los travertinos. Se concebirá fácilmente la posibilidad de una precipitación mas abundante y mas regular de carbonato de cal en la orilla que en las otras regiones recorridas por los ríos, cuando se reflexione que las corrientes de agua de poca importancia, como lo son en general las que se observan en el litoral marroquí, están ordinariamente cerradas en su embocadura por dunas y montones de cantos, detrás de los cuales las aguas forman pequeños lagos y estanques.

Entre Ceuta y Rastorf se nota en la embocadura de un torrente que desciende de la Anghera, vestigios de construcción cuya edad se remonta probablemente á la época de la ocupación portuguesa. Una parte de sus cimientos está recubierta por un travertino gresiforme análogo á los que hemos descrito precedentemente. Sería muy posible por consiguiente que contuviese algun objeto de la industria humana ó algunos restos de alfarería que se observan en la costa. Por poco que estos objetos hubiesen sido llevados por las olas ascendentes á una altura de dos á tres metros encima del nivel del mar, y que despues de haber sido envueltos en los travertinos de la embocadura los ríos que los han formado hubiesen experimentado un cambio, como

se nota á menudo en las costas arenosas, algunos geólogos no habrían dejado de atribuir al mar estos depósitos que se supondría haber sido posteriormente levantados por una causa cualquiera y que constituirían los terrenos cuaternarios de que se han citado ejemplos en la orilla del Mediterráneo. He tenido ocasión de estudiar con mucho cuidado el litoral del Mediterráneo y principalmente los alrededores de Popolonia, en frente de la isla de Elba, pero confieso que en los bancos potentes de arenisca caliza de la costa, no he reconocido sino la molasa marina (*panchina* de los italianos) que corona las margas subapeninas y que se sigue sin interrupción desde el mar hasta las montañas de la Castellina y de Riparbella, donde presenta una altura de algunos centenares de metros, conservando en todos sus puntos fósiles exclusivamente subapeninos. Ahora puede suceder muy bien que los numerosos arroyos que desembocan en la línea litoral comprendida entre Piombino y Liorna, y cuya embocadura está abierta en las areniscas terciarias que las erosiones del mar cortan y arrastran en todos sentidos, puede suceder muy bien, vuelvo á decir, que dichos arroyos hayan depositado en la *panchina* misma, con el carbonato de cal que tienen en disolución, areniscas y guijo arrancados á la molasa, así como fragmentos de alfarería que hubiesen arrastrado en su curso. Esto es por lo menos lo que sucede en las cercanías de Torre-nuova al N.O. de Popolonia, donde las aguas de Caldana desembocan en el mar. Este arroyo en su embocadura ha escavado en la *panchina* subapenina un lecho muy profundo y muy estrecho. Además, estas aguas forman en la orilla del mar costas que difieren mineralógicamente tanto menos de la molasa, cuanto que están formadas á espensas suyas. Pero estos depósitos insignificantes están limitados á la embocadura de *Fosso-Caldo*, mientras que la *panchina* esencialmente marina constituye una mesa elevada sobre la costa 12 ó 15 metros que se interna en el interior de las tierras hasta los primeros estribos montañosos del Campigliasi. Así M. Savi, á quien es debida la descripción de estas areniscas que considera como cuaternarias, se vé obligado á suponer para explicar la posición de las areniscas á un nivel superior al de las costas, que las aguas del mar actual,

á que se atribuye su origen, no solo gozaban de la propiedad incrustante debajo de la superficie, sino tambien las salpicaduras de las olas que habrian suministrado el carbonato de cal con el cual habrian sido aglutinadas las conchas y guijo que se observan á un nivel superior al del mar. Esta hipótesis trae consigo, como consecuencia necesaria, la aplicacion del mismo principio á las *panchinas* del lago Rimigliano que en la continuacion de la de la costa, así como á las de la Toscana entera. Entonces una objecion poderosa se eleva contra esta hipótesis: está fundada en la estratificacion y en el levantamiento uniforme de las capas. ¿Puede apoyarse la justificacion de su posicion en una elevacion lenta y progresiva como se ha comprobado en la costa de la Escandinavia? Además, esta suposicion en el caso de que fuese admisible deberia aplicarse igualmente á las *panchinas* de la Castellina y del Volterranno, que se hallan á una altura de 545 metros, seria necesario fijar la época de su elevacion despues del establecimiento de las sociedades humanas, á causa de los fragmentos de alfarería encontrados en los terrenos en cuestion; pero la estabilidad de las ruinas de Popolonia, la ruta *Emilia*, la puerta Vecchio de Piombino, pueden dar testimonio que desde el establecimiento de los Etruscos en estas comarcas, ningun cambio se ha operado en el nivel de los mares. Se vé, pues, que la apreciacion de este hecho general es del dominio de la historia de las formaciones subapeninas (1).

(1) Un pozo que he mandado escavar en los mármoles de Campiglia ha seguido hasta la profundidad de 43 metros una fisura de 3 centímetros próximamente. Esta fisura estaba llena de un lodo arcilloso bastante duro mezclado con caliza estalactítica; pero con este lodo habian penetrado algunos fragmentos de anfíbol y de ilvita procedentes de escombros antiguos colocados cerca del pozo. Examinando un día algunas muestras cogidas á la profundidad de unos cuarenta metros he reconocido entre los cuerpos que habian rellenado esta hendidura un resto de alfarería etrusca. Si un hecho semejante hubiese sido comprobado en la panchina de Liorna, donde hubiera podido verificarse con mas facilidad que en Campiglia, á causa de las numerosas hendiduras que se observan en la orilla del mar hubiese sido muy difícil por no decir imposible distinguir de la *panchina* el lodo calizo introducido con posterioridad y se

He entrado en esta digresion un poco larga, á causa de la indole misma de mi trabajo, pues como trato aquí de un terreno contemporáneo que se deposita en las orillas del Mediterráneo, he creído que el estudio del modo de su formacion podia ser útil al estudio de los terrenos análogos que se han formado en otros puntos. Como por otra parte en la vasta playa que se estiende desde Ceuta al Cabo Negro y en las otras líneas litorales de Marruecos que he tenido ocasion de examinar no he encontrado las molasas marinas y es por lo tanto imposible confundir las areniscas antiguas con las mas modernas, no he podido equivocarme sobre los verdaderos caracteres de estos travertinos de embocadura ni sobre las consecuencias que se pueden sacar de su posicion encima del nivel del mar. Así es tambien como yo comprendo y esplico, en medio de las *panchinas* subapeninas y litorales de Italia la presencia de fragmentos de alfarería que se han observado.

Terminaré lo que tenia que decir sobre los travertinos litorales con una última observacion y es, que no se separan nunca del curso del agua que los ha dado origen; por lo menos cuando se encuentran varios trozos en la embocadura de un rio, corresponden á las diversas embocaduras que este rio se ha abierto por medio de las arenas movedizas. De la misma manera se dará uno cuenta de su espesor, comparativamente mayor, reflexionando que en las orillas del mar el carbonato de cal tiene la propiedad de aglutinar las arenas y el guijo, que aumentan por lo tanto el volúmen de los travertinos, mientras que fuera de la costa la caliza se deposita sin mezcla.

§. 2.º Brechas huesosas.

Las descripciones que se tienen de las brechas huesosas de las orillas del Mediterráneo nos dispensarán de entrar en largos

habria podido considerar entonces como muy moderno, cuyos fósiles y posicion se refieren al miembro de las margas subapeninas.—He citado este ejemplo para probar como algunas veces hechos bien comprobados pueden sin embargo conducir á errores involuntarios.

detalles sobre el yacimiento que hemos descubierto en las cercanías de Tetuan. La fortaleza que corona los muros de esta villa descansa en la parte inferior del terreno jurásico que, en el Djebel-Dersah se compone de dolomias negruzcas muy cristalinas. A 500 metros próximamente del pié de la fortaleza en la dirección del camino de Anghera, los bancos dolomíticos se levantan casi hasta la vertical dejando en su intervalo un espacio vacío, producido por la desagregación. Esto ha dado origen á superficies muy desiguales y sobre todo á una infinidad de surcos próximamente paralelos, dominados por escarpes que la parte destrozada de la montaña forma en la inmediación. Estos surcos justamente son los rellenados por una caliza estalactítica mezclada con una arcilla amarillenta ó rojiza. Algunas veces esta caliza es pura, de fractura concoide, saltando al golpe del martillo en placas muy perfectas y con un ruido sonoro; entonces es un poco fajeada y las zonas están indicadas por líneas de color de rosa: rara vez es cristalina. Otras los bancos están constituidos por brechas de gruesos elementos, en los cuales se notan las dolomias del terreno en que se encuentran, calizas, pizarras, areniscas rojas y fragmentos de cuarzo que los desmoronamientos y las aguas habrán arrastrado de las inmediaciones y que habrán sido envueltos por la caliza incrustante.

En medio de estas calizas es donde he descubierto fragmentos de huesos envueltos sin que me haya sido posible destacar ningún trozo que me permitiese reconocer á qué especies de mamíferos pertenecían. Hubiera sido necesario para ello separar bloques mas voluminosos que los que he podido proporcionarme con mis martillos, pero una operación de este género, ejecutada en las cercanías de una población árabe hubiera traído consecuencias muy graves y habría sido por lo tanto temerario intentarla. Se encuentran con estos huesos *Helix*, cuya conservación es tan perfecta que se pueden determinar las especies con la mayor exactitud, porque aunque la fosilización no haya respetado la concha, la caliza que se ha moldeado en sus cavidades ha conservado tan bien los detalles de los caracteres exteriores que se reconocen sin trabajo las *Helix lactea*, *lapicida*, *naticoides*, *erycina*, etc., especies que viven todas aún en la locali-

dad, y cuyos despojos envueltos en la caliza estalactítica indican lo poco antiguos que son estos depósitos. El interior de las conchas está generalmente lleno de un carbonato de cal blanco, laminar y geódico, como se observa en los fósiles de los terrenos antiguos.

§. 3.º *Hierro de pantanos.*

El espacio comprendido entre las cabañas de Gheroura, al S. de Rastorf y los estribos bajos de los terrenos terciarios de Kellallinn es invadido por las aguas y se convierte en gran parte en pantanos, cuyo fondo se cubre de una costra de hierro hidroxidado que dejan las aguas cargadas de principios ferruginosos. Además de las variedades terrosas y compactas que dominan, se observan también capas formadas enteramente de pisolitos del grueso de una posta, sueltas ó adherentes las unas á las otras y aglutinadas por la arena que el viento trae de las dunas próximas. Este depósito tiene en algunos puntos una potencia de 75 centímetros, pero el hierro está mezclado con tantas sustancias terrosas que es muy dudoso que pueda sacarse nunca partido de él.

CONCLUSION.

He dado, por fin, cima á mi tarea, que ofrecerá ancho campo á la crítica; pero que, abrazando un asunto tan vasto, merece ante todo indulgencia. Espero que se tendrán presentes mi buena voluntad y mis esfuerzos, si no se echa en olvido sobre todo que una escursión geológica en Marruecos es una expedición peligrosa que exige valor y perseverancia: mas también ofrece gloria. La única que yo puedo ambicionar y que deseo vaya unida á mi trabajo, es la de haber mirado por el interés de la ciencia, abriéndola un campo hasta aquí sin explorar.

RESUMEN.

El imperio de Marruecos nos ha presentado cinco grandes formaciones geológicas que son:

1.° La formación de transición compuesta de cuatro miembros distintos, de los cuales los dos primeros caracterizados por los esquistos cristalinos y las grauwakas, representan el siluriano inferior; el tercero, por caliza de *Orthoceras* y de *Trilobites*, el siluriano superior, y el cuarto, caracterizado por conglomerados y areniscas rojas, representa el terreno *devoniano*.

Esta formación está atravesada por granitos, serpentinas y espilitas, á los cuales pueden atribuirse los filones metálicos que se notan en sus inmediaciones.

Su levantamiento se refiere al sistema del N. de Inglaterra y está indicado por la dirección N.S.

2.° La formación jurásica, vasto conjunto de calizas y de dolomías independientes del terreno de transición y del terreno cretáceo.

Su levantamiento se refiere al sistema de la Côte-d'Or.

3.° La formación cretácea compuesta de tres miembros, de los cuales la caliza de *Chama ammonia* y la caliza de *Nummulites* son concordantes, y el tercero, la arenisca de *Fucoides*, discordante.

El primero representa el terreno neocomiano; el segundo, el terreno de la arenisca verde; y el tercero, la creta superior.

El primer levantamiento que ha afectado á los dos miembros inferiores se refiere al sistema de Mont-Viso; el segundo que ha afectado á las areniscas de *Fucoides*, al de los Pirineos.

4.° La formación terciaria representada por un terreno de agua dulce y un terreno marino, ambos miocenos y concordantes y por un terreno arcilloso horizontal.

Dos levantamientos han señalado este periodo: el de los Alpes occidentales, cuya dirección es S. 26° O.—N. 26° E., y el de los Alpes principales, al cual debe Marruecos su relieve actual y el grande y pequeño Atlas su dirección.

5.° Por último, las formaciones contemporáneas que consisten en travertinos, brechas huesosas, hierros de pantanos y dunas.

ESPLICACION DE LAS FIGURAS.

La fig.ª 1.ª manifiesta los filones ramificados de granito en medio de los esquistos micáceos de Gheroura.

La fig.ª 2.ª manifiesta la posición de la caliza de *Orthoceras* A, de las areniscas devonianas B, de las grauwakas C, con relación á la caliza neocomiana N.

La fig.ª 3.ª indica la disposición de los esquistos cristalinos D, de las grauwakas C y de las calizas silurianas A, en las columnas de Hércules.

La fig.ª 4.ª señala la disposición de los terrenos de transición y del terreno jurásico en el valle de separación de Oued-segera.

La fig.ª 5.ª indica las relaciones del terreno jurásico J, con el terreno de transición y el terreno de fucoides F.

La fig.ª 6.ª indica los diversos miembros del terreno jurásico y su discordancia con el terreno de fucoides F.

- A. Caliza siluriana.
- B. Areniscas y conglomerados devonianos.
- C. Grauwakas.
- D. Esquistos micáceos.

La fig.ª 7.ª indica la alternancia de la arenisca de fucoides B con los esquistos margosos A.

Corte tomado cerca de Tanger.

- J. Miembro margoso.
- J'. — dolomítico.
- J''. — calizo.
- J'''. — con silex.
- T. Terreno de transición.

La fig.ª 8.ª representa un depósito de travertino de embocadura T descansando sobre una prominencia del litoral B y aglomerando los cantos, conchas y arenas lanzados por el mar.

La fig.ª 9.ª manifiesta un depósito de travertino de embocadura T descansando en el antiguo lecho de un arroyo abierto por medio de una prominencia del litoral.

La fig.ª 10 da el corte del valle de la Bousfika, valle no-

table por la diversidad de terrenos que en él se han desarrollado.

- C. Grauwakas.
- B. Conglomerados devonianos.
- A. Calizas de Orthoceras.
- J. Jurásico.
- N. Neocomiano.
- T. Terreno terciario lacustre.
- M. Molasa marina.
- T. Travertinos.
- V. Aluviones.

—♦—

Extracto de una Memoria sobre la fosforita de Logrosan, por los Ingenieros profesores de la Escuela especial de Minas D. Felipe Naranjo y Garza y D. Lino Peñuelas (1).

DESCRIPCION DEL CRIADERO.

La única que se conoce hasta ahora despues de la noticia del Sr. Bowles en 1775, es la que hizo aunque muy sucintamente el primero de los dos Ingenieros que suscriben cuando fué comisionado de Real orden en 1849, para el reconocimiento geológico de la cuenca del *Guadiana*. descripcion que se publicó en la *Gaceta de Madrid* del 22 de Julio del mismo año, en el *Boletin oficial del Ministerio de Fomento* y en el tomo 1.º de la *Revista Minera* (Marzo y Julio de 1850).

Entonces se decia:

«La fosforita de Logrosan, que en el cerro de San Cristóbal

(1) En la última entrega del Boletin de la Sociedad geológica de Francia, hemos leído con gusto el extracto de una memoria que escribieron en esta Córte, de orden del Gobierno (á principios de 1858) los citados Ingenieros; mas como dicho extracto, es demasiado conciso y se concreta únicamente á la parte geológica, hemos creído será del agrado de nuestros lectores una publicacion mas ámplia sobre el asunto, y que abrace tambien la cuestión industrial.

«está en contacto del granito con la pizarra arcillosa, es un criadero notable por su corpulencia y estension. Está situado al Sud-Este, y á mil piés de distancia del pueblo, en el cerro de la *Costanaza*, sobre el camino de Guadalupe á Cañamero. Su longitud hasta ahora reconocida no baja de media legua desde el arroyo de Nava-Zarza hasta la falda meridional del cerro en que se encuentra el santuario de la Virgen del Consuelo. Este mineral, influido grandemente por la anunciada roca plutónica, parece ser mucho mas antiguo en su formacion de lo que hasta ahora se habia creído. Aparece en capas verticales intercaladas con las del esquisto, con vetas de cuarzo grosero y en direccion de Norte á Sur con un espesor de 12 á 20 piés. En la actualidad no se explota pertenencia alguna de las que con tanto afan se demarcaron en estos últimos años y créese que esto consiste en que los grandes bancos de coprolitos descubiertos recientemente en Inglaterra han reemplazado al fosfato de cal español, para el abono de terrenos en el extranjero.»

El plano topográfico adjunto (Lámina 2.ª) comprueba en su mayor parte los datos y noticias de nuestras primeras observaciones. Efectivamente, la longitud del criadero apenas llega á la media legua que entonces le asignamos y su espesor ó potencia es tambien casi la misma (3 metros por término medio). Ahora con mas copia de datos geológicos y orográficos que entonces diremos que el criadero presenta todos los caracteres, no ya de una capa ó veta contemporánea, sino de un filon metamórfico ó veta mas ó menos regular pero bien caracterizada, cuya direccion media es Sur 40° O.E. y la inclinacion en los pocos puntos que de la vertical se separa es de 60 á 70° Este.

La fosforita se presenta en este terreno constantemente amorfo, constituyendo diferentes variedades, bajo las texturas compacta, térreo-palmeada, fibrosa y concrecionada, con frecuentes nódulos de cuarzo blanco piromaco y ferruginoso. El color dominante es blanco amarillento, blanco de nieve, y amarillo ocráceo con dentritas de manganeso. A veces el ocre de hierro se ha enrojecido á favor de la accion ígnea de la roca plutónica transformándose el óxido ferroso en óxido férrico y tomando la

masa del mineral mayor cohesión y dureza y cierto aspecto de jaspe sanguíneo.

La variedad térreo-palmeada, que es la más pura, y por fortuna la más abundante, tiene el tacto seco, áspero y semejante al de la Gibsita (alúmina hidratada), al de la creta blanca y al de la Zinconisa ó carbonato de zinc, con cuyos minerales se la puede también confundir á primera vista por otros caracteres exteriores. Sin embargo la dureza, desde 4 hasta 5,5, que tiene la fosforita de Logrosan es superior á la de las especies minerales citadas y su peso específico de 5,12 es también mayor que en aquellas si se exceptúan el de la calamina (Zinconisa). Además la fosforita puesta sobre las áscuas produce una luz de color verde prado, si bien este carácter le poseen otros minerales; principalmente casi todos los granitos de la provincia de Badajoz, á causa de la facilidad con que en ellos se desarrollan la fosforescencia por el fluor que su feldespato contiene.

Hemos sentado que la variedad dominante es la térreo-palmeada, pero esto no quiere decir que sea constante ó sin intermision en todo el criadero: al contrario, únicamente se encuentra en el centro del mismo y en la longitud de 400 á 500 metros. La variedad compacta y cuarzoza predomina en el extremo meridional, con una testura, ya laminar y principalmente sacaroide que la asemeja á la dolomia. La variedad arcillosa, muy cargada de la pizarra de este nombre, ocupa el extremo suptentrional del criadero.

Por los caracteres físicos indicados, aun sin acudir á los químicos, de que trataremos en artículo separado referente á la composición de la fosforita, puede conocerse esta desde luego, siempre que el observador tenga alguna práctica en el estudio de los minerales amorfos. No de otra manera la hemos reconocido nosotros hace trece años en terrenos análogos del término de Losació, provincia de Zamora, junto á la frontera de Portugal.

Una vez espuestos los caracteres mineralógicos de la fosforita y sus condiciones de yacimiento es lógico y conveniente dar á conocer ahora la constitución geológica del terreno en que arma el filon descrito.

La pizarra arcillosa oscura, probablemente siluriana y sin fósiles de ninguna especie, le sirve de caja en capas verticales, su dirección E. á O., que forman la roca dominante de la comarca y cuyos estratos fueron sin duda sublevados por el granito grosero, sumamente feldespático de primera erupción que constituye la masa principal de las rocas ígneas de Estremadura (1).

Quizá en aquella época remotísima, el filon actual de fosforita, no sería otra cosa que un banco ó depósito de carbonato cálcico que, otra segunda erupción muy posterior de granito aporfidado eurítico parece haber metamorfizado. Esta roca, mas bien que plutónica, trápica, corona el cerro de San Cristóbal, punto culminante desde el cual se descubre un grande horizonte que limita al N. la sierra de Guadalupe y al S. la cordillera de Sierra Morena en donde termina la cuenca del Guadiana. El citado cerro (cuyo corte geológico está representado en la figura 1.^a) se encuentra aislado completamente, formando un cono de sublevación en medio de una planicie siluriana de 5 á 6 leguas de radio. El granito eurítico, lo repetimos, parece fué el que dió origen al criadero de fosforita, puesto que esta se halla diseminada en todo su perímetro circunvalando la base y con bastantes indicios de metamorfismo que dejamos consignados al tratar de los caracteres mineralógicos: pero donde los efectos de la acción ígnea son mas patentes, mas claros y en mayor escala desarrollados, es en las rocas sedimentarias de contacto que un día fueron pizarras arcillosas comunes y hoy se hallan transformadas en verdaderas maclas y estaurótidas con una inclinación de 60°, segun se marca en el corte geológico citado; de manera que no sería muy aventurado el suponer que la segunda erupción eurítica desprendiendo el ácido carbónico del carbonato cálcico primario dejó á la base, esto es á la cal, en disposición de combinarse con el ácido fosfórico, ya fuese este procedente de las reacciones ocasionadas por la erupción ó ya del que estuviese á la sazón diseminado en la superficie de la corteza del globo, cuando las

(1) Otro criadero de apatita que tenemos en Jumilla, provincia de Murcia, arma también (segun todos los autores) en rocas ígneas, esencialmente volcánicas.

condiciones de este por su elevada temperatura y vegetación, entonces gigantesca, podía en grande escala desarrollarle. Y en esta teoría nos afirma el hecho constantemente observado en varios países de que las combinaciones del ácido fosfórico son mayores de lo que se había creído; pero al mismo tiempo casi siempre aparecen superficiales, puesto que en ninguna mina se encuentran fosfatos metálicos á mayor profundidad de 80 á 100 metros.

Un hecho notable es también la abundancia de aguas potables que contiene el cerro de San Cristóbal en su reducido perímetro que en sí reúne mayor número de veneros que todo el resto de la comarca, lo cual indica que este terreno está ligado por grietas no interrumpidas ó sifones subterráneos con las rocas tráppicas contemporáneas de la sierra de Guadalupe que por su elevación y circunstancias, respecto del cerro de San Cristóbal, pueden enviar á este raudales de agua infiltrada produciendo verdaderas fuentes ascendentes naturales.

ESPLORACION DEL CRIADERO.

Las labores que se han hecho hasta ahora con este objeto, no son suficientes ni las más apropiadas en nuestro sentir, para formar juicio acerca de la riqueza que en fosfato cálcico este suelo encierra: no son suficientes porque la mayor profundidad de las calicatas no llega á 4 metros; ni son las más apropiadas porque no hay en ningún punto del trayecto del criadero una sola zanja que cortando este al través demuestre su potencia y los ramales en que pueda estar dividido. Tampoco es fácil conocer previamente, tanto como se necesita, la consistencia de los hornos que deben servir un día de apoyo á la fortificación cuando se emprendan trabajos de arranque ó beneficio, según arte, porque es de advertir que aquí no puede escavarse á cielo abierto á causa de la gran potencia del filón, sino provisionalmente y en muy escasa hondura. Por fortuna se está á tiempo para establecer un sistema fijo y económico de labores cual lo requiere la seguridad de los obreros, el mejor aprovechamiento de la mena y el precio no muy subido que esta debe tener en los mercados, como

sucede generalmente con todos los productos de naturaleza terrosa.

Estas labores, de mera investigación por ahora, nos parece no deben ser otras que un socavón al N.E. en punto conveniente del arroyo del Zaujejo ó Serranillo: un pozo maestro en la gran calicata central del cerro de la *Costanaza* y otro pozo auxiliar en el extremo meridional del criadero. Cuando estas escavaciones se hayan comunicado entre sí por lo menos en primera planta, después de haber reconocido al criadero en 50, 40 ó más metros de profundidad y de 400 á 600 de longitud; entonces que habrá ya un buen campo de labor y será conocida la marcha, riqueza y vicisitudes del mineral; entonces y solo entonces se podrán hacer cálculos sobre el volumen que periódicamente pueda escavarse y el producto total de su rendimiento. Sin tales datos previos no hay cálculo posible que no sea erróneo ó cuando menos prematuro y sumamente aventurado.

De aquí se deduce la necesidad de que las concesiones que se hagan en este terreno, con sujeción á las leyes del ramo, abarquen la mayor extensión posible del criadero ó lo que es lo mismo que haya pocas empresas que lo exploten y aun en el caso de que fuesen varios los concesionarios; que se pongan estos previamente de acuerdo para establecer un solo y único sistema de labores que facilite la ventilación y desagüe de la mina y la extracción de sus minerales, con ventajas recíprocas para el interés del capital que en esta especulación se invierta.

COMPOSICION QUIMICA.

Debiéramos limitarnos en esta parte de nuestro escrito á transcribir únicamente las análisis de la fosforita de Logrosan, que, hace muchos años, han publicado en los *Annales de Chimie*, t. VII, Pelletier y Donadei; pero habiendo visto en un informe muy reciente que se han encontrado en la fosforita sustancias que hasta entonces eran en ella desconocidas y que en nuestra opinión no pueden encontrarse porque se oponen á ello hasta los más vulgares rudimentos de la ciencia; no hemos podido resistir al deseo de repetir este análisis, no por el gusto de rectificar tama-

228

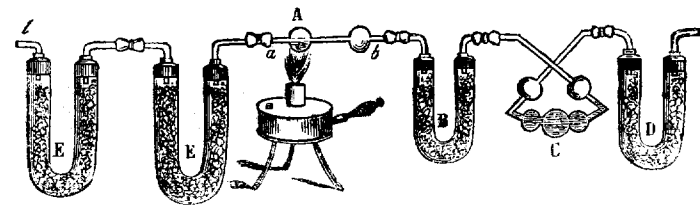
nos dislates, sino para cerciorarnos por nosotros mismos de la verdad de los hechos completando así en lo posible nuestro trabajo. El resultado ha sido, como era de esperar, muy semejante al que obtuvieron los químicos antes citados, y sino concuerdan exactamente ambos análisis, consiste en la mayor ó menor pureza del mineral que se haya escogido para el caso. Y como por otra parte la exactitud de un análisis depende muchas veces del método que se haya empleado, vamos á describir brevemente el que nosotros hemos seguido.

Se han tratado por ácido nítrico dos gramas de mineral finamente pulverizado: se ha hecho hervir y por filtracion se ha obtenido una pequeña cantidad insoluble de sílice y arcilla. A la disolucion se ha añadido en exceso mercurio metálico y se ha evaporado en el baño-maria hasta sequedad por tres veces consecutivas, habiendo añadido sucesivamente agua destilada. De este modo el exceso de ácido nítrico se ha desprendido y solo habrá podido formarse el nitrato mercurioso, puesto que el mercurio está en exceso. Se ha tratado despues por gran cantidad de agua destilada para disolver todos los nitratos formados y segun Rose (Gustavo) todo el ácido fosfórico se habrá combinado con el óxido mercurioso y las bases que saturaban á este ácido se encontrarán al estado de nitratos. Estos pues, quedarán disueltos en el agua y por filtracion se han separado del fosfato de mercurio. Despues de seco el filtro se ha introducido en un crisol de platino que contenia carbonato potásico y sódico: se ha elevado suavemente la temperatura á fin de volatilizar el mercurio que quedó en exceso y despues se ha aumentado el calor hasta fundir toda la masa. Esta se convierte entonces en fosfato alcalino, que se disuelve en el agua; pero al tratar aquella por este líquido quedó una pequeña parte insoluble de óxido férrico que se disolvió en ácido nítrico y precipitó por amoniaco sin que contuviera indicios de ácido fosfórico. La disolucion en que se encontraba este ácido al estado de fosfato se trató, despues de saturada de amoniaco, con una mezcla de sulfato amónico y cloruro magnésico precipitándose todo aquel ácido al estado de fosfato amónico magnésico que, filtrado y calcinándolo despues para convertirlo en pirofosfato magnésico, se pesó y de este peso se ha de-

ducido la cantidad de ácido fosfórico contenido en el mineral.

El primer líquido que se obtuvo, que es el en que se hallaban las bases, se trató por una corriente de hidrógeno sulfurado que precipitó todo el mercurio al estado de sulfuro. Filtrada la disolucion y tratada por amoniaco cáustico y sulfhidrato amónico dió un ligerísimo precipitado de sulfuro de hierro (pues no hay alúmina) que se recogió, y el líquido se trató, despues de hervido con ácido nítrico y filtrado, con amoniaco y oxalato amónico que precipitó toda la cal al estado de oxalato, del que despues de convertido en carbonato se dedujo la cantidad contenida en el mineral.

Como por la análisis cualitativa sabiamos que no existian mas cuerpos que los determinados y los ácidos fluorhídrico y clorohídrico no pudo apreciarse aquel por diferencia sin determinar antes, como se hizo, la cantidad del último que contenia el mineral. Pero aunque estábamos ciertos por esperimentos repetidos, de que no existian en él ni ácido carbónico ni agua, quisimos asegurarnos mas para que fuese completamente exacta la determinacion del ácido fluorhídrico. En un aparato como el representado en la figura siguiente se colocaron en A dos gramas



de mineral pulverizado, mezclóse con óxido plúmbico, previamente enrojecido, y se pesó despues el tubo de vidrio *a b*. Los tubos E y E se llenaron de piedra pomez impregnada de ácido sulfúrico, los B y D de cloruro cálcico y C de una disolucion de potasa cáustica. Estos tres últimos se pesaron: se introdujo por *l* en el aparato una corriente de nitrógeno y se calentó hasta el rojo la bola A. Así estuvo durante tres cuartos de hora, pasados los cuales se suspendió la operacion, se desmontó el aparato, se intro-

dujo aire y se pesaron sucesivamente los tubos A B C D y se vió que no habian perdido ni ganado en peso, lo cual prueba que no existe agua ni ácido carbónico y que el ácido fluorhídrico puede determinarse de la manera mas exacta por diferencia y tratando el mineral por el ácido sulfúrico como en efecto se hizo. Hé aqui el resultado.

Sílice y arcilla.	3,10
Acido cloro-hídrico.	0,06
— fluor-hídrico.	2,27
— fosfórico.	40,12
Cal.	53,05
Oxido férrico.	0,61
Pérdida.	0,79
	100,00

Contiene, pues, la fosforita de Logrosan como fácilmente puede colegirse 87 por 100 de fosfato básico de cal.

(Se continuará.)

Del último número del *Boletín de la Sociedad Geológica de Francia* tomamos el artículo siguiente :

**Sobre los pedernales en forma de hachas,
por M. Ebray.**

El 18 de Junio de 1855 en una nota que presenté á la Sociedad Geológica, decia : «*Si se compara actualmente el terreno de acarreo que rellena los valles de todo el país y que contiene restos de mastodonte y quizás de la industria humana* (1) *con*

(1) M. Nassardière y M. Serph, Inspector de la via del camino de Orleans, me han remitido objetos que indudablemente provienen de la industria humana, tengo el honor de presentar á la Sociedad una hacha de pedernal, encontrada en las propiedades de M. Serph, á cinco metros bajo el nivel del terreno y á veinte sobre el del rio. Esta hacha, prescindiendo de la época en que fué hecha, está tan bien conservada que hace gran con-

la posición de las rocas de que los mismos proceden, puede llegarse á las conclusiones siguientes, etc.»

Ahora bien, M. Gaudry acaba de presentar á la Academia de Ciencias una nota en la que anuncia un descubrimiento análogo, solamente que su conclusion es mas absoluta que la que yo habia sentado

El estado de conservacion tan notable de varias hachas de pedernal encontradas en medio de un acarreo con cantos rodados me parece constituir un hecho tan importante que es necesario fijar en él la atencion. Como la nota presentada á la Academia de Ciencias no cita ningun hecho destinado á esplicar esta anomalia y encontrándose la observacion precitada en el trabajo de Mr. Gaudry (pág. 7 : *las hachas no han podido ser arrastradas de lejos, porque apenas se hallan gastados sus filos*), creo que la cuestion de contemporaneidad de la especie humana y de otras de animales que en el dia han desaparecido está lejos de haber llegado á una solucion positiva y necesita nuevas investigaciones.

Presentaré con este motivo algunas observaciones. M. de la Nassardière ha remitido á Alcides d'Orbigny dos balas talladas en granito encontradas en un balastage del camino de hierro de Orleans y en el mismo acarreo en que se encuentran las hachas; estas balas son probablemente de un origen reciente y no hay necesidad de buscar la esplicacion de estos hechos en la traslacion de los depósitos mas ó menos movedizos de la superficie de la tierra, que por la acción incesante de los rios, de las lluvias y del trabajo del hombre, son arrastrados á las partes mas bajas y acaban por envolver los instrumentos y objetos que los hombres abandonan. Seria necesario en tal caso esplicar los ensayos segun los cuales se rellenan los valles y á las que se sujeta el cambio del lecho de los rios que en ciertos casos acarrea mas materiales que los trastornos producen, socavando los valles en vez de rellenarlos (1).

traste con los trozos de pedernal rodados que se encuentran en este depósito.

(1) He visto en las cercanías de Amboise un antiguo campo romano

Sobre la forma de las agujas de brújula y sobre sus sombreretes, por M. Goullier.

Los constructores de brújulas ignoran, en general, qué condiciones han de tener las agujas de estos instrumentos. Teniendo presente y continuando las esperiencias de Coulomb sobre este particular, he deducido, por la duracion de las oscilaciones de agujas de una misma longitud y de formas diferentes, los resultados que se siguen: la forma mas ventajosa es la de un romboide de lados rectilíneos, cuyo ancho sea muy pequeño (5 á 6 milímetros por 110 milímetros de longitud) y el grueso lo menos posible ($\frac{2}{10}$ á $\frac{3}{10}$ de milímetro á lo mas).

A causa de la ligereza de estas agujas los sombreretes de ágata sirven medianamente. Sin embargo, sucede con frecuencia que, por falta del pulimento necesario, gastan la punta del estilete, y que por falta tambien de dureza ó de tenacidad, su fondo se desconcha por el choque sobre la punta de este. Yo no he hallado ninguno de estos inconvenientes con los sombreretes de granate, y sobre todo de záfiro ó de rubí, que M. Gindraux, lapidario, ha ejecutado por mis indicaciones á precios muy módicos, y que yo he hecho adaptar, hace muchos años, á las agujas de brújula. Como prueba de la sensibilidad que estos sombreretes permiten obtener, citaré la esperiencia siguiente:

Una aguja muy pesada, en forma de romboide, de 118 milímetros de longitud, de 9 de ancho y de $\frac{6}{10}$ de milímetro de espesor está armada desde 1855 con un sombrerete de rubí. Recientemente, sobre un estilete muy embotado, he observado, con un microscópio provisto de un micrómetro, la disminucion gradual de las oscilaciones hasta la amplitud de 18 segundos, límite de las que yo podia apreciar. Pero, á juzgar por la marcha de estas oscilaciones, pienso que han debido continuarse mas allá de

sobre la ladera de una colina en cuya superficie se encuentra una capa de detritus de 1,60 de espesor que contiene muchos cantos rodados, deduciéndose de esto un rellenamiento de 0,010 por siglo en aquellas circunstancias.

este límite. La aguja observada estaba distante de las condiciones que dan el máximo de sensibilidad y se puede pues deducir que montada con sombrerete de rubí bien pulimentado es suficiente para las brújulas de declinacion mas delicadas.

La aguja citada (1) corresponde á una brújula con la cual he determinado las siguientes declinaciones, que juzgo exactas sobre 1 á 2 minutos.

*Declinaciones observadas en Metz. Longitud 3°, 50' E.;
latitud 49°, 7' N.*

1852	12 Marzo.	1, ^h 45 ^m t.	18,° 32'
1852	29 Junio.	1 t.	18, 52
1853	2 Julio.	11 m.	18, 16
1853	18 Agosto.	2, 30 t.	18, 17
1854	1.º Julio.	2, 45 t.	18, 18
1854	5 Julio.	1, 30' t.	18, 14
1855	30 Junio.	1, 45 ^m t.	18, 11
1856	20 Junio.	2 t.	18, 05
1856	6 Agosto.	2, 15 t.	18, 02
1857	25 Mayo.	1, 30 t.	17, 57
1858	17 Junio.	1, 15 t.	17, 51
1859	12 Setiembre	2, 45 t.	17, 44

(1) Esta aguja es de vuelta, lleva á sus estremidades pequeñas placas de plata sobre las que están trazadas las subdivisiones de grado cuyo papel es análogo, sino idéntico, al de un nonius para apreciar las fracciones de las divisiones del limbo. A causa de esta disposicion y de algunos otros artificios análogos para determinar la direccion del plano de mira relativamente al limbo, he podido dar las declinaciones observadas como exactas sobre dos minutos de diferencia.

(Comptes Rendus de l'Academia des Sciences de Paris, 6 Fevrier 1860).



FISICA DEL GLOBO.

Nota sobre la presencia del fluor en las aguas, y medio de reconocer con seguridad su presencia; por M. CH. MÉNE.

Examinando con cuidado la composicion del residuo que dejan en general las aguas corrientes, he reconocido que muchas veces estos depósitos, hablo de aquellos que se obtienen evaporando el agua para investigaciones y análisis químicos, encierran una cantidad bastante notable de *fluor*. M. Henri Rose ha citado, creo, este mismo hecho en las aguas procedentes de un pozo en las cercanías de Berlin. La misma observacion ha hecho M. Nickles respecto á las aguas de Contrexeville, Plombières, Mont-Dor, etc. No creo que la reparticion de este cuerpo en todas las aguas que corren en la superficie del suelo sea general. Diré únicamente que en muchas análisis he tenido ocasion de observarle, y sobre todo cuando me he servido del método que voy á indicar.

El residuo de la evaporacion despues de bien reunido, se introduce con el ácido sulfúrico en esceso, puro y concentrado en un pequeño matrás al cual se adapta un tubo de desprendimiento que se introduce en el agua, despues se calienta; si existe fluor en el residuo se desprende un gas fluoruro-silíceo, que se descompone por su contacto con el agua, dejando la sílice gelatinosa: este último carácter es mas evidente y mas completo añadiendo el amoniaco al agua donde se descompone el gas.

Esta reaccion es sin duda alguna mas segura que la que consiste en atacar un vidrio por el fluor, porque generalmente los residuos de la evaporacion del agua contienen la sílice (la sílice en el agua es un hecho admitido por todos los químicos); cuando se añade el ácido sulfúrico puro á tales residuos no se produce el ácido fluorhídrico sino el ácido ó fluosilíceo que se descompone por el agua del ácido sulfúrico, y que en todo caso no ataca al vidrio ó al menos muy débilmente, de consiguiente el fluor puede así pasar desapercibido.

Para mayor seguridad puede aun hacerse la esperiencia siguiente: filtrar el agua amoniacal que ha sufrido la descomposicion del fluoruro silíceo, evaporarla á un calor moderado, añadiendo despues al residuo un poco de ácido sulfúrico puro y sometiendo en seguida un vidrio á su accion: este último se vé bien pronto alterado. No he encontrado nunca señales de fluor sino en el que procedia de las piritas, y esto no siempre.

La presencia de fluor en las aguas esplica perfectamente, como lo ha demostrado M. Nicklés en una memoria en 1857, como esta sustancia se introduce en nuestra economia: su papel no está aun del todo demostrado, puesto que siendo su cantidad tan pequeña en las aguas, y otras desprovistas totalmente de este cuerpo se puede considerar como una *materia puramente accidental*. Una observacion debo hacer; el fluoruro cálcico, aunque muy abundante en la naturaleza, no parece ser la causa directa de su produccion; un hecho parece al menos demostrarlo; las aguas acumuladas cerca de cuatro meses, en una esplotacion de fluoruro cálcico empleado en las fábricas de cristal de Rive-de-Gier, no me han dado indicios de este cuerpo en el análisis. Será pues á la descomposicion de las micas, etc., ó á reacciones sobre el fluato cálcico á quien es menester atribuir la presencia del fluor en las aguas.

Indicaré además que es necesario operar sobre el residuo que dejan cincuenta litros de agua para encontrar cantidades apreciables; de esta manera he podido observar la presencia del fluor en las aguas del *Ródano*, del *Sena*, del *Loire*, etc.

(*Comptes rendus de l'Academie de Sciences de Paris*, 9
Abril 1860). N. G.

ESTADN

Estado que manifiesta la esportacion de géneros plomizos veri-
PLOMO AL RESPECTO DE

	Plata.	Alcohol á 55 rs. quintal.		Plomo elaborado.			Artículos al 75 por 100 para el aforo.					
	Marcos.	Quinta-les.	5 por 100. Rs. cént.	Perdi-gones.	Plan-chas.	Caños.	Quintales.					
				Quints.	Quints.	Quin.	De alba-yalde.	De plomo.	De pintu-ra.	De plomo.		
Enero.....	1630	2720	4488	"	"	"	"	"	"	"	"	"
Febrero.....	"	2825	4661 25	1137	1263	412	172	129	60	129		
Marzo.....	"	837	1381 05	700	1184	586	"	"	"	"		
Total....	1630	6382	10530 30	1837	2447	998	172	129	60	129		

Notas estadístico-mineras deducidas de las Balanzas de Aduanas.

AÑOS.	Importacion de carbon mineral. Quints.	ESPORTACION.			
		De plomo. Quints.	De mineral de todas clases. Quints.	De cobre de 1ª fundicion, gris, negro y viejo. Quint.	De cobre labrado en rosas. Quints.
1853.	4.053.207	1.169.249	228.222	9.419	"
1854.	3.300.004	1.028.272	319.102	9.736	3.038
1855.	3.002.240	930.633	352.620	18.140	14.805
1856.	3.561.511	1.089.931	715.416	5.797	8.801
1857.	4.650.581	1.156.876	1.755.973	18.143	"
	18.567.543	5.374.961	3.371.333	61.235	26.644
Año comun del quin-quenio.	3.713.508 ² / ₅	1.074.992 ¹ / ₅	674.266 ³ / ₅	12.247	5.328 ⁴ / ₅
Promedio del cuatre-nio de 1854 á 1857.	3.628.584	1.051.428	785.778	12.954	"
Promedio del cuatre-nio de 1850 á 1853.	3.346.288	729.964	144.243	2.813	"
1858.	6.330.550	1.144.546	"	3.872	7.838

STICA.

ficada por el distrito de Adra en el primer trimestre de 1860.

71 REALES QUINTAL.

De litargi-rio.	Quintales.			Barras.	Quintales.	Quintales.	5 por 100. Rs. vn.	TOTAL. Rs. vn.
	De plomo.	De minio.	De plomo.					
	Id. al 80 por 100 para id.							
"	"	"	"	21311	24924	24924	53088 12	57576 12
"	"	264	211	16500	20180	23461	49971 93	54633 18
170	127	414	331	24301	27434	30362	64671 6	66052 11
170	127	678	542	62112	72538	78747	167731 11	178261 41

NOTAS. 1.ª—En 1857 van reunidas las dos clases de cobre, que en los años anteriores iban por separado.

2.ª De los 1.144.546 quintales de plomo esportados en 1858 lo han sido 989.727 para los países de Europa.

3.ª Los minerales de todas clases se especifican por primera vez en la Balanza de 1858, y son los siguientes:

Mineral de asfalto.....	quintales.	8.432
— cobrizo.....	"	711.204
— cobrizo crudo....	"	3.280
— manganesa.....	"	5.600
— de cobre gris.....	"	2.342
— de cobre en matas...	"	1.271
— de hierro.....	"	420.802
— de cobre ferruginoso.	"	224.240
— de hierro argentífero..	"	1.425
— de speiss.....	"	137
— de zinc, calamina ó blenda.....	"	574.206

4.ª Por el puerto de Gijon se han esportado en 1858:

Para el Mediterráneo.....	471.570 qqs. de carbon.
Para el Occéano.....	850.580

En total 1.322.150

VARIEDADES.

Ascensos.—A consecuencia de haber sido declarado supernumerario el Ingeniero jefe de segunda clase del Cuerpo de Minas D. Benigno Arce, S. M. por Real orden de 13 de Abril último se ha servido conceder los ascensos de escala á todos los Ingenieros que se hallan por bajo de aquel en el escalafon, ascendiendo en su virtud á Ingeniero jefe de segunda clase el Ingeniero primero mas antiguo D. Eduardo Fourdinier y á Ingeniero primero el de la clase de segundos D. Justo Egozcue y Cia.

Minas de Rio-Tinto.—Segun nos participa nuestro correspondiente de Rio-Tinto, se ha descubierto por medio de la sonda el criadero situado al O. del cerro de San Dionisio, cortándole á la profundidad de 42 metros; dicho criadero se halla recubierto en toda esta altura por el terreno de acarreo formado de los detritus y cantos sueltos procedentes de los crestones ferruginosos de aquel cerro, interponiéndose entre este terreno y la masa de mineral una capa de arcilla (pizarra descompuesta) de 0,^m20 de espesor. La naturaleza especial de este terreno y su considerable espesor, dieron lugar á numerosas y serias dificultades en el manejo de la sonda, siendo necesario entubar una parte del orificio para evitar los hundimientos que en mas de una ocasion hicieron temer la pérdida del aparato fuertemente enclavado por el terreno desprendido. A estos inconvenientes, agréguese la carencia absoluta en aquella localidad de obreros inteligentes, así en el entubado como en el sondeo, que sepan vencer los obstáculos que ni los libros ni la rutina presentan. El sondeo continúa en otro punto del mismo cerro, á unos 200 metros del primero, á fin de reconocer la longitud de aquel nuevo criadero ferro cobrizo, habiéndose encontrado últimamente á la profundidad de 24 metros enmaderaciones antiguas sin duda del tiempo de los romanos, sepultadas entre el mismo terreno de acarreo envuelto con algun mineral. Acaso esta zona, á los 24 metros del suelo actual, era la superficie del terreno en aquellos remotos tiempos.

Nueva aplicacion de la mecánica á la industria minera.—Un hojalatero de Bruselas acaba de inventar un procedimiento para la estraccion de la hulla sustituyendo las máquinas fijas de 100, 200 y 400 caballos de fuerza, por una locomovil de 6, 8 ó 10 caballos enganchada á la palanca de un malacate de 50, 80 y 100 metros de radio, corriendo sobre rails circulares con una velocidad de 20 á 25 leguas por hora, sin temor de que se escape por la tangente, estando retenida por un lazo material como lo están los planetas por el inmaterial de la atraccion newtoniana alrededor del sol, además el rail exterior puede ser mucho mas elevado que el interior y aun provisto de cremalleras si fuese

necesario en caso de un accidente que paralice la marcha de este caballo planeta, puede substituirse inmediatamente por otro sin necesidad de suspender los trabajos.

Esta idea tan simple de un malacate de gran diámetro, sustituyendo á los caballos ordinarios una locomotora unida á un inmenso brazo de palanca y corriendo á todo vapor sobre un rail circular convenientemente dispuesto, nos parece tan ingeniosa y tan fecunda que no vacilamos en llamar la atencion de los industriales y fabricantes sobre este nuevo método de reemplazar la fuerza por la velocidad, problema que han resuelto ya felizmente las pequeñas máquinas de vapor de Mr. Fland.

(*Journal des Mines*).

Antigüedad de la especie humana.—Segun nos escriben de Paris M. de Vibraye acaba de hallar una mandibula de hombre en una caverna entre otros restos de Mammout, de Rhinoceros tychorinus, de Ursus spelæus y de Hiena spelæa. La cuestion de la antigüedad de la especie humana se halla ahora á la órden del dia. Reinaba en esta parte cierta reserva y pocos admitian decididamente existiese en la época cuaternaria. Varios descubrimientos que tuvieron lugar últimamente han cambiado la faz de la cuestion, y la idea que ahora tiene mas prosélitos es la de que el hombre es mas antiguo en el mundo de lo que se creia. Si su infancia, considerado como individuo, es tan larga y penosa, ¿cuánto no lo habrá sido tambien considerado como especie para aparecer, ya antes de los tiempos históricos, afrontando las últimas revoluciones del globo y dominando todos los continentes y aun casi todas las islas, desde los yelos del polo á las mas ardientes regiones de la zona tórrida! La multitud de variedades que se produjeron en la especie por las diferencias de clima y de sistema de vida lo indican tambien así.

Sobre algunos casos nuevos de fosforescencia, por M. T. L. Phipson.—He descubierto últimamente que el azúcar de leche se hace luminoso por el choque y mientras se le muele. Este es un particular en que se parece á otros azúcares, tales como el de caña y mannita que son fosforescentes en las mismas circunstancias.

Cuando, por el frote, se hacen luminosos dos pedazos de cuarcita, se nota la produccion de un olor fuerte y característico, que yo creo poder atribuir á la formacion de una pequeña cantidad de ozono en el aire que rodea á las dos piedras.

La mas bella fosforescencia por accion mecánica que he observado jamás, se nota cuando se sacude vivamente en un frasco tapado al esmeril cierta cantidad de cristales de nitrato de urano. Cuando se opera con 1 ó 2 kilogramos de esta sustancia á la vez, el espectáculo escode á cuanto

se puede imaginar. Para observar esta fosforescencia en toda su belleza, es necesario que la sal esté bien seca y bien cristalizada. He hecho experimentos con gran número de otras sales para ver si presentaban el mismo fenómeno; y no conozco sino el cloruro mercurioso, bien cristalizado, que pueda producir alguna cosa parecida.

(*Comptes Rendus de l'Academie des Sciences*, t. 50, p. 316.)

Mercado de metales.—Londres 20 de Abril de 1860.

	Lib. est.	Chel.	Din.
Azogue el frasco..	7	"	"
Cobre inglés de regular afino, ton.. . . .	110	"	"
— superior.	113	"	"
de la América del Sud.	"	"	"
Estaño inglés en barras.	136	"	"
Hierro de Walles en Londres	6	15	"
— de Staffordshire 7-15 á	9	"	"
Hierro colado en Walles (N.º 1).	3	15	"
Plomo inglés en barras. 22-10 á	23	"	"
— en planchas. 23-5 á	23	10	"
— español. 21-10 á	21	15	"
Minio.	24	10	"
Albayalde.	31	"	"
Zinc en barras (Spelter).	21	"	"
— en hojas.	26	"	"

ANUNCIO.

Descripcion de la parte septentrional del imperio de Marruecos, por M. H. Coquand, individuo de la Sociedad Geológica de Francia, traducido al castellano por D. Juan Pablo Lasala, Ingeniero de Minas. (Con una lámina).

Véndese en la librería de Bailly-Bailliere, calle del Príncipe, núm. 11, y en la Redaccion de la *Revista Minera*, calle del Florin, núm. 1, al lado del Congreso, á 5 rs.

Por todos los articulos no firmados, NORBERTO PEREZ Y ROBLES.

Editor responsable.—D. NORBERTO PEREZ Y ROBLES.
Madrid 1860.—Imprenta de la Viuda de D. Antonio Yenes,
Plaza del Progreso, número 13, cuarto entresuelo.

REVISTA MINERA.

PERIÓDICO CIENTÍFICO É INDUSTRIAL.

—•••—

Extracto de una Memoria sobre la fosforita de Logrosan, por los Ingenieros profesores de la Escuela especial de Minas D. Felipe Naranjo y Garza y D. Lino Peñuelas.

(CONCLUSION).

USOS DE LA FOSFORITA.

Antes de ocuparnos del partido que se puede sacar del criadero de Logrosan, nos es forzoso decir algo acerca del uso y aplicaciones de la fosforita.

No entraremos en detalles que, aunque importantes, pudieran alejarnos del objeto de nuestro escrito; pero conviene tocar algunas cuestiones químico-agricolas para que fijándolas tal cual hoy las admite la ciencia podamos deducir conclusiones exactas y de utilidad práctica, positiva.

Es un hecho indudable, por mas que todavía se le quiera sujetar á controversia, que las tierras de labor necesitan ser abonadas periódicamente, para que no disminuya su fertilidad y que esta fertilidad aumenta, en muchos casos, cuando se mezclan con las tierras ciertas materias fertilizantes. En vano sostiene el abate Moigno que los abonos no son necesarios, en vano Yelthro Tiel propone la siembra de cereales por granos y en líneas unidas sin empleo de abonos, en vano, por último, esclama Beatson que la N.º 239. Tomo XI (15 de Mayo de 1860). 16

arcilla calcinada equivale al mejor abono: ante la fuerza que da la exactitud de los hechos caen por tierra las teorías mas bizarras. Estas no son ni pueden ser otra cosa que la esplicacion de aquellos y en tanto parecen admisibles, en cuanto los esplican satisfactoriamente. Una série no interrumpida de experimentos verificados en Inglaterra, Alemania y Francia han puesto en evidencia la verdad que dejamos apuntada. ¿Pero qué mas! en la misma China, en ese país en que con frecuencia se ven contrastar los adelantos de la civilizacion actual con la barbarie de los primeros siglos está en uso, desde los tiempos mas remotos, para el mejoramiento de las tierras precisamente una de las sustancias que hoy se reconoce como mas aceptable.

No se crea por esto que vemos en los abonos una de las primeras causas de la fertilidad de las tierras, pues considerada esta como aparato mas bien que como agente debe influir en la produccion, mas que la constitucion química de aquellos. el mayor y mas variado número de los elementos ó individuos mineralógicos que contengan; su distribucion proporcionada, su tamaño, su forma, el estado diverso de agregacion, su grado de humedad, su aptitud para desecarse, su color y hasta las condiciones climatológicas de cada terreno; todo lo cual obra sobre la vegetacion en general de un modo favorable á su desarrollo; pero produciendo á veces efectos muy diferentes. Tal es la opinion de autores tan respetables como Boubé, Thurmann y D'Orbigny, y tales principios están tambien consignados en una obra del célebre profesor de química agrícola de la Escuela de Tharandt Mr. Julius Adolph Stöckardt, publicada en Leipsig en 1856 (1). El objeto de abonar los terrenos debe ser por tanto distinto: en unos casos puramente físico y entonces se llaman mejoramientos, en otros químico y en otros, que es lo mas comun, entrambos á la vez ó sea un sistema misto. Así vemos mezclar frecuentemente á las tierras arenas, cal, margas, arcillas, yeso y sal gema, y aun incorporar, renovándolas, las rocas del subsuelo ó las del suelo; pero el empleo de estas sustancias no ha podido ser sino empírico y puramente de tanteo hasta que la química y fisiolo-

(1) Grhemische, Feldpredigten für deutsche Landwirthe.

gia vegetal han adelantado lo bastante para esplicar los fenómenos que se producen.

Tan luego como la análisis química se apoderó de los productos de la vegetacion para analizarlos determinando los simples de que se componen y la fisiología estudió la nutricion de las plantas ó sea la manera de asimilarse las diferentes materias de que están compuestas, se pudo ya determinar con alguna aproximacion, la clase de abono que cada tierra necesita. Así es como se ha podido reconocer que los cereales, entre otras muchas plantas, contienen una gran cantidad de fosfato de cal. Mas no existiendo el fósforo en ningun estado en la atmósfera (al menos la análisis química hasta hoy no lo ha descubierto) se acudió á buscarlo en las tierras, y en efecto en ellas se ha encontrado. De aquí provino que se repitieran análisis sucesivos, sobre todo en Inglaterra donde estos estudios se iniciaron, estudios que han demostrado la necesidad del fosfato de cal para la existencia de los cereales. Pero este descubrimiento, como todos los de alguna importancia, luego que salió del gabinete de los sábios y entró en el dominio del vulgo, se exageró de tal manera que pocos dejaron de creer que los terrenos mas estériles producirian abundantes cosechas si se les abonaba con fosfato de cal. Sin embargo, esta sustancia empleada indistintamente en todas las tierras ha producido, como no podia menos de suceder, buenos y malos resultados segun las circunstancias relativas en que se operaba. El mismo abuso se tocó tambien en cuanto á lo teórico, con la viva polémica suscitada sobre este asunto, entre los distinguidos químicos Liebig, Lawes, Chevreul, Payen y otros: polémica que parece por ahora terminada con el resultado de los experimentos hechos recientemente en Francia bajo la ilustrada direccion de Mr. Boussingault. Este hábil químico demuestra que el fosfato de cal fertiliza las tierras únicamente, cuando está mezclado en proporciones convenientes con sustancias nitrogenadas, pues de otro modo no es asimilable á las plantas, de la misma manera que estas no se desarrollan con sustancias nitrogenadas sin el concurso del fosfato mencionado (1).

(1) Dicho químico no considera directamente asimilable el nitrógeno

No basta por lo tanto tener fosfato de cal. es preciso para convertirlo en abono mezclarle convenientemente con sustancias orgánicas y solo en el caso de que una tierra esté muy cargada de humus podría emplearse directamente. Tanto es así que por toda Europa, con especialidad en Inglaterra se encuentran fábricas de abonos artificiales de cuya bondad se juzga por comparación con el guano del Perú, que es de todos los abonos el que contiene mayor cantidad de las dos antedichas sustancias alcalinas (1). Véase, pues, como la fosforita de Logrosan no puede tal cual se encuentra en el criadero igualar ni con mucho en valor al guano, puesto que aquel mineral segun sus caracteres físicos, químicos y geológicos no contiene ni puede contener materias introducidas. No por esto sin embargo la fosforita carece de importancia como vamos á demostrar. Los depósitos de guano sobre ser ya hoy dia muy escasos en América, son tambien raros en el continente europeo, de modo que, el precio á que se vende es tan elevado que no siempre está al alcance de los labradores. Esto fué causa sin duda de que una vez conocida su composición química se tratase de prepararle artificialmente, habiendo llegado con efecto á obtenerle á precios mucho mas módicos y dotado de propiedades muy semejantes á las del guano natural. Pues bien; una de las materias primeras que se necesitan para confeccionar este

del aire, es preciso que se convierta en ácido nítrico, lo mismo que el carbono que tampoco lo es sino al estado de ácido carbónico.

(1) La composición de los guanos mas apreciados en el comercio es la siguiente:

	Del Perú.	Del Perú.	De Africa.
Materia orgánica.	36,5	3,50	39,5
Amoniaco.	8,6	7,15	9,5
Fosfato de cal y magnesia.	20,5	22,05	17,5
Fosfato clorurado y sulfato de potasa y sosa.	6,5	8,02	7,3
Arena cuarzosa.	1,5	2,00	1,3
Agua.	26,0	25,00	25,0
	99,6	67,72	100,1

KARSTEN.

guano artificial es el fosfato cálcico y de aquí el buscarle en todas partes y en toda clase de cuerpos así orgánicos como inorgánicos; pero como es poco abundante en el reino mineral, se se exceptúan los criaderos de fosforita y apatita y los coprolitos de los animales vertebrados que se encuentran en varios estratos de terrenos secundarios; se ha hecho uso principalmente del que contienen los huesos calcinados, que producen un buen abono, tanto mejor cuanto mayor parte de sustancia orgánica conserven. Para probar hasta que punto se ha generalizado el uso de los huesos y carbon animal con destino á la agricultura baste decir que en Nantes desde 1850 se han vendido 1.887.000 hectólitros de carbon animal (1), procedente de las fábricas de refino de azucar de París, Burdeos, Marsella, Havre, Orleans, Londres, Hamburgo, Amsterdam, Stelling, Königsbourg, Libourne, Venecia, San Petersburgo y Riga, á cuya cantidad hay que añadir 2.500.000 hectólitros de turba de los pantanos de Montoiz destinada á mezclarla con dicho carbon. En suma se calcula en 17 millones de kilogramos de carbon animal el que se vende anualmente solo en Nantes, de los cuales 10 millones son de procedencia extranjera. Este comercio representa un valor de 8.800.000 rs. por año.

Las necesidades de la industria siempre crecientes y por otra parte la escasez de huesos cada dia mayor; explotados que han sido todos los campos de batalla, han hecho fijar la atención de los industriales sobre el reino inorgánico en busca de criaderos mas abundantes, y se han descubierto algunos pero de escasa importancia; tal es el del departamento de las Ardenas (Francia) que consiste en nódulos de fosfato de cal implantados en bancos de creta nódulos que algunos creen de origen orgánico y que se han empezado á utilizar para la agricultura. La composición de estos nódulos segun análisis verificado en la Escuela de Minas de París es la siguiente:

(1) Contiene segun datos que tenemos á la vista 60 por 100 de fosfato de cal.

	Número 1.	Número 2.
Arcilla y sílice.	25,66	30,00
Oxido de hierro.	indicios	indicios
Cal.	44,54	46,94
Acido fosfórico.	12,12	14,72
Acido carbónico.	7,33	7,66
Agua y materias volátiles. .	10,33	00,00
	<hr/> 99,98	<hr/> 99,32

Ahora bien, la fosforita de Logrosan constituye un criadero de grande estension, la fosforita de Logrosan se halla en su mayor parte compuesta de fosfato de cal en cantidad igual ó mayor á la contenida en los huesos y coprolitos ¿podrá pues dudarse un momento, despues de lo que acabamos de esponer, que este mineral sea de aplicaciones importantes para la agricultura?

Hemos creido oportuno, aun á riesgo de parecer difusos, aumentar el catálogo de los hechos autorizados para que cada cual pueda deducir consecuencias. Nuestra opinion está formada y no vacilamos en asegurar que mientras el fosfato cálcico sea considerado como una de las primeras materias que constituyen un buen abono, la fosforita tendrá que figurar en primera línea entre aquellas. ¿Cómo puede esplicarse entonces que el criadero de Estremadura, *de tan antiguo conocido* y cuya abundancia hasta ahora es notoria, permanezca hoy tal cual se encontraba en tiempos de Carlos III? ¿En qué consiste que la fosforita conocida tambien de antiguo en el mundo científico, no lo sea ya en el comercial? ¿Qué causas puede haber para que no se aproveche nuestro pais de las ventajas que de su explotacion podría obtener? Aunque la contestacion es óbvia y está al alcance de todos vamos á tratar este asunto con algun detenimiento en el capítulo siguiente.

CAMINOS.

No por demasiado vulgar deja de ser menos cierto que las vias de comunicacion dan vida y movimiento á los pueblos y que

estos son tanto mas ricos y civilizados cuanto aquellas son mas numerosas y perfectas.

La comprobacion de tal aserto, aun en España mismo la tenemos, si ahora en que por dicha del pais hay vias férreas estensas, comparamos la importancia industrial y mercantil de sus provincias respectivas. Y cuenta que en esta parte distamos mucho de alcanzar á las demas naciones de Europa, incluso las que algun dia fueron tributarias nuestras.

No hay pues para que estrañar la falta de viajeros en la Península, ni que bajo el aspecto industrial y científico sea desconocido el territorio de muchas de sus provincias. Una de estas es la de Cáceres en que solo hay una carretera y sin concluir todavía por desgracia.

Si al abandono con que durante muchos años se ha mirado el importante ramo de las obras públicas se agrega lo accidentado del suelo de Estremadura, se comprenderá que los pueblos solo viven de sus propias fuerzas, y que no hay ni puede haber transacciones comerciales que no sean onerosísimas aun cuando se hagan por los que disten poco entre sí. Logrosan se encuentra en este caso: vive solo de la agricultura; pero de la agricultura tal cual era hace muchos siglos en que todavía no existian las ciencias naturales, esas ciencias que (como dice Bernardin de Saint-Pierre) elevan nuestra inteligencia hasta la prevision de Dios en beneficio de la humanidad. Para el pueblo de Logrosan los adelantos en la agricultura, son del todo desconocidos; y no se crea que los desdeña porque la fertilidad de sus tierras sea tal, que no los necesite: al contrario, los desea y los necesita con urgencia siendo, como es el término medio de la produccion, un 5 por 1 si hemos de dar fé á nuestra estadística rural. Increíble parece que esto suceda en el pueblo que posee un notable criadero del mejor de los abonos naturales y que no le falta además los otros dos elementos vitales para la fertilidad de las tierras, á saber un clima templado y el agua abundante que puede obtenerse del hasta ahora, poco aprovechado rio Guadiana.

La falta de comunicaciones origina tambien, sin género de duda, la miseria que aflige á aquellos honradísimos habitantes. Aun el criadero mismo que nos ocupa permanecería tal vez igno-

rado si, al hombre de ciencia no le guiara en sus investigaciones otro móvil mas alto, mas laudable que el de su propio interés. Cuando por Bowles y Proust se descubrió y analizó la fosforita de Logrosan en el siglo pasado, ya preveían sin duda estos dos hombres grandes, que tal sustancia habia de tener algun dia una importante aplicacion industrial, y tan luego como esto fué un hecho comprobado por la práctica, vinieron de todas partes especuladores á explotar el criadero. Se registraron minas que luego se abandonaron y volvieron de nuevo á registrarse; se enviaron muestras al extranjero en donde algunos ensayos hicieron concebir á las empresas buenas esperanzas. En fin, el mineral se ha buscado y se busca con afan; pero es lo cierto que pasan años y años y las minas no se explotan, y no se explotan porque industrial ó económicamente hablando no se pueden ni se deben explotar. Vamos pues á demostrarlo al tratar del costo de la

ESPLOTACION DEL CRIADERO.

Supongamos para nuestro cálculo que la labor de arranque se haga solo por galerías próximas á la superficie: atendiendo á la dureza del mineral tendremos

Doce jornales á 6 reales uno.	72
Extraccion de escombros 3 id.	18
Pólvora y mechas.	16
Compostura de herramientas.	6
	<hr/>
	112 rs.

Esto costaría en las condiciones mas favorables posibles el metro lineal de galería cuya seccion fuera de 2 metros de alto por 1,50 de ancho ó lo que es lo mismo

Un metro cúbico costaría. 34 rs.

Suponiendo tambien que toda la escavacion estuviera abierta sobre el criadero, es decir, que todo lo que se arrancase fuera fosforita, la antedicha cantidad sería el coste de un metro de aquel mineral puesto en la boca de la mina. El peso de un me-

tro cúbico enrasado de fosforita, teniendo en cuenta los huecos, es de 40,99 quintales, es decir, que la extraccion de cada quintal cuesta 1,20 rs. vn.; pero como Logrosan no es, ni mucho menos, un centro de consumo hay que trasportar la fosforita á los mercados extranjeros, y esto solo puede hacerse por Sevilla ó Cadiz cuya conduccion á estos puntos cuesta de 36 á 40 rs. quintal. Los fletes desde dichos puertos á Lóndres son muy variables y aunque segun datos que tuvo la bondad de facilitarnos el Sr. D. J. Joaquin de Mora (1), Cónsul de S. M. C. en aquella capital, los mas corrientes son de 3 libras por tonelada, nosotros creemos sin embargo que este precio podria disminuirse mucho, así es que tomando por término medio 1,5 libra la tonelada, tendremos las siguientes cantidades cuya suma es el coste de un quintal de fosforita puesto en Lóndres:

Extraccion.	1,20 rs.
Conduccion á Cádiz.	38,00
Id. de Cádiz á Lóndres.	6,83
	<hr/>
	46,03 rs.

En este cálculo hemos supuesto para la extraccion y arranque del mineral los casos mas favorables; hemos hecho abstraccion del interés del capital empleado, no hemos incluido el valor de los embalajes ni el de carga y descarga, ni el de los comisionistas, etc.; porque los que dejamos apuntados son suficientes á nuestro propósito. Y nos hemos fijado en lo que cuesta la fosforita puesta en Lóndres con preferencia á otro punto, porque Lóndres es el primer mercado, si no para la fosforita, porque no hay allí importacion de ningun mineral de esta especie de criaderos de Europa, á lo menos para los abonos en general, puesto que allí se fijan los precios de todos ellos.

(1) Tenemos el deber de consignar nuestra gratitud al Sr. Mora por las atenciones que le debimos durante nuestra estancia en Lóndres, facilitándonos cuantas noticias hemos podido necesitar relativas á nuestra

Es notable que solo el comercio del guano del Perú monopolizado por la casa A. Gibbs le produzca anualmente en comision mas de 1.000 libras esterlinas. Sabido pues el coste aproximado que tendrá en Lóndres un quintal de fosforita, veamos los precios corrientes de los diferentes abonos de fosfato de cal en aquel mercado.

Guano del Perú. . . quintal. . .	60,5	rs. vn.
Huesos. de	21,50 á	30,50
Fosforita.	30,50	

Estos datos adquiridos en Lóndres y confirmados por el citado Sr. Cónsul bastan por sí solos para que se comprenda la imposibilidad en que nos hallamos, hoy por hoy, de presentar la fosforita en los mercados extranjeros, pues lejos de obtener beneficio alguno habria una pérdida de 16 rs. en quintal.

Tampoco puede utilizarse, esceptuando Estremadura, en el resto de España, porque á causa de su precio tan elevado seria preferible en todos conceptos el guano; pero hay otra razon todavia mas poderosa. Acostumbrados nuestros labradores desde muy antiguo á usar el estiércol como único abono, y en esto hemos precedido á los extranjeros, se niegan á toda innovacion que no comprenden y que los separa de sus viejas costumbres. El empirismo tan fuertemente arraigado en todas nuestras industrias, lo está todavia mas en la agricultura, que es la mas antigua; y en vista del mal éxito de algunos ensayos practicados en mal hora, sin los conocimientos y prácticas necesarios, se desconfía de la bondad, no ya del fosfato de cal, sino hasta del mismo guano. Era preciso pues, empezar por enseñarles la manera de usar estos abonos, era preciso que nuestras escuelas de Agricultura, á semejanza de lo que sucede en Grignón, Tharandt y otras que visitamos, se ocuparan de hacer repetidos ensayos y que estos se publicaran para que nuestros labradores supiesen á qué atenerse respecto de la marcha de tales esperiencias en terrenos determinados.

Solo de este modo se podrán destruir rancias preocupaciones que, lejos de estinguirse, toman cada dia mayor incremento

en presencia de ensayos, casi siempre contra productores, porque los dirigen la imprevision ó la ignoracia. Pero mientras esto suceda, é interin no se construyan caminos que faciliten los transportes, tendremos que permanecer, como hasta aqui, admirando sin poderla disfrutar, la riqueza, al parecer grande, de un criadero que, en tan aislado parage se encuentra depositada.

RESUMEN.

De cuanto dejamos espuesto se deduce que además de los criaderos de Jumilla poseemos uno mucho mas rico y abundante de fosfato de cal en la villa de Logrosan; que la aplicacion de esta sustancia á la agricultura es de tanto interés, que en todos los paises se hacen investigaciones en su busca, y que hasta el dia no se ha encontrado en ninguno que iguale al de Estremadura en las condiciones geológicas y en su abundancia y buena calidad; que el mercado natural para el comercio está en Lóndres; pero no ya creado, sino que es preciso crearle, por los medios que siempre encuentra el interés particular ó, remitiendo al efecto un cargamento por ejemplo de 40 á 50 toneladas para que puedan hacerse ensayos en grande escala en toda clase de terrenos y para todo género de cultivos, y decimos para todo género de cultivos, porque en la capital de la Gran Bretaña, á causa sin duda de la escasez de fosfato mineral, no se aplica actualmente este abono al de los cereales, y solo se emplean los huesos calcinados, siempre con buen éxito en tierras ligeras y húmedas, para la produccion de plantas bulbosas, leguminosas y tuberculosas, como heno, alfafa, espalce-ta, etc., siendo favorable especialmente el referido abono para los nabos y la remolacha (werzel mongrel) que es uno de los mejores alimentos del pais y al que son muy aficionados los ingleses.

Que la fosforita de Logrosan, si corresponde en profundidad á los favorables indicios que en la superficie presenta, y si se explota segun arte, parece destinada, sino á reemplazar, á ser al menos el regulador del comercio del guano, en el que hoy

dia se invierte la respetable suma de 50 millones de duros anuales.

Que lo que ahora interesa es vencer los obstáculos que se presentan para su desarrollo industrial y para su aplicacion inmediata á las tierras de labor.

Que es sensible el que no exista en nuestro pais cátedra alguna de química ni de mineralogía y geología aplicadas á la agricultura, y que tampoco haya en la prensa en la actualidad un solo periódico consagrado exclusivamente á tan importante ramo, como le habia, y muy bueno á la verdad, en fines del siglo pasado, con el título de *Semanario de Agricultura dirigido á los párrocos*, medios de publicidad, con los cuales es indecible lo que adelanta el pueblo norte-americano en el cultivo de sus campos. Y por último que, tambien los Ingenieros de Minas podrian quizá contribuir por su parte á tan laudable objeto si aquí, como se hizo en Francia con éxito favorable no ha muchos años, se ocupasen alguna vez del levantamiento de cartas agronómicas de las provincias de España.

LAS AGUAS DEL LOZOYA (1).

Cuando se acerca el dia en que el Canal de Isabel II llegue á su conclusion, desapareciendo para Madrid una de las principales causas que se oponian á su engrandecimiento, no deja de ser oportuno ofrecer algunas observaciones, encaminadas á prevenir el desvío con que muchas personas pudieran mirar las nue-

(1) Este artículo ha sido publicado en la *Gaceta de Madrid* del 25 de Febrero de 1857, de donde le tomaron otros periódicos y lo hace ahora la *Revista Minera*, que es acaso donde primero debiera haber salido; porque saldria con menos erratas y por la relacion que con las geología y la química tiene la materia de que en él se trata, y que en breve va á ser objeto de detenidos estudios por todo el reino bajo los auspicios de la Comision de Estadística. Se han añadido algunas notas.

vas aguas por proceder de un rio y no de uno ó mas manantiales directamente.

No hay duda que á primera vista parecen preferibles estas últimas. Pero ¿cómo es que, segun observa el célebre Parmentier, todos los médicos desde Hipócrates, todos los naturalistas antes y despues de Plinio, aconsejan se elijan para bebida las de los rios, y pudiendo ser las de los mas caudalosos? Procuraré esponer brevemente y con la posible claridad los hechos en que esa opinion puede apoyarse.

Para esto comenzaré por decir que el agua no se cria ó forma allí mismo donde mana, sino que, por regla general, proviene de las lluvias y de las nieves, como tambien de rios y arroyos mas altos, que la pierden por filtracion ó por cavernas y conductos que suelen ofrecer ciertos terrenos, de modo que, á lo menos en parte, corrió antes al descubierto.

No obstante, quiero suponer que los manantiales se formen esclusivamente con el agua que resulta de las lluvias y el deshielo, y que esta penetre en lo interior de la tierra exenta de toda impureza. Antes, no teniendo ninguna cantidad de principios fijos carecia de las calidades necesarias para constituir una buena agua potable: ¿las adquirirá despues? Veámoslo. La corteza de la tierra está llena de oquedades é intersticios, ocupados por gases, á favor de los cuales y de la temperatura que casi desde la superficie crece con la profundidad de una manera notable, las rocas ceden al agua que las penetra, ó que se halla en su contacto parte de los principios que entran en su composicion. A una profundidad considerable, esta accion es mas enérgica, porque la presion es mayor y tambien la temperatura. Si hay unas veces aguas someras que contengan mucha parte de materias fijas, y otras aguas profundas que salgan casi puras, esas escepciones, que se pueden explicar sin dificultad, no destruyen en el fondo mi asercion.

Con la de los rios sucede justamente lo contrario: lejos de adquirir nuevas sustancias en su curso, suele perder una parte de las que habia recibido. Cuanto mas tiempo permanece el agua en los senos de la tierra, mas se carga de ellas. Cuanto mas largo es el curso de un rio, mas pura es el agua que lleva,

y al mismo tiempo de mejor calidad para beber. El movimiento y el contacto del aire y de la luz la adelgazan, la afinan y la hacen mas sabrosa y saludable, mas apropiada á nuestra naturaleza. No ocultaré que algunos rios, lejos de abandonar toman alguna cantidad mas de principios fijos: lo que sucede es que van tomando y dejando, pero al fin siempre resulta que es mas lo que dejan que lo que toman. En los riachuelos podrá faltar y falta algunas veces esta regla, pero no en los grandes rios.

Es verdaderamente notable el ver cómo una masa de agua, despues de haber dado mil vueltas en el corazon de una montaña, caliza por ejemplo, tomando en disolucion cierta parte de carbonato de cal, al salir á la superficie, aunque continúe su curso sobre la misma roca por leguas enteras, lejos de seguir apropiándose la misma sustancia, muchas veces deja parte de la que traia. Si bien se considera, el agua de no pocos manantiales, en lo que toca á su calidad, no ocupa sino un término medio entre la de rio y la de pozo, y casi puede asegurarse que los mejores manantiales y los mejores pozos son aquellos cuyas aguas proceden de los rios directamente.

Sabido es que las del Nilo analizadas por los químicos que acompañaron á Napoleon en su expedicion al Egipto, despues de dejar depositar el límo que contenian, resultaron casi iguales á la destilada; y es seguro que tomada en los manantiales mismos de que proceden no hubiera sucedido esto, á lo menos en todos. Lo cual es mas de admirar si se considera la condensacion que por efecto de la evaporacion deben sufrir en 6.000 kilómetros de curso por regiones en que el calor es estremado.

El Sena recibe aguas de 46 departamentos, [siendo] de advertir que solo en un corto espacio las toma de terrenos cristalinis: todos los restantes no ofrecen sino calizas, areniscas mas ó menos groseras, arcillas, margas y yesos. Pues bien: la media de nueve análisis de las mismas, tomadas en Paris, solo dió en cada litro 0,1907 gramos de materias fijas, y la media de cinco análisis, tomándola 120 kilómetros mas abajo, en Rouen, 0,1658 gramos.

La del acueducto de Arcueil en sus nacimientos dió 0,580 gramos, y en el Observatorio de Paris, esto es 8 ó 10 kilóme-

tros mas abajo y antes de entrar en el Sena, 0,218 gramos.

De las aguas del Mosela, tributario del Rhin, que son bastante puras en su origen, se creia que al llegar á Metz no podrian menos de hallarse sumamente alteradas, por atravesar antes terrenos pantanosos y recibir la de otros dos rios, en el uno muy cargadas de cloruro de sodio y en el otro de sulfato de magnesia, además de las sustancias procedentes de diversas fuentes minerales; pero el análisis hizo patente que no contenian por litro mas que 0,116 gr. de sustancias fijas, cuando en las de 12 manantiales del contorno que fueron analizadas al mismo tiempo por disposicion de la Autoridad, se halló una cantidad bastante mayor, sobre todo en algunas de ellas.

En Allevard, villa próxima á Grenoble, hay una fuente cuyas aguas, analizadas en los últimos años, dieron por litro, tomadas en el mismo manantial, nada menos que 2,225 gr. de principios fijos, y despues de solo 600 metros de curso 0,475 gr. Los principios que en mayor cantidad pierden en este intermedio son el carbonato de cal y el sulfato de la misma base.

El agua de pozo casi puede decirse no es mala sino por falta de movimiento y del contacto del aire; y es esto tan cierto, que en aquellos de que se estrae sin interrupcion ó muy á menudo, su calidad mejora.

La prevencion en favor de las aguas tomadas en los manantiales mismos es tan infundada, que del análisis comparada, hecha hácia el año de 1766 por una comision de químicos y médicos, nombrada al efecto por la Academia de Medicina de Paris, de las reputadas por mas puras en el territorio de aquella capital, tales eran las de las fuentes de Ville d'Avray y de Sainte-Reine, que bebian el Rey de Francia y la familia Real cuando moraban en Versailles, las del Sena y las de Arcueil, resultó que la de Ville d'Avray, tenida por la mas pura de todas, dejaba en la evaporacion un residuo casi doble que la del Sena y que la de Sainte-Reine por la cantidad de sales que contenia y por la accion que estas pudieran ejercer sobre la economía animal, debia mas bien considerarse como una verdadera agua mineral que como una agua potable.

La mas perfecta diafanidad en un agua está bien lejos de

ser una prueba de su bondad. Así es, que la de una fuente de cerca de Meaux posee esta propiedad en sumo grado; pero analizada, se vió que el yeso, ó sea el sulfato de cal, predominaba de tal modo en su composición, que se advirtió á la Administración seria conveniente no entrase en el canal del Oureq, que da abasto á muchas fuentes de París. En un litro contenía 1,470 gr. de sulfato de cal, además de otras sustancias, y en el pueblo inmediato es tenida por cruda, indigesta, pesada y de uso peligroso por los cólicos que suele ocasionar (1).

Examinando el agua potable por todas las propiedades que debe ofrecer, no se puede menos de convenir que, generalmente hablando, solo las de los ríos las ofrece todas, y tal es la opinión recibida entre los que deben ser tenidos por jueces en este caso, que son los que la usan para bebida con esclusión del vino, entre los cuales hay algunos de gusto tan delicado que distinguen la filtrada de la que no lo haya sido, la que haya corrido sobre un fondo de arena de la que haya pasado sobre arcilla ó limo, la de pozo de la de río ó de fuente. Verdad es que el agua de muchos ríos no suele estar bastante clara, sobre todo en tiempo de avenidas, pero se puede poner á reposar ó, si se quiere, filtrar.

Diré sin embargo que no se filtra en Egipto la del Nilo, única que allí se bebe, porque creen, y con razón, que de este modo pierde de su calidad, contentándose con ponerla á reposar en vasijas de barro hasta las personas más opulentas; ni se filtra tampoco la que se remesa en botellas á Constantinopla para el uso del Sultán.

Se pudiera creer que un río, como por ejemplo el Támesis ó el Sena, al correr por un país cubierto de poblaciones, de pantanos, de bosques y de toda suerte de cultivos no puede menos de llegar al término de su curso con una inmensa cantidad de materias extrañas, y sin embargo, por más que esto

(1) En prueba de esto diré también que en Nantes, donde se bebe el agua de la Loire, se le echa alumbre en los establecimientos de filtración para que resulte más clara, y esto indebidamente, porque la calidad es antes que todo.

á primera vista parezca incomprensible, no sucede así (1).

La reacción que en la gran masa del líquido en movimiento se produce es tal, que unos principios, los más deletéreos, se disipan en el aire y otros se convierten en materias inocentes. El ácido carbónico al desvanecerse da lugar á que una parte del carbonato de cal se separe, los sulfatos y aun el hierro contribuyen á la descomposición de las sustancias animales; el oxígeno que el agua toma conforme el ácido carbónico se desprende, ayuda también á perfeccionar la obra de purificación que resulta, y al mismo fin concurren el limo y arena, que forman lo que con propiedad se llama la madre del río, absorbiendo otras sustancias y renovándose luego con las avenidas.

Así es que en todas las análisis que se han efectuado del agua del Sena en París, después de atravesar un territorio poblado con ocho ó nueve millones de habitantes, nunca resultaron más que indicios de materia orgánica. En aquella capital entra en el río una masa tal de sustancias heterogéneas y de impurezas, que si de ella se hiciese una completa especificación, causaría asombro; y sin embargo, analizadas sus aguas antes de entrar en Rouen (no inmediatamente después de salir de estas dos ciudades), no se hallaron tampoco más que indicios de la misma materia. El Sena no lleva en París en las aguas bajas más que 75 metros cúbicos de agua por segundo; 240 en las aguas medias; y solo en las grandes avenidas llega á tomar 1.400.

¿Y qué importancia pueden ofrecer esos indicios, esas cantidades mínimas que no se pueden aprehender? Además, tal materia no pudo menos de variar algún tanto de naturaleza, y acaso ofrezca una composición poco diferente de la glerina, que en cantidades, bien apreciables por cierto, contienen las aguas de muchos nacimientos, sobre todo las sulfurosas termales, como las de Bareges y otros. Hasta las aguas de lluvia en ciertas circunstancias contienen, al llegar á la tierra, alguna materia amoniacal, además de otras impurezas que en partículas impercepti-

(1) Sin embargo, no se puede menos de reconocer que en esto hay un término; y si Londres y París siguen creciendo en población como en la actualidad, el agua de estos ríos llegará á ser verdaderamente perniciosa.

bles recibe la atmósfera por medio de los vientos. Y despues de todo, el último grado de pureza, en cuantas cosas sirven para el sustento de los hombres, es casi imposible de obtener, y nadie comeria pan ni beberia vino si se llevase la escrupulosidad en esta parte hasta el último extremo.

Hablando ya de las aguas del Lozoya, debe observarse que la mayor parte de los manantiales de que proceden se hallan en terrenos cristalinos, el de granito y el de gneis y micacita, que por regla general son las que las producen mas puras. Hay igualmente otros en terrenos de pizarra y cuarcita, donde casi puede decirse lo son todavía mas, y el menor número corresponde al de caliza, que era desconocido antes de la creacion de la Comision del Mapa geológico. Toda la cuenca á que corresponden estos manantiales mas arriba del Ponton de la Oliva comprende unos 870 kilómetros de superficie, con 19 ó 20 habitantes por kilómetro cuadrado. Entre ellos no son conocidas las paperas ni otra enfermedad endémica que pueda atribuirse á las aguas. Allí por otra parte no hay mas que una fábrica, cuyos residuos pudieran alterar la pureza de las aguas en alguna distancia; allí no hay tampoco terrenos pantanosos ni praderias: los linares son bastante escasos; y por lo que toca á los grandes pinares del Pualar que el rio atraviesa, como casi se hallan en la cabecera del mismo, todo su influjo no puede menos de desaparecer en la larga distancia que media hasta el embalse.

El Sr. Rioz, acreditado profesor de química de esta Côte, analizó en el año de 1849 estas aguas por encargo del Gobierno, tomadas en el Ponton de la Oliva, y resultó que solo contenian en un litro, ó mas exactamente en 1,000 partes 0,0241 gr. de principios fijos, esto es, siete ú ocho veces menos que la del Sena en París.

El agua de uno de los poquisimos manantiales que salen en rocas cristalinas y va al Sena, analizada por Vauquelin y Boucharat, dió por litro 0,066 gr. de sustancias fijas, y desde luego se vé la ventaja que le lleva la de nuestro rio, tomada, se entiende, en el Ponton de la Oliva, pues en sus nacimientos acaso esa ventaja desapareceria. No dejaria de ofrecer algun interés la averiguacion de este hecho, como tambien el reconocer el resul-

tado que diese el análisis del agua en diferentes puntos de su curso, en diferentes estaciones del año y á diferentes horas del dia, como se hizo, ó por mejor decir, como se ha comenzado á hacer en Francia con la de muchos rios y fuentes; ni fuera menos conveniente analizar comparativamente todas las aguas de Madrid y sus cercantas, siendo cierto que, como se ha observado en París, unas son preferibles para la tintorería, á lo menos para dar vigor á ciertos colores, otras para producir un pan mas blanco y mas hermoso, otras para que el asiento que resulta en las calderas de las máquinas de vapor sea en la menor cantidad posible ó el mas fácil de separar, etc.

Pero volvamos á nuestro propósito. Analizadas tambien por disposicion del Gobierno en 1852 las aguas de los cuatro principales viajes que dan abasto á las fuentes de esta capital, trabajo que se debe á los Sres. Masarnau y Lletget, la mejor de ellas resultó con 2,06 granos de materias fijas por libra, ó lo que es lo mismo, 0,223 gramos por litro, cantidad mayor que la del Sena, y considerablemente mayor que la del Ponton de la Oliva, resultado que no debe estrañarse si se atiende á que las mejores aguas de las actuales fuentes de Madrid proceden de un terreno de grande espesor, compuesto de arenas mezcladas con arcillas y tierra caliza y no exento de otras materias estrañas, ripio procedente de la degradacion que los de la inmediata sierra sufrieron en los últimos cataclismos de que fué teatro el globo.

Pero ¿llegarán á Madrid las nuevas aguas sin que su composicion se altere, sin que disminuyan ó aumenten en cantidad los principios que contienen, tomadas en el Ponton de la Oliva? En cuanto á lo primero, no hay razon ninguna para creerlo. En cuanto á lo segundo, me parece se notará mas bien aumento que disminucion, producido por el exceso de evaporacion en los embalses, sobre todo en la estacion de los calores, y tambien en el canal por poca que se la suponga; siendo de advertir que, como sucede en los rios, á la corriente del agua en este acompañará otra de aire atmosférico por la parte superior, lo que hará que la evaporacion sea mayor que si aquella se hallase pa-

rada. Pero siempre sería insignificante la concentración que pudiese resultar.

Además, podrá suceder que en su contacto con la fábrica del canal tomen en disolución alguna parte de principios fijos. Si no fuesen tan puras, sobre todo atendido su corto caudal y el escaso desnivel de su lecho, sucedería muy probablemente lo contrario, dejando sedimento ó incrustaciones. De esto último se ofrecen muchos ejemplos: ya he citado algunos y citaré otros mas adelante. De lo primero mencionaré el que trae el señor Rafo en su memoria, publicada en 1849 sobre la conducción de aguas á Madrid, de las que abastecen á Nueva-York, llevadas por un canal de fábrica de 11 leguas, las cuales, conteniendo antes 0,0476 gramos de sustancias fijas, al llegar á dicha ciudad, ofrecieron un aumento de 0,0120 fr.

De todas maneras la diferencia siempre será casi imperceptible, y se puede asegurar que las nuevas aguas serán de las mas puras que puedan beberse en las capitales de todo el mundo. Pero debo hablar ahora de otra ventaja que ofrecen. Sobre ser mínima la cantidad de los principios en ellas contenidos, son estos de los mas inocentes; de forma que, aun cuando llegara á ser cuatro ó cinco veces mayor, apenas perderían nada de su bondad. Segun ya se dijo, llegan al Ponton de la Oliva con 0,0241 gr. de sustancias fijas por litro, esto es, 0,0039 gramos de sales sódicas, 0,0118 de sales magnesianas, 0,0064 de sales calizas, 0,0016 de sílice y una cantidad mínima, inapreciable, de hierro y de materia orgánica, aun operando como operó el Sr. Ríoz, sobre 19 libras ó sean 9 kilogramos de agua próximamente, y que por consecuencia poco ó nada es lo que pueden influir sobre la calidad de las aguas. La cantidad de sílice no merece tomarse tampoco en consideración. Lo que desde luego llama la atención es que mas de la mitad total de las sales lo forman las magnesianas. No deja de ser notable este hecho, que los geólogos podrán tomar en consideración (1);

(1) Este exceso de sales magnesianas en las aguas del Lozoya le atribuyo yo á las procedentes de la faja de micacita descompuesta que se presenta en la sierra desde Roble dillo hasta mas arriba de Montejo.

pero ahora para mi propósito solo me cumple decir que Mr. Boucharlat, juez bien competente en la materia, hablando de las aguas que contienen estas sales y las sódicas, dice que, á dosis igual, no hay entre los productos inorgánicos materias que sean mas inofensivas.

En cuanto á las sales calizas, consisten en 0,0064 gr. de carbonato, y 0,0004 gr. de sulfato. No abonaré yo este último por cierto; pero siendo en cantidad tan excesivamente corta, puede muy bien despreciarse. Fáltanos hablar del carbonato. En un cuadro de análisis de diferentes aguas de las cercanías de la línea del camino de hierro, llamado Central, de Francia, que tengo á la vista, hechas por dos químicos, médico el uno y el otro farmacéutico, se halla estampada al pié de una de ellas esta nota: «Mala para beber por las pocas sales de cal que contiene y por su sabor.» Por lo que respecta á dichas sales, es esta una opinión extrema, ó por mejor decir, enunciada de una manera demasiado esclusiva. Pero la verdad es que si en tiempos anteriores habia cierta prevención contra ellas respecto al carbonato, la opinión de la mayor parte de los autores ha variado, y no solo no se cree perjudicial, sino conveniente en una buena agua potable, con tal que no entre en ella sino en cantidad de algunas diez milésimas, ó si se quiere en cantidad tal que no produzca incrustaciones en los conductos y terrenos por donde pase lo cual tiene lugar, segun Guéymard, ingeniero de minas, que ha hecho importantes estudios sobre las aguas, cuando excede de 0,25 gr. por litro (1). Y en corroboración de esto diré se conocen muchas que poseen en sumo grado esta propiedad, y sin embargo son tenidas por excelentes, como la mejor y mas abundante de Mompeller, como las de Roma antigua y moderna,

(1) Segun Mr. Belgrand el agua comienza á formar incrustaciones calizas cuando la cantidad de carbonato de cal ó de magnesia que contenga exceda de 0,185 gr. por litro, lo que corresponde á 18° del hidrotímetro (*Annales des Ponts et Chaussées*, 1857). Sin embargo, no puedo menos de advertir hay algunas aguas que contienen bastante mayor cantidad sin que formen depósito, en lo cual puede influir la misma composición, la inclinación de la línea de su curso y otras causas.

y las de Tarragona y Aix, de cuyos acueductos se estrajeron en todos tiempos, y se estraen aún hoy día hermosos alabastros en placas para mesas. La cantidad que de estas sustancias contendrán las aguas del nuevo canal es tan corta, que seria preciso fuese diez veces mayor para que llegase al límite señalado por Mr. Gueymard.

Y penetrado de estas ideas, cuando en Julio de 1851 concurrí por disposición del Ministro que tan eficazmente promovió la pronta ejecucion de esta obra al último reconocimiento del terreno por la parte que pudiera referirse á su constitucion geológica, si las calizas que el rio atraviesa llamaron mi atencion no fué por el carbonato de cal que pudiera comunicar á las aguas, sino por las filtraciones á que esta roca pudiera dar lugar.

El agua que contenga algún carbonato de cal se adapta mejor á todas las complexiones, y nunca la salud de ninguna persona se resiente de su uso, como sucede con la que producen los terrenos cuarzosos y pizarrosos. Algunas he conocido yo, que habituadas durante toda su vida á las aguas calizas, al trasladar su domicilio á aquellos terrenos se sentian achacosas sin poder mejorarse, y no conozco ningun caso de lo contrario. Creo sin embargo no hay apenas agua que despues de batida en la corriente de un rio pueda causar el menor daño.

Si hay alguna divergencia entre los autores sobre la cantidad y naturaleza de las sustancias que debe contener la mejor agua potable, no sucede lo mismo respecto de la industrial; pues todos se hallan acordes en admitir que la preferible en este caso es siempre la mas pura con pocas escepciones. La destilada, mala para beber, seria pues la mejor para los usos de las artes y la industria. En esta parte tambien muy poco deja que desear la del Lozoya.

Esta contendrá en el embalse del Ponton de la Oliva, ademas de los principios que quedan manifestados, otras materias en suspension. Unas se irán al fondo; otras, las mas ligeras, sobrenadarán en la superficie; y como el canal no ha de recibir el agua ni por la parte inferior ni por la superior de la presa, llegarán á Madrid bastante limpias, á una temperatura regular y sin necesidad de ser filtradas.

¡Que día para Madrid aquel en que el viejo Lozoya llegue á sus puertas para amenizar sus campos, ahora tristes y monótonos; para acrecentar los tesoros de Vertumno y Flora; para facilitar el aseo, que influye en la salud y hasta en el espíritu; para ofrecer por do quiera vida, frescura y regalo; para coadyuvar á la industria y prestar otros mil bienes! Despues del aire que respiramos, despues de la luz del sol que nos alumbrá y que vivifica la naturaleza entera, nada hay de tanto precio como el agua. ¡Oh, que ocasion para repetir aquí una de aquellas grandes solemnidades con que en la Grecia antigua se celebraban acontecimientos de esta clase!

El Canal de Isabel II será el principal monumento de la capital de la Monarquía, el mas respetable, el mas popular, el que en los estragos causados por el tiempo ó el furor y los errores de los hombres saldrá mas bien librado, trasmitiendo así á las edades mas remotas el amable y augusto nombre que lleva. Y como se dice en un artículo sobre el abasto de aguas de Lóndres, inserto en una de las *Revistas de Edimburgo* del año de 1850: «En obras de esta clase se cifra la verdadera gloria, la que sobrepuja á todas las demas.... El sepulcro de Moises es desconocido, mientras que el viajero apaga su sed en el pozo de Jacob. El suntuoso palacio del mas sábio y el mas rico de los monarcas, con su cedro, su oro y su marfil, y tambien el gran templo de Jerusalem, santificado por la visible gloria de Dios, desaparecieron; pero los atjibes de Salomon se hallan en tan buen estado como el primer día. Ni una sola piedra queda en su lugar de la antigua arquitectura de la Ciudad Santa; pero el estanque de Beth-él merece aún hoy día el respeto y veneracion de los peregrinos que van á visitarle.

»Las columnas de Persépolis yacen abandonadas entre el polvo, mientras que sus acueductos y cisternas subsisten para escitar nuestra admiracion. El palacio dorado de Neron es una masa de ruinas, al mismo tiempo que el *Aqua Claudia* vierte todavia en Roma sus límpidos raudales. Al suelo vino el templo del Sol en Tadmor, en el desierto, pero el agua de su fuente brilla aún á los rayos de ese Dios como cuando miles de adoradores discurrían por sus ostentosas columnatas. Podrá ser que Lóndres sufra la

misma suerte que cupo á Babilonia, y que nada quede que pueda revelar su asiento á no ser un monton de ladrillos destrozados.... Y si alguna obra del arte llega en medio del océano del tiempo á

INTERVENCION ESPECIAL DE MINAS DEL

Estado parificativo de los valores de los minerales y metales del 5 por 100 devengado y

	MINERALES Y METALES.		DIFERENCIAS.	
	N.º de qqs. es- traidos en 1857.	Id. id. en 1858.	De mas en 1858.	De menos en 1858.
	Quints.	Quint. lib.	Quint. lib.	Quints.
Alumbre.	3.423	6.242,25	2.819,25	»
Almagra.	2.283	2.856	573	»
Plomo.	»	482	482	»
Plata que contenia este plomo 60 ms. 25 qqs.	»	»	»	»
	5.706	9.580,25	3.874,25	»

Estado parificativo del número de guias de circulacion que se con espresion

	GUIAS DE CIRCULACION.	
	Espendidas en 1857.	Espendidas en 1858.
Guias de circulacion incluidos los certificados.	77	156

librarse allí de la destruccion, no será un palacio ni un templo, sino algun vasto acueducto, algun depósito de agua...»

CASIANO DE PRADO.

DISTRITO DE MAZARRON. — AÑO DE 1858.

que se han estraido de este distrito en los años de 1857 y 1858, satisfecho en los mismos.

VALORES DE LOS MISMOS.		Diferencia de mas en 1858.	IMPORTE DEL 5 POR 100 SATISFECHO.		Diferencia de mas en 1858.
En 1857.	En 1858.		En 1857.	En 1858.	
Reales.	Reales.	Reales.			Rs. Cs.
123.228	224.721	101.493	6.161,40	11.236,05	5.074,65
9.132	41.424	2.292	456,50	571,20	114,60
»	31.330	31.330	»	1.566,50	1.566,50
»	10.905	10.905	»	545,26	545,26
152.360	278.380	146.020	6.618	13.919,01	7.501,01

han expendido en este distrito en los años de 1857 y 1858 de sus valores.

Diferencia de mas en 1858.	VALORES DE LAS MISMAS.		Diferencia de mas en 1858.
	En 1857.	En 1858.	
79	77	156	79

Estado parificativo de los valores de los minerales y metales que no han satisfecho el 5 por 100 por pasar

	MINERALES Y METALES		DIFERENCIAS.		VALORES
	N.º de qqs. extraídos en 1857.	Id. id. en 1858.	De mas en 1858.	De menos en 1858.	En 1857.
	Quints.	Quint.	Quints.	Quints.	Reales.
Plomo	1.544	"	"	1.544	104.570
Mineral plomizo. . . .	3.500	15.470	11.970	"	49.000
Id. cobre.	"	160	160	"	"
Galvillos y gandingas.	5.250	"	"	5.250	10.800
Escorias plomizas. . .	400	3.200	2.800	"	1.200
Totales	10.694	18.830	14.930	6.794	165.570

Estado parificativo de los valores cobrados é ingresados en Tesorería en los años de 1857 y 1858 por el impuesto del derecho de superficie de las minas posesionadas y enclavadas en este distrito.

	VALORES SATISFECHOS.		Diferencia de mas en 1858.
	En 1857.	En 1858.	
Importe de lo satisfecho é ingresado en Tesorería por el derecho de superficie. . .	800	9.131	8.331

VARIEDADES.

Fallecimiento.—Tenemos el disgusto de anunciar hoy la pérdida de uno de los mas antiguos empleados en el ramo, D. Juan Perez Campanario, conserje de la Escuela especial de Ingenieros de Minas y habilitado del Cuerpo en esta Côte. Víctima de un ataque de apoplejía ful-

que se han extraído de este distrito en los años de 1857 y 1858, á beneficiarse á otros distritos del reino.

DE LOS MISMOS.	DIFERENCIAS.		IMPORTE DEL 5 POR 100 NO SATISFECHO.		DIFERENCIAS.	
	De mas en 1858.	De menos en 1857.	En 1857.	En 1858.	De mas en 1858.	De menos en 1858.
En 1858.	Reales.	Reales.	Rs. Cs.	Reales.	Reales.	Rs. Cs.
"	"	104.570	5.228,50	"	"	5.228,50
309.400	260.400	"	2.450	15.470	13.020	"
4.800	4.800	"	"	240	240	"
"	"	10.800	540	"	"	540
9.500	8.300	"	60	475	415	"
323.700	273.500	115.370	8.278,50	16.185	13.675	5.768,50

Resúmen de los valores recaudados de mas en 1858.

	Rs. Cs.
Por el importe del 5 por 100.	7.501,01
Por id. de las guías de circulacion.	79
Por id. del derecho de superficie.	8.381
Total.	15.761,01

minante, deja sumida á su familia en el mayor desconsuelo y en cuantas personas le conocian el recuerdo de su reputacion nunca manchada.

Ha sido relevado en el cargo de conserje por D. Nicolás Medina, escribiente primero que era de la secretaría de la Escuela, y en el de habilitado por D. Pedro Antonio Gonzalez, oficial auxiliar del Ministerio de Fomento: este último por eleccion de los ingenieros residentes en Madrid, auxiliares facultativos y los dos profesores esternos de dicha Escuela.

Estudios quirúrgicos sobre el aire atmosférico.—Con este título se ha dado á la estampa un opúsculo curiosísimo, debido á la bien tajada pluma de un doctor por conceptos varios celebrísimo ya entre nosotros, sobre el cual ha llamado la atencion del público

la *Correspondencia de España* por medio de tres articulos laudatorios, como no podian menos de ser, aunque no faltan motivos para creer hay en esto algo de agudeza finamente aguda y un tantico de sal y pimienta. si hemos de dar crédito á personas de buen humor. Pero en esto puede haber su mas y su menos, siendo cierto que el doctor de que se trata, y cuyo nombre no oculta la *Correspondencia*, en lo cual nos gana en cortesia, ha empleado en estos estudios «¡cinco años de penoso trabajo!» Y hay en ellos, segun jueces muy competentes tantas cosas buenas, sobre todo en lo que toca á la humanidad doliente, que á estas horas se están traduciendo al francés y al alemán, segun medio lo anuncia la misma *Correspondencia*. Creemos que el Gobierno debiera por su parte premiar á un hombre de tanto mérito, y aun á aquellos que le han ayudado en esta y otras empresas, siendo cierto que sin esa ayuda, segun creen personas bien enteradas, nuestro autor se hubiera estado metido en su casa sin darse á conocer, y tan oscurecido como sino fuera en el mundo, cantando con Fr. Luis:

«¡Qué descansada vida
La del que huye el mundanal ruido
Y sigue la escondida
Senda.....» etc.

A continuacion insertamos los tres mencionados articulos de *La Correspondencia* que recomendamos á la *Epoca*.

ESTUDIOS SOBRE EL AIRE ATMOSFÉRICO.—El digno catedrático de química general é inorgánica de la Universidad central, Sr. D. Ramon Torres Muñoz de Luna, acaba de publicar, con el titulo de *Estudios quirúrgicos sobre el aire atmosférico de Madrid*, un opúsculo sobre manera curioso y muy útil para la mejora de la higiene pública. Con pena y hasta con terror leerán los habitantes de Madrid estos estudios, de los que resulta ser mas que posible que nuestra villa se convierta un dia en un foco epidémico que diezme la poblacion, y que gran parte de los habitantes, sobre todo los pobres acogidos en los establecimientos benéficos, carecen de una gran parte del espacio, la luz y el aire que se necesitan para vivir. Al señalar el Sr. Torres Muñoz el mal, señala el remedio, y en este doble concepto repetimos que sus *Estudios* son tan útiles como curiosos; y así deben haberlo comprendido personas mas competentes que nosotros para apreciarlos, pues sabemos que se van á traducir en francés y en alemán. El señor Torres Muñoz ha empleado en ellos cinco años de penoso trabajo.

Como muchos de nuestros lectores querrán poseer tan precioso opúsculo, debemos decir que se vende á diez reales en las librerías de Bailly Bailliere y Leocadio Lopez, y en provincias en casa de los corresponsales de la *Galeria dramática*.

Á LOS QUE PIENSAN MUDARSE.—Los sitios en que la composicion del aire mas se aproxima á la normal, segun los estudios del señor Torres Muñoz, son, por el órden que los citamos, los siguientes: Plazoleta de las Salesas Reales, plaza de Oriente, plaza del Rey, plaza de Bilbao, plaza del Progreso, Puerta Cerrada, plazuela de Anton Martin, Puerta del Sol y calle de Leganitos. Y por el contrario, las situaciones, cuyas amósfera dista mas del aire normal son: calle Ancha de Lavapies, plazuela de la Cebada y plazoleta de las Vistillas. Aunque el Sr. Torres Muñoz no lo dice, otro de los sitios donde el aire debe ser peor, es el que ocupa en la calle del Caballero de Gracia junto á la esquina de la Red de San Luis, una casita nueva que con frecuencia tiene cuartos desalquilados.

EL CANAL DE MANZANARES.—Hablando el Sr. Torres Muñoz de esta inmunda ciénaga dice: «Basta mirar las demacradas fisonomías de las pobres gentes que viven en su ribera (por ejemplo en el embarcadero), para convencerse de que cada casa es una verdadera clinica de fiebres intermitentes: así que admira como pueden llegar á la juventud, en semejante sitio, algunos desdichados hijos de aquellos infelices. Por lo demas, nada mas natural que nos traiga el aire á la poblacion siempre que venga de aquella parte, todos los miasmas ó restos orgánicos de origen vegetal, producidos en la mencionada piscina.»

Minería de Cartagena.—Nos escriben de Cartagena que hace algun tiempo han empezado á funcionar con buen éxito los dos establecimientos de preparacion mecánica que ha montado el ingeniero Don José de Monasterio para la concentracion de los minerales mas pobres de aquel distrito. Uno de ellos pertenece á la sociedad minera *La Bilbaina* y el otro á la fábrica de fundicion titulada *Sol 2.º* En la imposibilidad de hacer la descripcion completa de todos los aparatos que están en marcha, porque haria demasiado largo este artículo, nos limitaremos á dar un ligero extracto del sistema adoptado en ambos establecimientos, pues en cada uno de ellos se tratan minerales diferentes.

La sociedad minera *La Bilbaina*, segun hemos referido en otra ocasion, posee un criadero de galena argentífera que viene tan intimamente mezclada con blenda y pirita de hierro, que su preparacion á mano se ha ido haciendo tanto mas difícil, cuanto mas han ido avanzando las labores, en cuya razon parece haber disminuido la proporcion de la primera sustancia, objeto del beneficio. Cuando se dió principio á la explotacion de este criadero, era sumamente sencillo hacer una clasificacion del mineral en primera y segunda calidad, porque se obtenian trozos de galena, limpia casi por completo y otros en que este mineral venia mezclado con blenda y piritas de hierro y cobre fácilmente destacables mas ó me-

nos; pero á medida que ha ganado la mina profundidad, las piritas, la de hierro principalmente, se han ido apoderando de la masa del criadero juntamente que la blenda, y los medios ordinarios de apartado empezaron á ser insuficientes. Entonces se pensó en adoptar un procedimiento en armonía con la pobreza de aquellos minerales y nuestro compañero tuvo ocasion de estudiar en su viaje al extranjero aquel que creyó mas adaptable á las circunstancias de la citada localidad, introduciendo los aparatos mas sencillos y mas adelantados para lograr su objeto.

Estos aparatos consisten en un par de cilindros de hierro colado, que tienen un diámetro de 0,^m80, un largo de 0,^m70 y un peso de 1500 kilogramos, teniendo uno de ellos un reborde en sus dos bases para que el segundo encaje en el machimbrado, evitando así que el polvo salte por el exterior, como sucede frecuentemente. Debajo de estos cilindros hay una criba de tambor (trommel) con tres divisiones á saber, mallas de 0,^m097, 0,^m00425 y 0,^m0015; tiene un diámetro de 0,^m70 y una longitud de 1,^m90: su movimiento es de rotacion: da desde luego tres tamaños distintos de granos á mas de la grauzza que no puede pasar á través de las mallas y que es elevada de nuevo por medio de una especie de noria para pasar á los cilindros.

Cada uno de los productos obtenidos en la primera criba de tambor pasa despues por otras ocho divisiones distintas que dan otras tantas cribas independientes y cuyas mallas pasan desde 0,75 milímetros á 5 milímetros, dando por consiguiente desde polvo casi impalpable hasta granos del tamaño de 5 milímetros y un noveno producto que no ha podido pasar por aquellas y que se pone aparte.

Esta clasificacion da pues nueve tamaños diferentes y es justamente la base de las operaciones ulteriores. El polvo de las dos primeras divisiones va directamente á las mesas de sacudimiento que son cuatro, dos mayores que las otras, y el grano de las divisiones restantes va á las cribas de sedimentacion, que son de dos clases, unas de piston y dobles y otras de las llamadas *inglesas* ó de *suspension*. Por último, los lodos y lamas que resultan del tratamiento en las mesas y cribas y que se recogen en 6 laberintos pasan á una mesa redonda fija (*round-butle*) llamada *rombul* en el pais, donde sufren la última operacion de concentracion.

Todos estos aparatos están movidos por una máquina de vapor de 15 caballos de fuerza, de alta presion y expansion variable, construida en los talleres de Mr. Perard, Lieja.

Lo que ofrece de notable el procedimiento empleado no es únicamente la regularidad y buen orden con que marchan todos los aparatos,

es que se tratan en ellos tierras que no contienen mas que $2\frac{1}{2}$ por 100 de plomo y se concentran con facilidad y economía hasta 50 por 100. Las granzas mas pobres, se han hecho de este modo beneficiables y la mezcla mas obstinada de pirita, blenda y galena queda destruida con muy pocas operaciones, dando por resultado productos que varían desde 50 á 70 por 100 de plomo.

Es tambien digno de tenerse en cuenta, que necesitándose un gran caudal de agua para todas estas operaciones, y siendo escaso el que la mina suministra, por una série bien combinada de canales y laberintos las aguas turbias se aclaran y pasan á un pozo de donde las estraen una bomba, haciéndolas servir de nuevo y recorrer incesantemente el mismo trayecto.

El otro establecimiento á que nos referimos está montado de un modo análogo, si bien su objeto principal es concentrar minerales carbonatados: en la actualidad se dedica casi exclusivamente á lavar los residuos de otros lavados hechos por los medios ordinarios y que han dejado aún á las tierras un 4 por 100 de plomo. Consta tambien de un par de cilindros de fundicion, cribas clasificadoras, cribas de sedimentacion, cuatro mesas de sacudimiento y seis *rombules*: tratándose en estos directamente los polvos mas finos que proceden de las primeras divisiones de las cribas. Una máquina de vapor de 20 caballos de fuerza, de alta presion y expansion variable pone en accion todos estos aparatos.

Obtiénense por medio de una série poco complicada de operaciones *garbillos* con 30 por 100 de plomo y *gandingas* (*schlich*) concentradas hasta 40 por 100.

Escusado es decir que esta clase de establecimientos, de que ya hay cuatro en aquel distrito, mas ó menos modificados, abre un nuevo campo á la industria del litoral, cuya importancia sostienen con gran beneplácito nuestro las cifras estadísticas de produccion que hemos publicado últimamente.

Aluminio.—El aluminio es un metal que viene llamando hace algunos años la atencion de los industriales, principalmente por lo que se refiere á obtenerle á un precio bajo, porque la esperiencia ha venido á demostrar que sus aleaciones con el cobre ofrecen ventajas para emplearle en varios objetos cuando la cuestion económica haya recibido una solucion completa.

En este terreno se adelanta notablemente y en prueba de ello que hace próximamente cuatro años que el precio de un kilogramo de aluminio era 300 francos y actualmente no pasa de 100. Esta disminucion prueba un progreso inmenso en la fabricacion, pero no pueden atribuirse razonable-

mente á este metal ventajas bastantes para justificar su precio actual, que es aun próximamente la mitad que el de la plata; para apreciar la relacion que existe entre su valor y el de los metales con que el aluminio podria competir, ponemos á continuacion los precios medios por quintal de varios metales y aleaciones.

Zinc.	53 fr.
Latón.	230
Cobre.	300
Metal británico.	315
Estaño (sin plomo).	360
Plata nueva (argentan).	720
Plata á 0,750 de fino.	16.950
Plata fina.	22.243
Aluminio.	10.000

Pero lo que determina la conveniencia de un metal para emplearle en la industria, no es tanto su peso como su volúmen. Porque suponiendo que una tenacidad determinada no permite escederse de ciertos límites en cuanto á la dimension en espesor, pueden muy bien confeccionarse objetos análogos con un número dado de centímetros cúbicos de diferentes metales y no con un número igual de kilogramos. Al aluminio le favorece bajo este aspecto su escaso peso específico.

El decímetro cúbico de

Zinc	que pesa 7,08	cuesta próximamente	3,90 fr.
Latón.	8,38	_____	19,27
Metal británico.	7,23	_____	21,77
Estaño.	7,29	_____	26,24
Cobre.	8,89	_____	26,67
Plata nueva.	8,49	_____	61,13
Plata á 0,750 de fino.	9,98	_____	1691,61
Plata fina.	10,48	_____	2331,28
Aluminio.	2,67	_____	267,00

Así, pues, no teniendo en cuenta sino los gastos de las primeras materias y sin atender á su trabajo mas ó menos fácil, se vé que los objetos de aluminio costarian: 1.º, cuatro veces mas caros que otros análogos hechos con plata nueva; 2.º, 12 veces mas que de metal británico; 3.º, 68 veces mas que de zinc. La plata á la ley de 0,750 de fino viene á salir próximamente 6 veces mas cara que el aluminio y la plata fina vale un poco menos de 9 veces lo que este metal. Todas estas relaciones cambiarían evidentemente cuando se logre disminuir el precio de fabricacion del aluminio.

Por todos los artículos no firmados, NORBERTO PEREZ Y ROBLES.

Editor responsable.—D. NORBERTO PEREZ Y ROBLES.
Madrid 1860.—Imprenta de la Viuda de D. Antonio Yenes,
Plaza del Progreso, número 13, cuarto entresuelo.

REVISTA MINERA.

PERIÓDICO CIENTÍFICO É INDUSTRIAL.

ROBERTO STEPHENSON É ISAMBARDO BRUNEL.

Tomamos el siguiente artículo biográfico de la *Revista Universal de Minas, Metalurgia, Obras Públicas y Ciencias y Artes*, que bajo la direccion de M. Ch. de Cuyper se publica en Lieja. Poca aficion hay en España á la carrera del Ingeniero tal como la entendieron los Stephenson, los Brunel y otros, á quienes la posteridad colocará sin duda á la cabeza de los hombres mas ilustres de nuestro siglo por los prodigios que han obrado y por los progresos de que la civilizacion les será deudora. ¡Cuánto diéramos por despertar esa aficion entre nosotros, por ver al menos que el Gobierno entraba en el camino de lograrlo, y del cual á nuestro entender se halla muy distante! En medio de las bullas y de la ofuscacion porque ha pasado conoció á bulto, por el ejemplo que le ofrecian otras naciones, la necesidad de formar ingenieros; pero lo que importaba era que fuesen buenos: esto es lo que vale, no que sean muchos.

Nosotros necesitábamos hombres que siguiesen las huellas de nuestro gran Bethancourt, que no se contentaba con poseer algunos conocimientos generales, lo cual para poco mas sirve que para hacer pedantes, y que en ningun ramo del arte del ingeniero dejaba de ser consumado; y esto porque lo era en la mecánica, que es la base de todo, de la mecánica, muerta hoy dia en nuestra patria, y además, porque sabia bien que el que elija esa profesion y quiera ejercerla como corresponde no puede menos de consagrarse con el mayor teson al estudio y al tra-

N.º 241. Tomo XI (1.º de Junio de 1860).

18

bajo. La vida del ingeniero no puede ser otra, y así pasaron la suya Watt y Bethancourt, así los Brunel y los Stephenson; y el que se sienta animado de la noble ánsia de imitarlos debe vivir entre máquinas y maquinistas, y frecuentar las grandes construcciones en que tantos adelantos y tantas cosas nunca antes vistas hay que admirar.

Se cuentan en España ahora por centenares los poetas, y entre ellos hay mujeres y niños. Se cuentan igualmente por centenares los hombres políticos, y entre ellos pocos hay que no se juzguen capaces de ser ministros. Tal es por desgracia la tendencia de los espíritus, tan indebidamente consentida y aun favorecida, y no es otra la causa principal en nuestro concepto del desapego con que se mira entre nosotros el culto de Minerva, que exige mas recogimiento y abnegacion que el de las Musas y que el de la política militante, y que es antes que todo. No creemos haya un solo inglés que dé mas valor á la creacion del Paraíso Perdido de Milton que á la de la locomotora de Stephenson.

Un hombre político, desconocido, pero que daba mucha importancia á sus votos, llegó á obtener por acá ¡cinco gracias en un año! al mismo tiempo justamente que el que daba cima á la restauracion del famoso puente de Almaraz, una de las mas notables obras que se hicieron en España en este siglo, no merecia de aquel Gobierno la menor atencion. Es indispensable que tal estado de cosas tenga un término.

«La Inglaterra ha perdido en el intervalo de menos de un mes dos hombres que colocaba con justo orgullo á la cabeza de sus ingenieros mas distinguidos, Isambardo Brunel (1) y Roberto Stephenson (2).

Casi de una misma edad y reuniendo además las ventajas de parentesco y educacion, estos dos ilustres émulos, continuando la obra tan gloriosamente empezada por sus padres, han unido sus nombres á los grandes progresos del arte del constructor.

(1) Falleció en 15 de Setiembre de 1859.

(2) Falleció en 12 de Octubre de 1859.

Perfectos modelos de la profesion del ingeniero, su existencia se consagró toda entera al estudio y á la direccion de los gigantescos trabajos que de una manera tan extraordinaria han contribuido al desenvolvimiento de la riqueza social, y sucumbiendo á las fatigas de su incesante lucha han descendido á la tumba en toda la plenitud de su inteligencia.

Reuniendo aquí los hechos principales de estas dos existencias tan activas, no trataremos de establecer entre ellos un paralelo del cual únicamente podrá ocuparse la posteridad, pero si encontraremos en ellos nobles ejemplos que todos, en los límites de nuestras fuerzas, debemos imitar.

Roberto Stephenson era el primogénito de Jorge Stephenson que de simple guarda-freno en las minas de carbon en la Tyne se elevó por su inteligencia y el trabajo al primer puesto en la Sociedad; de Jorge Stephenson, el inventor de la locomotora, el promotor de los caminos de hierro.

La historia de este animoso obrero á quien debemos una de las invenciones que han modificado mas profundamente la sociedad moderna, nos hace conocer los primeros años de su hijo. Las funciones de guarda-freno dejaban á Jorge algun pasatiempo que empleaba en reparar los vestidos y los zapatos de los obreros, llegando con este trabajo suplementario á ganar una guinea por semana. Entonces ofreció ¡su fortuna y su mano á Fanny Henderson, ocupada como simple criada en una granja. Su matrimonio se efectuó el 28 de Noviembre de 1802 en la humilde casa de Willington Quay, en la que Roberto nació el 16 de Diciembre de 1803.

La Inglaterra se encontraba entonces en una de las épocas mas desastrosas que podemos registrar en las páginas de su historia. Acababa de declarar la guerra á la Francia y combatia en la India. El pan se encontraba á un precio exorbitante, y se contaba un mendigo por cada siete habitantes. El impuesto sobre la renta habia subido desde el 5 al 10 por 100, y el país entero no era mas que un campamento.

En 1805 reunia ya un ejército de 700.000 soldados que se aumentaron en 1808 con 200.000 hombres de milicia local. Estas cargas pesaban igualmente sobre todas las clases, y Jorge

que era el único sosten de su familia se vió en la dura necesidad de buscar un sustituto. Sus últimas economías desaparecieron, y en su desesperacion trató de emigrar á América. La fortuna de la Inglaterra y la suya han dependido de su pobreza, puesto que no poseía el dinero necesario para pagar el pasaje.

Jorge Stephenson era de una naturaleza tal que no se dejaba abatir por mucho tiempo, y no tardó en recuperar su anterior aliento en los deberes que le imponía su posición. Poco tiempo después fué llamado á la mina de hulla de Montrose para hacerse cargo del establecimiento de las máquinas, y pudo volver á su casa con un beneficio líquido de 28 guineas.

Su hijo crecía; Jorge, que no desconocía cuán escasa era su instrucción, no quiso dejarle sufrir la misma privación, y para atender á los gastos de su educación pasaba las noches componiendo los relojes de sus vecinos cuando su trabajo del día había concluido. A la edad de once años Roberto fué enviado á la escuela de Bruce, en Newcastle. Aprovechando la facultad de poder tomar libros de la biblioteca del Instituto filosófico y literario de esta villa llevaba algunos todos los sábados cuando volvía á la casa paterna. En su lectura que hacía á su padre, ambos se instruían con la discusión de los hechos, y los nuevos principios, cuyo conocimiento adquirían de este modo. Ciertas obras de precio no podían ser extraídas de la biblioteca, y Roberto hacía extractos de ellas para su padre y este le aprendía á leer rápidamente los planos y dibujar las máquinas. De tal modo se iba formando día tras día el futuro ingeniero, y en esta educación mútua, por decirlo así, en que cada idea nueva era el fruto de un estudio profundo y personal, mostraba la misma aptitud que su padre para aplicar sus conocimientos.

Roberto dejó la escuela de Bruce en 1818, después de una estancia en ella de cuatro años, y fué colocado en casa de Nicolás Wood, en Killingworth para aprender la explotación de una hulla. Pasaba el día en sus trabajos, y por la noche estudiaba con su padre la potencia aun desconocida de la locomotora, estudio que ambos abordaban con igual entusiasmo.

Roberto presentaba ideas nuevas, su padre las combatía bajo el punto de vista práctico, y la discusión arrojaba muchas ve-

ces un rayo de luz que hacía más próxima la solución de este gran problema.

Tales estudios hechos en común hicieron comprender á M. Stephenson los vacíos que aun presentaba la educación de su hijo. Este, que entonces contaba 17 años fué enviado á la universidad de Edimburgo para dedicarse al estudio de las ciencias. Allí permaneció solo seis meses, pero esta corta estancia le fué suficiente para abrazar todos los ramos principales del curso completo de los estudios, y obtuvo el primer premio en las ciencias matemáticas.

Volvió entonces al lado de su padre, que había establecido un taller de locomotivas en Newcastle, donde trabajó por espacio de dos años, pero debilitada su salud se vió obligado aceptar el cargo de ingeniero en una empresa de minas en Colombia, en la América del Sur. Allí permaneció hasta 1827.

La víspera de su partida Jorge, su padre, pronunció estas palabras proféticas en una casa de campo al final de una comida á que asistía el ingeniero Dixon. «Ahora, mis jóvenes amigos, os lo diré, pienso que vivireis lo bastante para ver el día (por mi parte, puedo que no lo vea) en que los caminos de hierro lleven una inmensa ventaja á las demás vías de comunicación en este país, en que los correos irán por las vías férreas, en que estas llegarán á servir con preferencia para el rey y para los súbditos. El tiempo se acerca en que será menos costoso á un obrero ir en camino de hierro que á pie. Sé que habrá grandes, casi insuperables dificultades que vencer; pero lo que he dicho debe suceder tan de cierto como hay Dios. No deseo más que ver ese día, aunque apenas puedo esperarle, porque conozco cuán lento es el progreso humano, y con qué dificultad he hecho adoptar la locomotora, á pesar del éxito y la experiencia continuados por más de dos años en Killingworth.»

Durante la ausencia de su hijo Jorge Stephenson dió un paso de gigante en la construcción de los caminos de hierro. La línea de Stochton á Darlington que había construido se inauguró el 27 de Setiembre de 1825. Sus talleres de Newcastle estaban en plena actividad. Dirigía los estudios de la vía de Manchester á Liverpool, y combatía la tremenda oposición que en el seno del Parla-

mento hacían á sus proyectos los juristas y los ingenieros. En fin, triunfó de este largo combate, y nombrado ingeniero con el sueldo de 25.000 fr. dirigió por sí mismo hasta en sus menores detalles la ejecución de todos los trabajos del arte. Pero solo, no podía resistir á tanto trabajo, y llamó inmediatamente á su hijo, dándole á su vuelta la dirección de los talleres de construcción de Newcastle.

Durante la construcción de los trabajos, largas discusiones se empeñaban á cerca del sistema de tracción que debía emplearse en la vía. La mayor parte de los célebres ingenieros de esta época Walker, Telford, Rastrick, Tredgold recomendaban el empleo de máquinas de vapor fijas repartidas de distancia en distancia en toda la extensión del camino.

Los dos Stephenson, apoyados por M. Locke patrocinaban la locomotora. Los directores abrieron un concurso al que se llamó á los ingenieros de todos los países, ofreciendo un premio de 500 libras para la locomotora que mejor correspondiese á las condiciones del programa. Esta prueba debía decidir de la reputación y del porvenir de los Stephenson. Se preparan con ardor para esta lucha y presentaron la famosa máquina la *Rocket* que ganó el premio.

La cuestión se hallaba definitivamente resuelta, y el antiguo obrero minero se vió con su hijo á la cabeza de los ingenieros y de los inventores de su país.

Desde esta época los vemos asociados á todos los grandes trabajos de la Inglaterra, pero Jorge dejó á su hijo el cuidado de completar su obra, y aunque retirado de la vida activa del ingeniero no dejó por eso de guiar con sus consejos las empresas de los caminos de hierro. La Bélgica le debió los primeros estudios de su red de caminos, y visitó también la España con motivo de la línea que debía abrirse entre Madrid y Vizcaya.

Roberto debía engrandecer aun la gloria del nombre que llevaba. Además de la dirección de los trabajos de una gran parte de la red de las vías férreas de la Gran Bretaña, le vemos trabajar en las de Noruega, de la Toscana, de Dinamarca, de la Alemania, de la Suiza, del Canadá, y de la India inglesa. A él se le debe la línea de Alejandría al Cairo. En fin, citaremos entre

los trabajos de arte con los cuales supo vencer de la manera más audaz los obstáculos que le oponían la configuración y la naturaleza del terreno, los túneles, y terraplenes del camino de hierro de Chester ó Holyhead, los puentes de Conway y Britannia, los del Nilo, y en fin el puente Victoria sobre el San Lorenzo en el Canadá.

En presencia de las dificultades siempre nacientes y de las nuevas exigencias que consigo traían las inmensas redes con que cubría al mundo, libró al arte de la construcción de las trabas de principios insuficientes, introduciendo el uso de la fundición y el hierro. A sus esfuerzos y á los de Brunel debe nuestra época la conquista de las construcciones metálicas franqueando puertas hasta entonces desconocidas. Estas aplicaciones gigantescas de materiales que la metalurgia perfeccionaba de día en día, son la causa del inmenso adelanto que se efectuó en los métodos de dar firmeza y duración á las obras, y muchos procedimientos (nuevos) han venido ó superar dificultades hasta entonces consideradas como invencibles. Estas aplicaciones han demostrado que los conocimientos mecánicos son el mejor y más seguro punto de partida para el ingeniero llamado á ejecutar grandes trabajos.

Si el éxito puede ser una medida del mérito no hay ingeniero que pueda igualar á Roberto Stephenson.

De un carácter reservado, de una escrupulosa honrabilidad de bien, difícilmente se dejaba arrastrar á las empresas financieras, y cualquiera podía estar seguro de que todo llamamiento al crédito público que se hiciese bajo su autoridad presentaba las mismas garantías de buen éxito. Nunca vacilaba en elegir el camino más sencillo, ni trató tampoco de distinguirse por la magnificencia de sus trabajos. Pero desde que se veía comprometido en la resolución de uno de aquellos problemas, cuya solución juzgaba indispensable, su ingenio sabía encontrar recursos que le conducían á las concepciones más atrevidas.

En todas las luchas que tuvo que sostener contra espíritus aventureros que se preocupaban más con los intereses del porvenir que con las ventajas del día, Roberto Stephenson se guiaba siempre por los inflexibles principios que había aprendido en la escuela de su padre.

Su sagacidad le sirvió ventajosamente cuando combatió el sistema atmosférico, altamente preconizado por Brunel y William Cubbitt. El tiempo ha confirmado el juicio que había formado de este sistema; asimilándole á la *máquina fija con un cable*, de que la locomotora había ya triunfado. ¿Ha estado tan bien inspirado en la defensa de la *via estrecha* contra la *via ancha*, y en su oposición á la apertura del Istmo de Suez? No lo pensamos, pero sí creemos que su prudencia le hacia exagerar las dificultades técnicas y económicas de estas dos grandes cuestiones.

Los partidarios de la via ancha pensaban con Brunel que los intereses empeñados en las empresas de los caminos de hierro no eran en esta época tales que fuese preciso, sacrificarles el porvenir. Si podía ser ventajoso construir bajo un tipo casi uniforme el material y la via, esto no les parecia debiese ser un obstáculo al progreso, y no vacilaban en proclamar como un adelanto real el sistema de la línea de Londres á Bristol. El ancho de la via es en esta línea de 2,^m16 y los rails reposan sobre largueros empotrados en una ancha base de argamasa. Esta separacion mayor de los rails permitia aumentar las dimensiones de las locomotoras y de los coches. El mayor ensanche de la superficie del hogar debia contribuir á obtener mayor velocidad en los trenes, y los soportes longitudinales daban al plano de rotacion mayor rigidez.

Con los defensores de la via estrecha, Roberto Stephenson ha triunfado en esta lucha, que ha tenido eco hasta en el seno del Parlamento, y en la cual los hombres mas ilustres de la mecánica y de la economía han hecho oír su voz. Pero si Brunel sucumbió, ha obligado á su rival á seguirle en la via del progreso. No era suficiente obtener un decreto para el mantenimiento de la via estrecha, era necesario además, que sin multiplicar demasiado el número de trenes, pudiese satisfacer á todas las necesidades del comercio y de los viajeros. Brunel, que permanecia á la cabeza del *Great Western*, respondia con los hechos á sus detractores, haciendo marchar sobre esta línea, trenes de una longitud desmedida, y con una velocidad considerable. Stephenson por su parte luchaba con las mejoras que cada dia introducía en sus locomotoras, y trataba de justificar su victoria, dando á su

máquina la mayor fuerza permitida por las dimensiones de la via, y perfeccionando la consolidacion de esta.

La oposicion de Roberto Stephenson á la apertura del Istmo de Suez se ha atribuido á una condescendencia hácia el gobierno inglés, quien hubiera tratado de cubrirse con la opinion de un ingeniero, cuya palabra pudiese inspirar la mayor confianza. Esta es una acusacion que la nobleza del carácter de Stephenson nos obliga á rechazar. Ha podido engañarse, pero jamás mentir á su conciencia. El ingeniero que habia dotado á su país y al continente con ~~inmensas redes de caminos de hierro~~, podia acaso creerse autorizado, para pensar que era pasada la época de los canales de gran navegacion, sobre todo en presencia del aumento gradual de la capacidad de los buques que hacen el comercio de la India.

Sea de esto lo que quiera, las naciones que habian acogido con tan vivo entusiasmo la apertura del Istmo de Suez, debian de ser ilustradas sobre las objeciones de un hombre como Stephenson, y la discusion que con este motivo ha sostenido la prensa en las sociedades sábias y en las asociaciones de ingenieros no han tardado en disipar las dudas que tendian ó diferir la ejecucion de estos trabajos.

Roberto Stephenson, á pesar de los sacrificios que su padre habia hecho para su instruccion, á pesar de su asombrosa aptitud, no habia acabado sus estudios teóricos y no podia encontrar en sí mismo todos los recursos científicos que exigía la solucion de las grandes cuestiones que no dejaba nunca de acometer. Pero ha sabido rodearse de hombres de ciencia, y entre aquellos cuyo auxilio le ha sido de una gran utilidad debemos mencionar á los profesores Hadgkinson y Fairbairn. Bajo su direccion se han hecho los ensayos con los cuales se buscaban las formas mas adecuadas y ventajosas para las diferentes partes del puente de Menai.

Las grandes empresas en que Roberto Stephenson se hallaba empeñado no le impidieron dedicarse á los negocios públicos, y en 1847 entró en el Parlamento, por Whitby, en el Yorkshire. En el interés que tomaba por el progreso de las ciencias, puso, con noble desistérés su yacht con la tripulacion á disposicion

de M. Piazzi-Smyth á fin de facilitar las investigaciones meteorológicas emprendidas por este sábio en la isla de Tenerife. Individuo de la comision de salubridad pública de la Sociedad Real, y de la Asociacion de ingenieros civiles desde 1830, tomó en 1845, asiento en el consejo de esta Asociacion que presidió en 1855, 56 y 57.

En este último año la universidad de Oxford le confirió el diploma honorífico de doctor.

Condecorado con la orden belga de Leopoldo, con la gran cruz de la orden de St-Olaff de Noruega, recibió en 1855 la cruz de la Legion de Honor. Aceptaba con reconocimiento estas distinciones, justa recompensa de sus servicios, pero rehusó siempre los títulos de nobleza que el gobierno inglés quiso conferirle. Tambien se dice que Sir Roberto Peel ofreció inútilmente el título de baron á Jorge Stephenson. Los Stephenson no olvidaron jamás que se lo debian todo á sí mismos, y que únicamente con el apoyo de sus obras es como llegaron á ser grandes.

Abriendo á los despojos mortales de Roberto las puertas de Westminster, la Inglaterra ha dado á conocer de que modo debia honrar á este eminente ciudadano. No son necesarios monumentos públicos para aquellos hombres cuyo genio ha dejado por do quiera que han pasado huellas que nunca se borran de su existencia, para aquellos á quienes se puede decir: *si monumentos queris, circumspice.*

Isambardo Brunel nació en 1806 en Portsmouth, donde su padre construia los grandes talleres de máquinas del arsenal. Niño aun, empezó sus estudios en el colegio de Caen, acabándolos despues en el Liceo de Enrique IV, en París. Apenas contaba veinte años cuando empezó su carrera de Ingeniero bajo la direccion de su padre en la apertura del túnel bajo el Támesis. Los peligros y las peripecias de estos trabajos no tardaron en demostrar la energía del jóven ingeniero, y la autoridad de que sabia revestirse en todas las circunstancias difíciles que debia atravesar. Sabido es que las aguas del Támesis invadieron varias veces el túnel, poniendo en peligro la vida de multitud de obreros; pero lo que pocos saben es, que Isambardo Brunel

en estos inminentes peligros era siempre el último en dejar el puesto. Un día fué sorprendido á seiscientos piés de la estremidad del subterráneo por las aguas que le invadieron, pero el valor no le abandonó un momento y diestro nadador llegó á ganar uno de los pozos.

Era esta, como se concibe, una ruda escuela en la cual nunca dejó de salir airoso. Heredó la confianza que su padre sabia inspirar á todos aquellos que dirigia, seguia el ejemplo que recibió de una abnegacion completa, de una perseverancia inquebrantable. Así es que en la inmensa esfera de actividad en que ha pasado su vida, jamás el desaliento pudo abatirle; y no se sabe que admirar mas en él, si la valentía de sus concepciones ó los recursos que su poderoso ingenio encontraba para vencer las dificultades por él mismo creadas, abandonándose enteramente al sentimiento del porvenir.

Despues de la conclusion de los trabajos del túnel del Támesis, M. Brunel se ocupó con especialidad en la construccion de caminos de hierro, de locomotoras y de máquinas de marina. Los progresos de la marina mercante no dejaron de ser un momento su estudio predilecto, y esta lucha contra las fuerzas terribles del mar fué la que quebrantó su salud y la que le arrebató en el momento mismo en que la obra gigantesca, que debia asegurar su triunfo, tocaba á su fin.

Nombrado en 1833 ingeniero jefe del *Great Western Railway*, hizo los proyectos y dirigió la construccion de todas las obras de arte, puentes, viaductos y túneles, entre los cuales se deben mencionar particularmente los puentes de Maidenhead sobre el Támesis, de Chepstow sobre el Wye, y de Devonport sobre el rio Tamar. El puente de Maidenhead es notable por los grandes vanos y la corta flecha de sus arcos, contruidos de ladrillos. El puente de Chepstow es una aplicacion del sistema de Bow-Strings, cuya primera idea le pertenece. El puente sobre el Tamar es igual en luz y en altura al que Stephenson estableció sobre el estrecho de Menai.

Hemos mencionado en la vida de Stephenson la lucha que se entabló entre Brunel y este célebre ingeniero sobre el ancho de las vias férreas. Esta lucha concluyó por unir á ambos con los

lazos de la mas estrecha amistad, amistad que se dió á conocer en mas de una ocasiou.

Brunel ha tomado una parte muy activa en las operaciones de sacar á flote y en la ereccion de las pesadas masas de palastro de los puentes de Conway y Britania, y los consejos de Stephenson no le fueron infructuosos para sacar á flote al *Great Eastern*.

Se debe tambien á Brunel una gran parte en los trabajos que se han ejecutado en estos últimos años en los dochs y en los puertos de la Gran Bretaña, pero en la construccion de los grandes vapores de la marina mercante su genio no ha encontrado rival. Fué el primero que comprendió las ventajas que debian resultar del aumento en las dimensiones de los barcos de vapor con el doble objeto de acelerar su marcha y alargar sus travesías. En 1835 puso á flote el *Great Weastern*, el primer barco de vapor que estableció un servicio regular con los Estados-Unidos de América, y cuyo éxito justifica, bajo el doble punto de vista técnico y comercial toda la exactitud de sus previsiones. El *Great Britannia* fué su segundo ensayo en esta via, y la aplicacion de la hélice fué un nuevo progreso. En fin, su audacia crecia con los resultados y concibió el proyecto del *Great Eastern*. Si se considera que la capacidad de este gigante, igual seis ó siete veces á la de los mayores navíos, que sus enormes dimensiones han exigido el empleo de dos séries de máquinas y de dos especies de propulsores, las ruedas y la hélice, que debe atravesar los mares mas procelosos con una velocidad desconocida hasta el dia, no se titubeará en colocar al hombre que ha sabido fijar y coordinar todos los detalles de esta inmensa concepcion en el primer rango de los que han honrado la profesion del ingeniero.

Desgraciadamente algunos tropiezos en los primeros ensayos, un accidente imposible de preveer, han venido á oscurecer algun tanto el brillo de este glorioso triunfo.

Pero cualquiera que sea la suerte del *Great Eastern*, ya encañado en las costas de Inglaterra, ó bien que conduciendo millares de pasajeros haga prueba de sus buenas cualidades náuticas en sus largas travesías, no por eso dejará su construccion de ha-

ber inaugurado una nueva era para el arte del constructor y para todas las operaciones del trabajo de los metales. Bajo este punto de vista los grandes servicios prestados por Brunel no pueden negarse.

Todavía debemos añadir que bajo su direccion se ha construido la parte toscana del ferro-carril sardo, y que su talento de ingeniero fué puesto á prueba por el gobierno inglés cuando se trató del establecimiento de los hospitales militares en el estrecho de los Dardanelos, durante la guerra de Crimea.

M. Brunel era miembro de la Sociedad Real de Lóndres, vicepresidente de la Asociacion de los Ingenieros Civiles, de la Sociedad de Artes, miembro de las sociedades Astronómica, Geológica y Geográfica de la Gran Bretaña. Habia sido nombrado caballero de la Legion de Honor.

Si Brunel, como Stephenson, se habia enriquecido por sus trabajos, la sociedad inglesa sabe alentar el genio, librándole de las preocupaciones del porvenir; y esto porque comprende que el poder intelectual no se paga con el salario del dia, y que mejor que todos los demas merece la fortuna y la consideracion pública.»

N. GUZMAN.

METALURGIA DEL PLOMO

POR

JOHN ARTHUR PHILLIPS.

Aunque el plomo entra en la composicion de muchos minerales, aquellos de que se obtiene este metal están lejos de ser numerosos. El mas importante de todos es la galena ó sulfuro plúmbico. La galena posee un brillo metálico mas vivo que el del metal mismo, presenta en su testura todas las variedades de estructura, desde las anchas facetas ó láminas que forman su cristalizacion cúbica, hasta los granos mas finos. Es estremadamente frágil, y su polvo es brillante y de un gris negruzco.

El peso específico de la galena es de 7,5 á 7,8; cuando está pura su composición es la siguiente :

Plomo.	86,55
Azufre.	13,45
	<hr/>
	100,00

Pero rara vez se encuentra en este estado de pureza, las mas veces se halla acompañada de sustancias terrosas; encierra casi siempre una cierta cantidad de plata. Se ha observado con frecuencia que la galena de anchas facetas es menos argentífera que la que presenta un grano menudo.

Parece ser, según esperimentos recientes, que la plata que contienen las variedades de galena de grano fino, se encuentra muchas veces al estado de sulfuro argéntico, mecánicamente interpuesto en la masa; mientras que en las variedades laminares existe al estado doble de plomo y plata.

La galena se encuentra en filones y en venas en el granito, en el gneis, en el esquisto, en la caliza y en la arenisca.

En España se la encuentra en las montañas graníticas de Linares y sus alrededores; en Freiberg, en Sajonia, forma venas en el gneis; en el Harz, en Bolonia, en el Cornwall y en muchas otras localidades se la encuentra en el esquisto arcilloso y en la grauwaka. Los ricos criaderos del Derbyshire, del Cumberland en los distritos del Norte de Inglaterra se presentan en la caliza (1), mientras que en Commern, cerca de Aix-la-Chapelle se encuentran grandes cantidades de este metal diseminado en la arenisca.

Este mineral se halla frecuentemente asociado á la blenda, á las piritas de hierro y cobre, al carbonato y á otros minerales de plomo; su ganga mas comun es la barita, el espato calizo, el hierro espático y el cuarzo, alguna vez tambien el espato fluor.

(1) No son menos notables los criaderos de Arrayanes, La Cruz, los Alamillos y algunos otros que pudiéramos citar de la mesa granítica de Linares; ni lo son menos tampoco las enormes bolsas de la Alpujarra en la caliza metamórfica.

(N. de la R.)

Después de la galena, el mineral mas importante es el carbonato plúmbico; este mineral es frágil, de un color blanco ó de un blanco agrisado; su peso específico varia entre 6,46 y 6,50. Se compone de

Acido carbónico.	16,05
Oxido plúmbico.	83,95
	<hr/>
	100,00

Se encuentra este mineral en grandes masas en las minas del valle de Mississipi, en los Estados-Unidos de América, donde se le desechaba como materia inútil, después ha empezado su fundición. Criaderos muy importantes de esta materia se han encontrado en la arenisca cerca de Duren, en Prusia, y en Freyung, en Baviera. En estas dos últimas localidades se le encuentra bajo la forma de cemento uniendo los granos de cuarzo que componen principalmente la roca (1). Estos minerales que contienen del 14 al 20 por 100 de plomo no son fácilmente concentrados por el lavado.

El sulfato plúmbico no se presenta con frecuencia en cantidad suficiente para ser considerado como un mineral de este metal. Su aspecto difiere poco del del carbonato; pero se le puede distinguir fácilmente porque no produce efervescencia con el ácido nítrico.

Su peso específico es de 6,25 á 6,30, y su composición

Acido sulfúrico.	25,65
Oxido plúmbico.	74,35
	<hr/>
	100,00

Este mineral es casi siempre el resultado de la oxidación de

(1) El autor no tiene noticia sin duda de los grandes depósitos de carbonato plúmbico que vienen explotándose en Cartagena hace 15 años, y cuya descripción detallada debida á nuestro compañero D. José de Monasterio hemos publicado en la *Revista*. A esta especie mineralógica debe aquel distrito su principal producción de plomo que se eleva ya á 17.500 toneladas por año, supliendo á su riqueza la abundancia con que se encuentra, pues el arranque se ha elevado algunos años á 300.000 toneladas.

(N. de la R.)

la galena. En San Martín, cerca de la vega de Rivadeo, en España, se encuentra este mineral mezclado con más ó menos fosfato plúmbico, y en cantidad suficiente para un tratamiento metalúrgico establecido en pequeña escala. Se importa anualmente en Inglaterra, de las minas de la Australia grandes cantidades de mineral que contienen el sulfato plúmbico. Estos minerales dan 35 por 100 de plomo, y 35 onzas de plata por tonelada, también contienen un poco de oro.

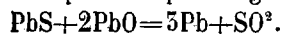
El fosfato plúmbico, cuando se encuentra cristalizado, se presenta bajo la forma de exaedros de un color verde claro, pardo ó amarillento. Su peso específico varía entre 6,5 y 7,4. Este mineral está compuesto de una mezcla de fosfato plúmbico puro, fosfato cálcico, cloruro plúmbico y fluoruro cálcico, conteniendo próximamente el 78 por 100 de óxido plúmbico. Se encuentra en España bajo las formas arriñonadas mezclado con el sulfato de este mismo metal; se obtiene el plomo por el tratamiento en hornos de manga.

Otras producciones naturales que encierran el plomo se presentan muy rara vez en cantidad bastante para que puedan considerarse como un objeto industrial, de consiguiente nos dispensamos de mencionarlas.

La preparación mecánica de los minerales corresponde al minero y no al metalurgista, quien los recibe desembarazados tanto como es posible de las sustancias estrañas.

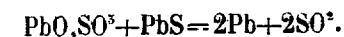
Los procedimientos metalúrgicos, por medio de los cuales se extrae el plomo de la galena, pueden ser divididos en dos clases. Los primeros reposan sobre las reacciones siguientes: cuando se funden juntos un equivalente de sulfuro plúmbico y dos equivalentes de óxido del mismo metal, se obtienen tres equivalentes de plomo metálico y un equivalente de ácido sulfuroso que se desprende.

La reacción puede espresarse por la igualdad siguiente:



Por otra parte, si se hace obrar el uno sobre el otro un equivalente de sulfuro plúmbico y un equivalente de sulfato plúmbico, se obtienen dos equivalentes de plomo metálico y dos equivalentes de ácido sulfuroso que se desprenden.

La reacción puede espresarse del mismo modo por la igualdad siguiente:



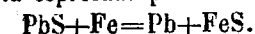
El procedimiento que reposa sobre estas reacciones, y que se conoce con el nombre de *método por doble descomposición*, consiste en calcinar la galena en un horno reverbero hasta que se haya formado una cierta cantidad de óxido y de sulfato, remover en seguida íntimamente la masa, y cerrar las puertas de este á fin de poner el todo en completa fusión.

Durante esta segunda época de la operación se efectúan las reacciones entre los sulfuros, los sulfatos y los óxidos cuyo resultado es el plomo metálico. Algunas veces la calcinación y la fusión tienen lugar en un mismo horno, otras veces se emplean dos hornos distintos.

El procedimiento por doble descomposición es el que conviene mejor á las variedades de minerales ricos y poco cargados de sustancias silíceas y terrosas.

En el segundo procedimiento, que se llama *método por afinidad*, se funde el mineral mezclándole con el hierro, el cual combinándose con el azufre de la galena deja el plomo en libertad.

Esta reacción está espresada por la fórmula siguiente:



No es solo el hierro la única sustancia empleada con este objeto; se sustituye muchas veces con la fundición, otras con minerales de hierro y escorias de coque, limaduras ó otros restos ricos de este metal. Ninguna de estas sustancias obra con tanta energía como el hierro metálico, puesto que la fundición debe antes descarburarse para obrar despues sobre el sulfuro plúmbico, y los minerales de hierro exigen la adición de un fundente que lleva consigo el mayor gasto de combustible. En todos los casos es necesario someter el mineral á una calcinación prévia á fin de eliminar una parte del azufre, disminuir también el consumo del hierro, y aglutinarle al mismo tiempo de manera que pueda pasar al horno de cuba.

No me detendré en la descripción de las diferentes formas que se han dado á los hornos de calcinación empleados para el

tratamiento de los minerales por este procedimiento, limitándose únicamente á hacer observar que se parecen mucho á los hornos que sirven para la preparacion de la cal, mientras que en otros casos la calcinacion tiene lugar en montones colocando el mineral por capas que alternan con otras de madera ú otro combustible.

El método por afinidad se emplea de preferencia para los minerales silíceos, puesto que si estos minerales se tratasen por doble descomposicion darian lugar á la formacion de los silicatos de óxido plúmbico, de los cuales seria estremadamente difícil obtener el plomo.

(Se continuará).

N. GUZMAN.

FISICA DEL GLOBO.

Sobre los movimientos generales de la corteza terrestre, por M. A. VEZIAN.

Los movimientos generales de la corteza terrestre se clasifican de la manera siguiente:

I. *Movimiento seismico ó vibratorio* que da lugar á los temblores de tierra, modificando muy poco el relieve del suelo, y consistiendo en oscilaciones verticales, horizontales ó circulares, siempre violentas é instantáneas.

II. *Movimientos que se estienden á superficies* mas ó menos estensas y que se producen con tal lentitud, que, para reconocer su existencia, es necesario investigar cual ha sido el modo de distribucion de los mares durante los tiempos geológicos. Estos movimientos en número de tres, son la consecuencia precisa de cambio de lugar correspondiente en la masa fluida del interior del globo.

1.º *Movimiento ondulatorio*, que hace elevar y bajar alternativamente una misma region poco estensa y que merece el epíteto que le doy; porque al lado de una comarca que se hunde, existe otra que se levanta y recíprocamente: este movimiento es el que se hace preciso invocar para explicar la forma-

cion de los *atolls* (1), las alternativas de los terrenos lacustres y marinos, la acumulacion de la hulla en las cuencas carboníferas y los cambios de lugar de las cuencas geodésicas.

2.º *Movimiento oscilatorio*, que se distingue del precedente en que actúa durante un tiempo mas prolongado y en que afecta comarcas mas vastas: es con relacion al movimiento ondulatorio, lo que la marea respecto de la agitacion de las olas.

3.º *Movimiento de intumescencia*, que preside á la edificacion de las masas continentales y se distingue de los precedentes por la persistencia con que actúa. En toda la duracion de los tiempos geológicos, se ejerció sobre ciertos puntos privilegiados que no ha cesado de elevar y que constituyen los *centros de sublevacion*. La Francia cuenta cinco centros de sublevacion: la mesa central y los macizos breton, vosguiano, alpino y pirenaico.

III. *Movimiento orogénico*. La flecha de la curvatura de las regiones levantadas por los movimientos antedichos es muy débil para que pueda atribuírseles las dislocaciones de la corteza terrestre.

El movimiento que determina estas, es el que dá por resultado esencial la sublevacion de las cadenas de montañas y que puede por consiguiente designarse con el nombre de *movimiento orogénico*. Tiene la propiedad de fracturar la corteza terrestre, porque su accion se concentra sobre *líneas* y se manifiesta de una manera brusca y enérgica. Mientras que los movimientos ondulatorio, oscilatorio y de intumescencia se producen con lentitud en toda la duracion de un periodo geológico, el movimiento orogénico no interviene sino á ciertos intervalos para marcar el fin de una época y el principio de la siguiente.

(Comptes Rendus de l'Academie des Sciences, 50 Abril 1860.)

(1) Arrecifes circulares en el mar formados de corales de abajo hácia arriba y de una gran profundidad interior y exteriormente. (N. de la R.)

Sobre los pedernales trabajados, encontrados en París; por M. H. J. Gosse (de Ginebra).

Vivamente interesado por los descubrimientos de M. Boucher de Perthes, los cuales presentan tanta analogía con las mas antiguas regiones lacustres de la edad de piedra, visité con cuidado las diferentes minas de arena de Grenelle, actualmente en esplotacion.

Los descubrimientos que he tenido ocasion de hacer y sobre los cuales deseo llamar un instante la atencion, confirman ampliamente las previsiones de M. Boucher de Perthes. Espero que los nuevos hechos que menciono sobre una cuestion tan controvertida hasta estos últimos tiempos, servirán de escusa á la imperfeccion de esta noticia. Dos minas de arena han atraido mas particularmente mi atencion; la de M. Bernard, situada en la avenida de la Motte-Piquet, 61—63, y la de M. Etienne Bielle, calle de Grenelle, 15. Ambas están abiertas, segun M. Hébert, profesor de Geologia de la Facultad de Ciencias de París, que ha tenido la estrema amabilidad de visitarlas conmigo, en bancos de arena y de graba pertenecientes al diluvium inferior y que no presentan señal alguna de trastorno. Su profundidad media en este momento es de 6 metros. En ellas he encontrado osamentas fósiles y pedernales cortados á mano. La capa que los encierra colocada á una profundidad de 4,^m5 ó á 5 metros, presenta un espesor que varia de 1 metro á 1,^m50.

Las osamentas fósiles que M. Lartet ha tenido la bondad de examinar, pertenecen al caballo, al *Bos primigenius*, á un buey delgado, análogo al *aurochs*, á un animal del género ciervo, próximo al reno, al *Elephas primigenius* y á un gran carnívoro, acaso el gran Felis de las cavernas. Los pedernales cortados ó sea trabajados pertenecen, segun el objeto á que han sido destinados, á diversas categorías, y vienen á ser puntas de flechas y de lanzas, cuchillos, hachas unas en forma de cuñas y otras circulares ó prolongadas. Estas últimas, de las cuales solo he encontrado dos, y los cuchillos cuyo número pasa ya de cin-

cuenta es mas que bastante para demostrar la presencia del hombre en estos terrenos diluvianos.

El número de estos objetos es sin duda verdaderamente reducido cuando se le compara con el de los pedernales encontrados por MM. Boucher de Perthes y Rigollot, pero debe tenerse en cuenta que mis investigaciones datan solo de seis semanas, y que la elevacion de las aguas del Sena me ha impedido examinar la parte inferior de los bancos de arena y de graba, en la cual las hachas se hallan ordinariamente en mayor número. (*Comptes Rendus de l'Academie des Sciences*, 30 Abril, 1860.)

ESTADISTICA.

Industria minera de Bélgica en 1858.

Los resultados que vamos á presentar están extractados de la estadística oficial de 1858, que acaba de publicar el Ministerio de Obras públicas de Bélgica.

Minas de hulla.

El número total de minas de hulla concedidas ó toleradas provisionalmente hasta 31 de Diciembre de 1858 era de 290, de las cuales 264 concedidas abrazan una estension de 114.172 hectáreas, y 26 toleradas comprenden 13.572 hect. (1). De este número de minas existian en esplotacion 183 de las primeras y 10 de las últimas en una estension total de 85.165 hect.

Se hallaban empleadas en los aparatos especiales de estrac-

(1) Estos guarismos no representan con toda exactitud la estension superficial realmente concedida á la esplotacion. En ciertas localidades de la provincia de Hainaut, especialmente en el Flenu, existe un gran número de esplotaciones carboníferas situadas unas sobre otras en la misma zona de terreno. Estas concesiones, instituidas antiguamente por los magnates del pais, son por capas ó venas y no dan derecho á la esplotacion de todo el subsuelo entre los límites verticales de la concesion.

cion, 406 máquinas de vapor con una fuerza colectiva de 16.329 caballos, y en los de desagüe 155 máquinas con fuerza total de 21.252 cab. Existían además 2.769 caballos vapor distribuidos entre 192 máquinas destinadas al movimiento de los diferentes aparatos de ventilacion.

Entre las provincias de Hainaut, Namur y Lieja se contaban 22 malacates para la extraccion de la hulla.

Se invertian en la explotacion de este combustible 73.850 obreros de ambos sexos distribuidos del modo siguiente:

	Hombres.	Mujeres.	Niños.	Niñas.
En el interior.	40.128	4.956	8.111	2.999
En la superficie.	11.796	2.422	1.615	1.823

El salario medio en las tres citadas provincias fué como sigue:

Para los hombres que trabajaban en los subterráneos 2,55 fr. por día.

Para id. id. en la superficie 2,15 fr.

La cantidad de hulla estraida en 1858 en toda la Bélgica fué la siguiente:

HULLA.	Toneladas de 1000 kilógs.
Seca, que arde casi sin llama.	707.284
Idem, de llama corta.	646.344
Idem, de llama larga.	1.865.530
Grasa, de llama larga.	3.791.914
Idem, mariscal (de forja).	1.914.642
Total.	8.925.714 ton.
Cuyo valor en francos es de.	103.377.125
De dicha produccion ha absorbido el consumo interior.	5.834.398
Exceso.	3.091.316 ton.

Las cuales fueron esportadas como sigue:

2.893.000 para Francia.

102.011 » Países Bajos.

16.501 » puntos diversos.

Los gastos ocasionados en la citada produccion de la hulla fueron:

Pago á los obreros.	52.952.476 fr.
Otros gastos.	37.133.280
Total.	90.085.756 fr.

Minas metálicas.

Concesiones (1).	Número.	Estension en hect.
Para mineral de hierro solo.	20	11.742
» hierro asociado á otros minerales.	1	9.654
» calamina sola, zinc y plomo asociados.	20	5.882
» plomo solo.	19	11.766
» zinc, plomo y pirita.	8	863
» pirita.	7	2.136
» cobre.	1	115
» manganeso.	2	1.046

Segun se infiere de este estado, el hierro y el plomo son los minerales mas copiosamente diseminados en el subsuelo de la Bélgica, ocupando cada uno de ellos una estension de 11 á 12.000 hectáreas.

Independientemente de las minas citadas, que fueron legalmente concedidas, existen otras toleradas ó libres en que la explotacion del mineral de hierro se verifica en virtud de simples declaraciones.

Se cuentan en las minas metálicas 87 máquinas de vapor con fuerza colectiva de 2.650 cab.; 8 malacates de 1 cab. vap. de fuerza cada uno; 1 aparato hidráulico con fuerza de 200 cab. y 1.569 tornos que representan una fuerza de 1.855 hombres, ó sea próximamente 250 cab. vap.

De 1.413 explotaciones, 106 son á cielo abierto y las res-

(1) No se incluye la *Vieille-Montagne* que explota la calamina y cuya concesion abraza una estension de 8.500 hect., ni 7 minas de esquistos aluminosos con la de 122 hect.

296

tantes subterráneas, invirtiendo 11.323 obreros, cuyo jornal medio no se espresa acaso por lo variable.

Hé aquí los productos obtenidos en todo el reino:

Minerales.	Toneladas.	Valor en francos.
De blenda.	19.467	899.437
De calamina.	55.951	5.305.222
De galena.	14.000	1.547.988
De pirita.	24.466	429.775
De hierro (lavado).	879.465	8.857.723
Valor total.		14.858.145 fr.

Canteras.

El número de canteras, á fines de 1858, era de 1.248: 1.063 á cielo abierto y las demas subterráneas, dando inversion á 14.254 obreros, y cuyos productos se evalúan en 15.997.182 francos.

Estas explotaciones se servian por 429 cab.; 91 máquinas de vapor de 1.518 cab. de fuerza total; 54 malacates con la de 95 cab. y 361 tornos y aparatos hidráulicos movidos por 478 hombres.

Se vé, pues, que el valor de las canteras en Bélgica es con corta diferencia igual al de sus minas metálicas.

Totalizando el producto, valor en francos, de las riquezas minerales de aquel industrioso pais, tendremos:

Minas de carbon.	403.577.121 fr.
Minas metálicas.	14.858.145
Canteras.	15.997.182
Total.	432.242.448 fr.

Para terminar añadiremos que de los 84.177 obreros empleados en estos diferentes trabajos fueron víctimas de 203 accidentes, 281—58 heridos y 223 muertos.

Los impuestos, no comprendido el 15 por 100 de adicionales, se elevaron para todo el reino á 481.655 fr. 16 cént., distribuidos del modo siguiente:

Minas de carbon.	472.802,55
Minas metálicas.	8.852,85

VARIEDADES.

Movimiento del personal del Cuerpo de Minas.

Por orden de la Direccion de Agricultura, Industria y Comercio de 3 de Mayo último ha sido trasladado del distrito de Almería al de Zaragoza el ingeniero de la clase de primeros D. Francisco Baltasar Urúburu, y del de Zaragoza al de Almería, el de igual clase D. Calisto Andrade y Guerra.

Por otra orden de la misma fecha ha sido destinado al distrito de la Coruña el ingeniero jefe de segunda clase D. Remigio Ponce de Leon.

Exposicion Hispano-Americana.—Ahora que la paz se ha restablecido esperamos que el Gobierno no abandone el proyecto de esta exposicion, enmendando las faltas que al iniciarlo se han cometido, para lo cual nada mas tiene que hacer que seguir estrictamente el sistema que en iguales casos siguieron las demas naciones, aunque en España sea esto difícil, tratándose de eleccion de personas.

Explotacion del carbon de piedra de Calaf.—Entre los numerosos detalles que el *Journal des travaux publics* da á sus lectores sobre el camino de hierro de Barcelona á Zaragoza, reproducimos los siguientes relativos especialmente á las explotaciones de lignito de Calaf. Esta villa situada á 100 kilómetros de Barcelona, es el centro de varios pueblos, que componen una poblacion de cincuenta mil almas; su principal interés consiste en cierto número de explotaciones de carbon, limitadas hasta ahora á la extraccion del combustible necesario á un consumo local muy reducido. Algunas compañías de Barcelona, dueñas de estas minas, se preparan de dos años á esta parte á explotarlás en grande escala, desde el día en que la seccion del camino de hierro ya terminada, se entregue á la circulacion.

La sociedad catalana de Crédito posee varias de estas minas á 100 y 200 metros de la estacion de Calaf, y los trabajos que ejecuta están tan avanzados que puede desde ahora transportar mucho combustible. Para apreciar los elementos de riqueza con que cuenta la sociedad catalana de Crédito con la posesion de estas minas, así como el camino de hierro, basta recordar la actividad industrial de Barcelona y su jurisdiccion; las numerosas fábricas movidas por el vapor que existen en Sabadell y en Tarrasa, los numerosos buques de vapor pertenecientes á compañías catalanas que recorren la costa incesantemente, así como los buques extranjeros que desde Marsella visitan todos los dias los puertos españoles del Mediterráneo. Los carbones ingleses han provisto hasta ahora este gran consumo; pero estos carbones recargados con los derechos proteccionis-

tas, cuestan en Barcelona de 50 á 60 francos la tonelada segun las estaciones y los fletes.

San Juan de las Abadesas.—El Diario de Barcelona describe de la manera siguiente el ensayo oficial verificado en el vapor de guerra *Lepanto* con los carbones de las minas de San Juan de las Abadesas. Podemos asegurar á nuestros lectores que no nos sorprende el resultado obtenido, porque conocemos bien las excelentes condiciones de aquellos carbones, que piden á voz en grito vías fáciles de comunicacion con el mar para adquirir todo el desarroyo de que son capaces.

•Ayer domingo tuvo efecto la prueba oficial del carbon de piedra de San Juan de las Abadesas.

Este hecho, aunque lo anunciamos en tan concisos términos, está destinado sin duda á tener gran trascendencia; puesto que en el orden natural debe traer el desarrollo inmediato de un nuevo y fecundo elemento de riqueza para el país. Treinta años há empezado á sospecharse que en las minas de Surroca y Ogasa tenia un gran porvenir nuestra industria. Despues de tantos años y de repetidas pruebas que han dado á conocer la bondad y la abundancia de dichos carbones, no ha podido menos de tomarse á pecho la grandiosa empresa de esplotarlos para emancipar al país del crecido tributo que para la adquisicion de carbones paga á Inglaterra. Al acometer, empero, la realizacion de tan importante empresa, se ha luchado con el inconveniente de la falta de rápidas y fáciles comunicaciones con la cuenca carbonífera de San Juan de las Abadesas; se ha tratado y se trata de establecerlas, y hé aquí el motivo de la prueba oficial de los citados carbones que se hizo ayer domingo á bordo del vapor de guerra *Lepanto*.

A las primeras horas de la mañana fueron embarcados treinta y cinco cajones precintados que contenian el carbon destinado á la prueba: el movimiento que habian traído en el acarreo desde las minas, ocasionó sin duda que el carbon se desmenuzara mas de lo que hubiera de acontecer con otro sistema de conduccion. Los cajones eran pesados por los maquinistas del vapor antes de vaciarlos en el depósito. Serian las nueve de la mañana cuando el comandante del *Lepanto* dispuso que se procediera á encender y calentar la máquina. El carbon prendió con suma facilidad y á los 63 minutos habia dado ya el vapor necesario para mover una máquina en que de tres dias no habia habido fuego. Desde luego llama la atencion de los inteligentes no solo la rapidez con que el carbon habia dejado dispuesta la máquina, sino tambien la calidad del humo que despedia, humo bastante blanco que oimos atribuir á la circunstancia de no tener gran cantidad de azufre los carbones.

A las diez y media salia del puerto el vapor *Lepanto* que hizo rumbo

al S. E.: los que íbamos á bordo, los que tuvimos la satisfaccion de ser los primeros en salir á la mar en un buque cuya máquina era alimentada única y esclusivamente por carbones del país, esperamos ya con viva ansiedad conocer de un modo práctico la fuerza del carbon y su consumo comparado con el carbon inglés. A la primera hora el vapor andubo 8 millas; despues recorrió en igual período de tiempo $8\frac{1}{2}$ millas, y 9 millas menos dos brazas, que es toda la velocidad á que alcanza el vapor *Lepanto*, segun nos manifestaron los maquinistas.

A eso de la una y media viró el buque en direccion del puerto donde entrábamos á las tres y treinta minutos. Así, pues, el vapor estuvo en movimiento por espacio de 4 horas y 40 minutos. La máquina del *Lepanto*, segun consta en el cuaderno de bordo, consume por hora 22 quintales de carbon inglés de primera calidad: pues bien, hé aquí el cálculo de la cantidad de carbon de San Juan de las Abadesas que consumió la propia máquina.

Peso limpio del carbon embarcado deducidas las taras de los cajones.....	118 qqs. 64
Sobrante del carbon que no llegó á consumirse.....	6 "
Carbon consumido.....	112 qqs. 64

De esta cantidad total deben descontarse 28 quintales que se necesitan para encender la máquina, y téngase en cuenta que esos 28 quintales son escatimados, pues en realidad se necesitan 30, segun nos manifiesta el maquinista, y tendremos que el vapor *Lepanto* en un movimiento de 4 horas 40 minutos consumió 84 quintales, 64; ó sea menos de 21 quintales por hora, siendo así que del carbon inglés de primera clase consumió 22 quintales por hora.

Ante la significacion de un resultado tan satisfactorio, nada debíamos añadir por otra parte, puesto que mucho mas que todas las palabras valen y significan los datos consignados; siempre el lenguaje de los guarismos es mas expresivo y convincente que cualquier otro lenguaje. No podemos escusarnos, sin embargo, de felicitar al país por el resultado de este nuevo ensayo, y de agradecer al Ministro de Marina la deferencia que le ha merecido nuestra naciente industria carbonífera, al disponer que se hiciera en el vapor *Lepanto* una prueba oficial de los carbones de Surroca y Ogasa. Los que asistieron á ella, quedaron sumamente complacidos; en el almorzo que se sirvió á bordo, el señor capitán del puerto fué el pri-

mero en brindar por el feliz y pronto éxito de la empresa que ha de surtirnos de carbones propios. El comandante del vapor *Lepanto* reprodujo el propio brindis, y los concurrentes al corresponder á él, manifestaron la satisfacion que les cabia por las fundadas esperanzas que pueden fiarse en la explotacion de los citados carbones.

Si es cierto, como no cabe duda, que para ello solo falta el empuje de un medio fácil de comunicaciones con la cuenca carbonifera de San Juan de las Abadesas, debemos confiar que al fin y al cabo se dará ese empuje, y que el Gobierno de S. M., mirando con predileccion por los grandiosos intereses á que nos referimos, en vista de los resultados de la prueba oficial de los citados carbones, prestará toda su cooperacion hasta el punto que sea necesario, para que al actual sistema de acarreo, costoso, difícil é incompleto, pueda sustituirse una via férrea que con prontitud, facilidad y baratura nos surta de carbones de las minas de Surroca y Ogasa, y dejemos de una vez de extraer tantos millones como cuesta al país el alimento de las máquinas de que se utiliza la industria en sus variados ramos.»

Observatorios meteorológicos.—Entre los que van á establecerse por disposicion de la Comision de Estadística general del Reino se hallan los de Almaden y Rio-Tinto, que deben estar á cargo de un ingeniero de minas cada uno. No sabemos quienes serán destinados á este servicio; pero habiendo sido hasta ahora el estudio de la meteorología uno de los mas descuidados en España, en lo cual no poca parte tiene la paciencia y aun la perseverancia que exige en los que á el se dediquen, no podemos menos de recomendar el estudio del Tratado de Meteorología de Kaemtz, traducido al francés y al inglés. La traduccion inglesa por M. Walker es la mejor y preferible al original por las notas con que se halla ilustrada, y porque además contiene las notas de la traduccion francesa debida á Mr. Ch. Martins. Son de sumo interés además el *Boletín de la Sociedad Meteorológica de Francia* y el *Anuario Meteorológico* que se publicaba anteriormente, y además las Instrucciones meteorológicas, publicadas en uno de los últimos años por la referida Sociedad.

Probablemente irá un individuo del Observatorio de Madrid á elegir los locales respectivos y montar los instrumentos del modo conveniente, el cual dará además las instrucciones necesarias para que las observaciones se hagan con el debido acierto y sujetas á un plan que debe observarse uniformemente en todos los observatorios de España.

Consejo oportuno.—«Vuelva los ojos el general O'Donnell á las ciencias y á las artes españolas, y encontrará en ellas muchos kabilas que combatir aun, con grande gloria para la patria; verá dominando toda-

via añejos sistemas que varios *caciques* interesados sostienen con tenaz empeño y beneficio suyo, pero con grande mal para el verdadero progreso de la nacion; tómesese el trabajo de averiguar en qué consiste que nuestra ciencia está tan oscurecida, que nuestra agricultura aguarda un nuevo Colón que la saque del Océano de espedientes y legislacion empírica que la abruma, que nuestros mejores poetas están en los Ministerios ó en el taller que conduce á ellos; y averiguando esto y algunas cosas mas que irán saliendo envueltas en estas incógnitas, se convencerá el ilustre duque de que le espera aun mas gloria, si cabe, protegiendo y creando en el país buenos soldados de paz que llenen el grande hueco abierto á la riqueza futura por sus brillantes soldados de la guerra en la regeneracion de España, que los inmarcesibles laureles con que la Europa entera ha premiado sus altos merecimientos en la campaña de Africa.

Ni las armas, ni la política, estas dos hijas mimadas por la fortuna, son medios permanentes de progreso: las conquistas de César han pasado, las de Newton vivirán eternamente.» (*La Epoca* de 24 Mayo).

Laboratorio de Química.—Sería de desear que la Comision de Estadística del reino, encargada tambien del estudio de nuestro territorio, y cuyas atenciones no pueden menos de llegar á ser muy vastas, estableciese tambien en su local un laboratorio provisto de lo preciso para lo que pudiese ofrecerse respecto de aguas, tierras y demás; pues sin la química no puede darse un paso.

Minas de cobre en Filipinas.—Tenemos á la vista una correspondencia de Mencyan, perteneciente al distrito militar de Lepanto, fecha 26 de Noviembre.

En dicho dia habia llegado á las minas cobrizas de la empresa Cántabro-Filipina el director del ramo D. José María Santos, con objeto de inspeccionar el mineral y las obras que allí se están verificando, para allanar su explotacion y facilitar el trasporte.

De la visita girada por el citado señor, se tienen las mas favorables noticias respecto á la calidad y abundancia de las minas que constituyen la propiedad de dicha empresa, que como todos saben, es sostenida y llevada á cabo por la infatigable perseverancia del Sr. D. Tomás B. y Castro de este comercio.

El representante de la misma en Mencyan ha recibido de una manera entusiasta y digna al ingeniero director, habiendo sido objeto de mil demostraciones de júbilo por los trabajadores chinos é igorotes y por los empleados españoles de aquel progresivo establecimiento. Creemos conserve por mucho tiempo el Sr. Santos un grato recuerdo de su primera visita á las cumbres del cobrizo Mencyan. (*Boletín Minero*.)

Eleccion.—El eminente profesor de Berlin Ebremerg ha sido elegido asociado extranjero de la Academia de Ciencias de Paris en reemplazo de su compatriota Humboldt. El nuevo académico nació en 1795, y recibió su educación en Sajonia. Desde 1815 está dedicado exclusivamente con su microscopio, á esas indagaciones fisiológicas que le han colocado entre los sabios de primer órden. En 1820 emprendió un viaje científico por Egipto y Abissinia; y despues acompañado de Humboldt exploró el Asia central. Su nombre estará asociado perpétuamente con los animales microscópicos llamados *infusorios*, ese mundo de infinitamente pequeños, que segun él ha descubierto, han formado cadenas enteras de montañas y han representado un papel muy importante en la formacion de la corteza sólida de nuestro globo. Su obra grande sobre los *infusorios* se publicó en 1839.

Nuevo método de preparar el amoniaco en la industria.—La gran importancia que tiene en agricultura la producción del amoniaco y sus sales á poco costo, presta un gran interés á los ensayos, hechos en uno de los últimos años por Mr. Williams Neath, de un ingenioso método de su invencion para conseguir ese objeto, y que consiste en hacer obrar el vapor de agua sobre un compuesto oxidado de nitrógeno á elevada temperatura.

Mr. Neath ha utilizado al efecto los gases que salen de las cámaras de plomo, en que se fabrica el ácido sulfúrico por la reaccion del sulfuro y del gas nitroso, procedente de la descomposicion del nitrato sódico ó del salitre. Estos gases contienen, segun Neath, un compuesto oxidado de nitrógeno, cuya naturaleza no ha podido determinar, pero que, de todos modos, es el que suministra el nitrógeno para el amoniaco, descomponiéndose como queda espresado. En cuanto á la manera de verificar la operacion, es la siguiente. Al salir los gases del aparato de cámaras de plomo, se les hace atravesar por un tubo de hierro de 2,50 de largo y 0,25 de diámetro, lleno de carbon vegetal, y calentado al rojo, inyectando á la vez en él una corriente de vapor de agua. Resulta de aquí la formacion de carbonato amónico, y recogiéndole en el ácido sulfúrico, que se pone en un cilindro de plomo con que termina el aparato, se convierte en sulfato amónico. El vapor de agua es descompuesto á esa alta temperatura por el carbon produciendo ácido carbónico, y lo mismo sucede, sin duda con el compuesto de nitrógeno; encontrándose así en el estado naciente en presencia uno de otro el hidrógeno y el nitrógeno, se combinan para formar amoniaco. La producción de este compuesto debe encontrarse tambien favorecida por la presencia del ácido carbónico, por un fenómeno de la afinidad semejante al que se advierte

en la descomposicion del agua por el zinc y otros metales bajo la influencia de los ácidos enérgicos.

La circunstancia de hallarse el nitrógeno en el estado naciente parece necesaria para decidir la combinacion; al menos hasta ahora no se ha conseguido obtener amoniaco por la accion directa del aire sobre el vapor de agua.

BIBLIOGRAFIA.

EL ECO DE LA LEY.

Y LA ESPAÑA JURIDICA

REVISTA DE JURISPRUDENCIA, ADMINISTRACION, CIENCIAS ECONÓMICAS,
TRIBUNALES, INSTRUCCION PÚBLICA Y NOTARIADO.

(Año segundo.)

Refundidos ambos periódicos desde 1.º de Diciembre último, se han introducido importantes reformas y mejoras, entre ellas la creacion de una *Biblioteca* y la de una seccion destinada al estudio de las ciencias económicas que tanto desarrollo van tomando en nuestro pais; mejoras que han merecido, hasta ahora, la mas favorable acogida de las clases jurídicas á cuyo engrandecimiento se consagran los esfuerzos de la Redacion que cuenta con la colaboracion de notables juriconsultos y economistas, entre ellos los Sres. Olózaga, Aguirre, Figuerola, Coronado, Sanromá, Echeagaray, Moret, Rodriguez y otros de los mas aventajados.

Como complemento de la seccion económica se dá á los suscritores, en extracto, las sesiones que en el Ateneo celebra la seccion de ciencias morales y políticas y las de la sociedad libre de Economía política, é intergras, las que tiene la Asociacion para la reforma de los aranceles de aduanas.

En la parte oficial se publican los recursos sustanciados en el Tribunal Supremo de Justicia, las decisiones del Consejo de Estado y toda la parte dispositiva ó reglamentaria de los Ministerios que pueda tener relacion con las clases á quienes va dedicado principalmente.

Escusado es ponderar las ventajas que esta publicacion concede á sus suscritores, el celo que los Redactores despliegan para corresponder á la bondadosa y creciente aceptacion con que son recibidos sus escritos, y las muchas reformas que en ella se van adoptando y se adoptarán sucesivamente sin perdonar género alguno de sacrificios. Todo el que desee ver cualquier número puede pedirlo á la Administracion y se le remitirá, gratis, al momento.

BASES DE LA PUBLICACION.

EL ECO DE LA LEY Y LA ESPAÑA JURÍDICA se publica los días 8, 15, 22 y 30 de cada mes en números de veinte y cuatro páginas. Con objeto de ir al corriente en la parte oficial se dán, cuando es necesario, números de doble lectura sin aumentar por eso el precio.

La *Biblioteca* se dividirá en dos secciones: la una consagrada á la publicación de Manuales para las distintas asignaturas que, pertenecientes á la facultad de Derecho, se esplican en la Universidad Central; en la segunda se publicarán obras de utilidad general ó de mérito reconocido, originales ó traducidas. Con cada número se repartirá un pliego de á 8 páginas en 8.º Por ahora solo se publicará la primera seccion.

CONDICIONES DE LA SUSCRICION.

El precio de suscripcion será en Madrid:—Un mes, 8 rs.—Tres, 24. Seis, 46.—Un año, 90.—En provincias: Tres meses, 30 rs.; seis, 58; un año, 100.—En el extranjero y Ultramar:—Un año, 150 y 200.

El pago de la suscripcion será siempre adelantado, no sirviéndose ninguna sin haberse satisfecho.

Los números sueltos se venderán á 2 rs. para los suscritores, y á 3 para los que no lo sean.

PUNTOS DE SUSCRICION.

En Madrid.—En la Redacion del periódico, calle del Olivo, núm. 16, cuarto 2.º.—En casa de *Baylli-Bailliere*, calle del Príncipe, núm. 11, y en las librerías de *Lopez*, calle del Cármen; *Duran*, calle de la Victoria; *Cuesta*, calle de Carretas; *Moro*, Puerta del Sol, y en la administracion de la *Revista minera*; calle del Florin.

En provincias.—Podrá hacerse: 1.º Por corresposal: 2.º Por medio de libranzas del Tesoro, ó por letra de cambio á favor del Director D. José María Pantoja: 3.º En la Administracion, calle del Olivo, núm. 16, cuarto 2.º, al precio que para los suscritores de la Corte.

Manuel de Conchyliologie et de Paléontologie; par le Dr. J. C. Chenu; t. I, 2.º partie. Paris, 1860; in 8.º

Principes généraux du traitement des Minerais métalliques. Traité de Métallurgie théorique et pratique; par M. L. E. Rivot, t. II. Métallurgie du plomb et de l'argent. Paris, 1860; in 8.º

L'alchimie et les alchimistes. Essai historique et critique sur la philosophie hermetique, par Louis Figuier; 3.º édition. Paris, 1860; 1 vol. in 12.º

Leçons de Chimie élémentaire appliquées aux arts industriels, par M. J. Girardin, 4.º ed., t. I, Chimie inorganique. Paris, 1866; in 8.º

Por todos los artículos no firmados, NORBERTO PEREZ Y ROBLES.

Editor responsable.—D. NORBERTO PEREZ Y ROBLES

Madrid 1860.—Imprenta de la Viuda de D. Antonio Yenes,

Plaza del Progreso, número 13, cuarto entresuelo.

REVISTA MINERA,

PERIÓDICO CIENTÍFICO É INDUSTRIAL.

—o—

METALURGIA DEL PLOMO

POR

JOHN ARTHUR PHILLIPS.

(CONTINUACION.)

Procedimiento inglés.—Tratamiento por doble descomposicion.

Cuando se somete la galena colocada en un vaso cerrado á una temperatura progresivamente creciente, se funde desde luego sin que se separe plomo, una parte del azufre se desprende y se forma un sub-sulfuro que se volatiliza á una alta temperatura.

Si por el contrario el aire tiene acceso en el vaso el oxígeno se combina con el azufre, se desprende ácido sulfuroso y el mineral se desulfura lentamente.

Cuando la galena se encuentra desparramada sobre el suelo de un horno reverbero, de modo que presente la mayor superficie posible á los agentes de oxidacion, esta se cubre lentamente de una costra de un color blanco amarillento de sulfato plúmbico, cuya formacion es debida á la combinacion del oxígeno del aire con los dos elementos de la galena. No es este el solo cambio químico que se produce en la carga en estas condiciones; se produce óxido plúmbico al mismo tiempo que el sulfato, cuya formacion es muchas veces anterior á la de este último. En efecto, durante el primer periodo de la calcinacion, el ácido

N.º 242. Tomo XI (15 de Junio de 1860).

20

sulfuroso se desprende y una parte del metal se encuentra al estado libre. Este se oxida en seguida por la accion del aire que atraviesa el horno: y el óxido se combina en parte con el ácido sulfúrico que proviene de la oxidacion del ácido sulfuroso y forma el sulfato plúmbico. Así se encuentran producidos en el horno al cabo de algun tiempo, el óxido y el sulfato plúmbico.

Durante el primer periodo de la calcinacion, cuando la temperatura del horno no es aun muy elevada, la proporcion del sulfato es mayor que la del óxido, pero á medida que aquella aumenta la del óxido crece á medida que la del sulfato disminuye.

El sulfato y el óxido formados reaccionan á su vez sobre la galena aun no descompuesta, al mismo tiempo que una parte del óxido se combina con otra parte de ella para formar el oxisulfuro. Este último compuesto no tiene accion sobre la galena, únicamente se disuelve una cierta porcion, pero es inmediatamente descompuesto por las materias carbonosas. Una adiccion de carbon en esta época de la operacion daria por resultado reducir el óxido y el oxisulfuro plúmbico.

En el procedimiento que tiene por objeto la reduccion de los minerales de plomo por doble descomposicion se distinguen dos periodos principales: el primero es la trasformacion de la galena por medio del calor y del aire atmosférico en una mezcla de óxido de sulfuro y de sulfato que se descomponen el uno por el otro dejando plomo metálico, el segundo es la reduccion del oxisulfuro por la accion de las materias carbonosas.

Horno reverbero.—El horno reverbero empleado en el tratamiento de la galena se compone, como todos los de este género, de tres partes distintas: el hogar, la plaza ó el laboratorio y la chimenea. El suelo ó la plaza presenta hasta cierto punto la forma de un embudo, cuya parte mas baja está hácia la cara del horno precisamente debajo de la puerta del medio. El metal fundido desciende por todos lados á lo largo del fondo inclinado de este suelo, y es recibido en un recipiente de donde escapa al exterior por un orificio de salida. Este agujero está cerrado durante la operacion por medio de un tarugo de arcilla.

La inclinacion de la plaza es mas rápida por el lado del puente

que hácia el lado de la chimenea con objeto de que el metal fundido no esté espuesto largo tiempo á la oxidacion y á la volatilizacion provocada por una corriente de aire fuertemente calentada.

Las dimensiones de estos hornos así como la carga en cada operacion varía notablemente segun las localidades. Para el Norte de Inglaterra las cifras adoptadas son generalmente las siguientes: la rejilla mide 5 piés 9 pulgadas por 1 pie 10 pulgadas; el espesor del puente es de 1 pie 6 pulgadas, la longitud de la plaza 9 piés, y su ancho medio 7 piés; el orificio de salida está próximamente á 2 piés 6 pulgadas debajo del punto culminante de la plaza inclinada. La altura de la bóveda encima del hogar puede ser de 1 pie 4 pulgadas y de 11 pulgadas en la estremidad opuesta.

La carga se hace, en algunos casos, por las puertas del horno, y en otros, por medio de una tolva que se encuentra en el centro de la bóveda.

En cada uno de los costados mayores de horno se encuentran tres puertas de cerca de 11 pulgadas por 9, y que se designan por los números 1, 2 y 3 á partir del altar, las unas se llaman puertas de delante, las otras puertas de detrás. Inmediatamente debajo del orificio de salida se encuentra delante del horno el recipiente de hierro destinado á recibir el plomo fundido.

El fondo del horno se construye en la mayor parte de los casos de ladrillos refractarios recubiertos de una capa de escorias mas ó menos espesa. Para formar este suelo se introducen las escorias en el horno, se cierran las puertas y se levanta el registro. La temperatura se eleva rápidamente, y en el momento que las escorias tienen la fluidez conveniente, se hace tomar á la masa la forma conveniente por medio de rables y paletas. La carga, como ya se ha indicado, varía en cada establecimiento. En el Norte las cargas son mas pequeñas que en otras localidades. En Newcastle y sus alrededores varía de 12 á 14 quintales, en Galles y cerca de Bristol es de 21 quintales; y en Cornwall se eleva muchas veces hasta 30. La duracion de una operacion varía con el peso de la carga y la naturaleza del mineral desde 6 horas hasta 24.

En algunos casos se trata el mineral crudo, en otras, se le hace sufrir antes una calcinacion. Los minerales ricos se funden por lo general sin pasar por esta operacion preparatoria, pero los minerales pobres, y particularmente los que encierran en proporcion notable la pirita de hierro se calcinan las mas veces en un horno especial.

A fin de seguir claramente la marcha de la operacion supondremos que se ha sangrado el horno, que la plaza se ha limpiado perfectamente, y que se ha introducido una nueva carga de minerales crudos. Durante la primera parte de la calcinacion, que generalmente dura dos horas, las puertas se mantienen abiertas á fin de dejar al aire libre el acceso, asi como enfriar el horno fuertemente calentado al final de la operacion anterior. No se carga la rejilla puesto que el calor del horno es suficiente para desprender las primeras partes del azufre. El mineral se remueve con cuidado para que presente constantemente á los agentes de oxidacion los puntos no atacados; cuando cesan de desprenderse los vapores blancos se puede cargar la rejilla y elevar gradualmente la temperatura hasta que la carga empiece á tomar una consistencia pastosa, y se adhiera al rable. Cuando se juzga que la calcinacion ha llegado al punto conveniente, el obrero fija su atencion en el hogar teniendo cuidado de tener la rejilla en buen estado para recibir el combustible. Se cierran entonces las puertas del horno y se le mantiene á una alta temperatura durante un cuarto de hora próximamente, el obrero examina entonces el estado de la materia abriendo una de sus puertas. Si la operacion marcha de un modo regular y el plomo corre libremente hácia el agujero de salida se continúa el caldeo, pero cuando el mineral se encuentra con una consistencia desigual en toda la estension de la plaza se le remueve con un espeton de hierro. Durante esta operacion el horno se enfria, y se producen muchas veces descomposiciones que aceleran la reduccion de la carga. Cuando los minerales son muy refractarios estas alternativas de aumento y disminucion de temperatura son algunas veces indispensables, mientras que en otras circunstancias, una ó dos revoluciones con el rable constituyen toda la manipulacion necesaria.

Supongamos que se haya hecho la sangria cuatro horas des-

pues de la carga y que esta haya descendido de la plaza inclinada hácia la salida. El fundidor examina entonces el estado de la escoria añade un par de paletadas de cal y tres ó cuatro de menudo de carbon segun el aspecto que presenta la masa. En seguida eleva esta hácia el interior del horno y continúa calentándole hasta que haya descendido al orificio de salida. El obrero toma entonces su rable y con él busca si algun trozo no ha sufrido la fusion, si toda la materia está fluida llama al ayudante, y por medio de una pequeña cantidad de cal y menudo de carbon da á la escoria una consistencia pastosa. Con su espeton lleva esta escoria hácia el lado opuesto del horno, de donde un ayudante la saca por la puerta de atrás para echarla en un cajon lleno de agua. Durante este trabajo del ayudante, el obrero se ocupa en sangrar el horno haciendo correr el plomo al recipiente de hierro que se encuentra delante de este y cuando se halla convenientemente enfriado se le vacia en los moldes.

La operacion entera dura próximamente seis horas.

La construccion de un horno como el que acabamos de suponer, emplea 5.000 ladrillos comunes, 2.000 refractarios, y 2½ toneledas de arcilla refractaria. Es necesario además una guarnicion de hierro cuyo valor difiere segun las localidades.

La cantidad de combustible consumida para tratar una tonelada de mineral de plomo varia segun la riqueza del mismo, segun la naturaleza de las sustancias asociadas y el poder calorífico del combustible. La pérdida en metal por cada operacion depende principalmente de la riqueza del mineral que á ella se somete y de la habilidad y cuidado del operario.

En el Norte se consumen próximamente 12 quintales de carbon para la elaboracion de una tonelada de mineral, y la pérdida en metal sobre 60 por 100 puede evaluarse en 12 por 100, de cuya cantidad el 6 por 100 por lo general se encuentra en las escorias y en los humos. En una fábrica bien dirigida del Oeste de la Inglaterra, donde el término medio durante un año de los ensayos de los minerales fundidos daba una riqueza de 75½, el producto de los hornos era de 68½ por 100, y el carbon consumido de 15¾ quintales por tonelada de mineral. El plomo obtenido de las escorias y de los humos se elevaba á 2¾ por

100, lo que arroja un producto total de $71\frac{1}{2}$ por 100 y una pérdida de $4\frac{1}{4}$ por 100 con relacion al ensayo.

En este establecimiento los obreros ganan un jornal de 7 s. 6 d. á 12 s. 6 d. por tonelada de mineral segun la naturaleza de los minerales reducidos. En otra fábrica la marcha difiere algun tanto: las cargas son de 21 quintales, la sangría tiene lugar á las 6 horas de trabajo, y se obtienen generalmente nueve galápagos de $1\frac{1}{2}$ quintal cada uno. Se introduce en seguida una nueva carga, y en el momento que se encuentra calcinada se la mezcla con los residuos de la operacion anterior. El todo se trabaja como dejamos espuesto, las escorias se estraen, y se sangra á las nueve horas. Este segundo trabajo da de 14 á 15 galápagos.

Cuando los minerales son de un tratamiento difícil la fundicion de dos cargas dura de 16 á $16\frac{1}{2}$ horas. Algunas escorias ricas que provienen del trabajo de las escorias se apuran en el mismo horno.

Trabajo de las escorias.—Las escorias que proceden de las diferentes operaciones del trabajo del plomo se dividen en dos clases. Las que no encierran bastante metal para sufragar los gastos de un tratamiento ulterior son desechadas como estériles, mientras que las que son suficientemente ricas pasan al horno de escorias.

Es un horno de manga de forma prismática cuadrangular que tiene próximamente 25 pulgadas de largo, 22 de ancho y 38 pulgadas de altura. El fondo le constituye una gruesa plancha de fundicion ligeramente inclinada de la tobera hácia el pecho del horno. A cada lado se encuentran dos soportes de fundicion sobre los cuales reposa la delantera del horno formada de dos fuertes placas de fundicion. Entre la cara anterior y el fondo se encuentra practicada una abertura que tiene alrededor de 5 pulgadas.

Las escorias que salen por esta abertura del horno caen algunas veces en una pileta con agua, abierta en el suelo. De esta manera se dividen en pequeños fragmentos mas adecuados para pasar al lavado cuando se las destina á esta preparacion. Antes de encender el horno se llena la parte de atrás de carbonilla

hasta una altura de un pie ó 15 pulgadas, ó hasta cuatro ó cinco pulgadas del orificio de la tobera, la parte de delante se ocupa igualmente con carbonilla que obra como una especie de filtro para separar el plomo metálico de las escorias. Algunas veces se enciende el horno con un poco de turba, y cuando empieza á estar en plena combustion se carga con buen cok duro. Cuando el cok está convenientemente encendido se coloca encima un lecho de escorias grises ó de otras sustancias que vayan á tratarse en el horno. Desde este momento el horno se alimenta alternativamente con una capa de combustible y otra de escorias. El plomo del trabajo de escorias, á causa de la alta temperatura á la cual se reduce siempre es ágrío, y de consiguiente de calidad inferior al que se obtiene directamente de los minerales en horno reverbero; así es que este procedimiento no se aplica jamás á las materias que pueden trabajarse económicamente en el reverbero.

Además del empleo de este horno en la reduccion de las escorias se usa algunas veces para la fundicion de minerales pobres, cuando el objeto del trabajo es mas bien estraer la plata que obtener la mayor cantidad posible de plomo.

Estos hornos suelen alimentarse tambien con aire caliente. Cuando se funde con aire frio es difícil muchas veces regular la cantidad de escorias ó de otras sustancias sobre las cuales se opera de manera que la nariz ó cono de escorias que se forma delante de la tobera no se alargue demasiado, lo que sería perjudicial para el éxito de la operacion. Cuando la sustancia que se trata es pobre ó muy refractaria sucede con frecuencia que el fundidor tiene que romper la nariz, ó introducir sustancias fusibles para fundirle. El uso del aire caliente suprime este inconveniente puesto que aumentando ó disminuyendo la temperatura del viento se puede mantener la nariz en la longitud mas apropiada á la naturaleza de las escorias que se funden. La temperatura que parece ser la mas conveniente es la de 250 á 300° Fahr; cuando esta se eleva de 500 ó 600° no es posible formar una nariz de una longitud suficiente para llevar el viento á la parte anterior del horno, y por consecuencia la pared de atrás, cuya construccion es costosa, se destruye con suma rapidez.

Las ventajas que se derivan del empleo del aire caliente se

harán mas patentes con los resultados de dos esperiencias hechas hace algunos años.

El tratamiento con aire frio de 28 toneladas de escorias ha exigido 392 piés cúbicos de aire por minuto:

Mano de obra.	L.	3	7	8
Cok, 7 ton. á 24 s. 6 d.	»	8	11	6
<hr/>				
Total.	L.	11	19	2

Treinta y cinco toneladas de las mismas escorias fundidas con aire caliente han exigido 300 piés cúbicos de aire por minuto:

Mano de obra.	L.	3	7	8
Cok, 5. ton. 17 quintales, á 24 s. 6 d. »	»	7	3	4
Turba para calentar el aire 11 cargas á				
1. s. 8 d..	»	0	18	4
<hr/>				
Total.	L.	11	9	4

De donde se deduce que por semana con un cuarto menos de aire se funde un cuarto mas de escorias con una economía de 10 s.

La pérdida en plomo del trabajo de las escorias es muy grande aun en las circunstancias las mas favorables, por esta causa se ha tratado, en estos últimos años, de sustituirle por el tratamiento en el horno castellano, cuya descripción daremos bien pronto. Sin embargo, muchos establecimientos bien dirigidos continúan aun empleando el horno de manga, y han llegado á reducir considerablemente la pérdida por volatilización con un aparato bien construido y hábilmente dirigido.

(Se continuará).

N. GUZMAN.

Sobre la geología de Málaga y parte meridional de Andalucía, por el profesor D. T. ANSTED (1).

Introduccion.—La costa meridional de España ha sido objeto de frecuentes descripciones geológicas; pero ni se ha dado

(1) Esta memoria se ha publicado en el *Quarterly Journal of the geological Society*, n.º 60, Febrero 1.º 1860.

noticia en ellas de varios puntos esenciales, ni se conocen bien todavía las relaciones generales de los diversos grupos de rocas y los caracteres especiales de los depósitos. En la presente memoria me propongo dar el resultado de minuciosas investigaciones hechas en varias partes del distrito, particularmente sobre las rocas de las inmediaciones de Málaga, donde he alcanzado suficiente luz para aclarar la oscuridad y dificultades que en otros sitios se ofrecian.

Los geólogos españoles que han descrito el pais en cuestion son D. Ramon Pellico y D. Amalio Maestre en una memoria del 2.º tomo de los *Anales de Minas*, Madrid, 1841, D. Amalio Maestre en la *Revista Minera*, y el Inspector del distrito D. Antonio Linera en la misma publicacion: hay tambien una noticia de la geología de las inmediaciones de Málaga publicada por Don Pablo Prolongo en la *Topografía Médica*, 1852. Se encuentran además algunas noticias sobre puntos particulares de la vecindad de Málaga en el *Boletín de la Sociedad Geológica de Francia*, 1852, en una memoria de M. de Verneuil, y otras se mencionan por M. d'Archiac en su *Historia de los progresos de la Geología*, tomos 3.º y 7.º MM. Silvertop y Conybeare escribieron tambien de un modo general sobre el asunto. No tengo noticia de otros trabajos que no se refieran á hechos aislados, y en ninguno de ellos hay algo de mas definido que una dudosa referencia de las calizas á diferentes periodos geológicos, suponiéndose unas silurianas, otras carboníferas, otras jurásicas, cretáceas y algunas terciarias. Fuera de M. de Verneuil, que en union de Sir R. Murchison ha publicado recientemente un bosquejo geológico de mapa de Europa, nadie ha tratado de generalizar ó enlazar las diversas rocas por medio de secciones, al paso que los fósiles son, desgraciadamente, tan raros que apenas sirven de nada para la identificación de depósitos algo lejanos.

Rocas metamórficas.—Las rocas mas antiguas de Andalucía son las pizarras micáceas completamente metamorfizadas y cargadas de granates, que constituyen en su mayor parte la Sierra Nevada, acompañadas de alguna pizarra cloritica y otras arcillosas: están penetradas por fajas de cuarzo y alguna vez las

recubren gruesas capas de mineral de hierro arcilloso. Se han explotado en muchos puntos, principalmente en las vertientes meridionales, criaderos de mineral de cobre, de cobre y de plomo argentíferos y de antimonio; los filones son en general anchos y bien marcados, pero los minerales beneficiables se presentan en racimos y muy irregularmente. Se ha obtenido oro lavando arenas de los ríos procedentes del lado Oeste de la Sierra y se sabe que existe cinabrio al lado Norte.

Muy rara vez asoman á la superficie las rocas eruptivas que han levantado las pizarras micáceas de Sierra Nevada á la altura de 13.000 piés: la serpentina, sin embargo, aparece en varios puntos, y de ella ha habido grandes canteras cerca de Granada; en algunos sitios de las vertientes del Norte se encuentran cantos de basalto, que han rodado principalmente de junto al elevado pico de Muley Hacen. Como no he visitado este pico ni el de Veleta, no puedo hablar positivamente de su composición; pero los pocos viajeros que han estado en ellos, dicen que son de pizarras.

Forman una gran parte de la línea de la costa entre Almería y Málaga pizarras mas arcillosas que micáceas ó cloríticas, y aun mas al Oeste se descubren á diversos intervalos. No he podido obtener pruebas del exacto orden de sucesión de estas rocas; pero á la orilla izquierda del río de Adra, que baja de Sierra Nevada, he observado que faltan allí las pizarras negras, que en otros puntos vienen entre las calizas negras de Sierra de Gador y la pizarra arcillosa de la costa; la caliza descansa sobre otras pizarrillas blanquecinas en posición concordante y que contiene yeso en abundancia. Estas pizarrillas descienden mas y continúan formando las colinas de la costa, siguen casi con el mismo aspecto á Poniente y no avanzan mucho dentro del país sino bajo un grueso manto de formación posterior. No es fácil trazar el carácter de estratificación de esta pizarra; parece que ha sufrido algunos levantamientos, el último de Nordeste á Sudoeste con inclinación al Noroeste.

Las pizarras de cerca de Málaga son generalmente arcillosas, claras unas, y otras pardas ó rojo-oscuras: todas ellas han experimentado fuertes movimientos. Su forma mas general es

una especie de grauvaca pizarrosa, dura, pero fácilmente alterable al aire: abundan también muchas variedades de pizarrillas que pasan de pizarra micácea imperfecta á arcillosa impura. La naturaleza de la pizarra tiene muchas veces gran relación con la de la roca que la recubre, principalmente cuando son pizarras duras cubiertas por conglomerados compactos, compuestos de guijarros de cuarzo cementados por pasta cuarzosa con arena. Siempre que esto sucede, es difícil observar el contacto, pues el conglomerado pasa en su parte inferior insensiblemente á una especie de cuarcita, y esta á una arenisca pizarrosa, la cual se convierte después en pizarras mas regulares. No se han observado fósiles en ninguna de estas pizarras, las cuales aparecen en cualquiera parte de las cercanías de Málaga, al pie y en las cimas de las alturas, pudiéndose estudiar con facilidad donde no están cubiertas ó complicadas con depósitos mas recientes. No presentan los notables fenómenos de los planos de crucero y su estratificación indica que han recibido complicados movimientos.

En estas pizarras se encuentran venas de cuarzo, algunas de las cuales contienen indicaciones de cobre; se han hecho labores aunque en corta escala, y no han producido ningún resultado favorable.

Las pizarras se hallan generalmente recubiertas en las cercanías de Málaga por depósitos regulares ó por los que corresponden al período de *costas levantadas*; pero ocupan los puntos mas altos de los montes poco distantes al Norte. De estos los mas elevados son de 3.000 á 4.000 piés y encierran las rocas secundarias y terciarias en una semi-cuenca de fondo muy irregular. Se ven grandes masas de esta roca en la altura inmediata á Málaga, donde está el castillo Gibralfaro, y otras al Norte, junto al camino de Granada: otros de menor elevación se ven en el camino de Antequera, y estos así como la Sierra de Cartama mas al Oeste, se levantan directamente del llano, y están enteramente rodeados por las arenas terciarias. Generalmente, aunque no siempre, las colinas de pizarra terminan arriba en rocas secundarias.

No he tenido oportunidad de determinar el carácter de las

rocas metamórficas del país á Poniente de Marbella, ni conozco los puntos en que aparecen antes de llegar á Gibraltar. Junto á San Roque y junto á Algeciras se ven en varios sitios bajos: las he observado también en Tánger y me han informado que se extienden por la costa de Africa hácia el Este por lo menos hasta Tetuan (1).

Por la costa asoman en varios puntos rocas eruptivas, que son serpentinas, aunque no están muy desenvueltas. Uno de los más interesantes se halla desde cerca de Marbella hácia el Nordeste, pasando por Carratraca (celebrado por sus aguas sulfurosas), y contiene cantidades considerables de kupfer-níquel y cromato de hierro en nódulos esparcidos con irregularidad: se ha trabajado sobre ellos parcialmente, pero hoy día no se saca ningún provecho. Cerca del punto en que comienza á dejarse ver la serpentina en la costa, hay una faja gigantesca de hierro magnético y de hematites, estensamente trabajada á cielo abierto, y que alimenta los altos hornos de dos fábricas de Málaga.

Hasta ahora poco se sabe con respecto á la edad verdadera de estas rocas metamórficas. Ninguna contiene fósiles, y las pizarras micáceas están por lo general en posición discordante con ellas y con otras rocas que les son adyacentes. Por otra parte, como ya se ha dicho, hay muchos puntos en que indudablemente la posición de estas pizarras dudosas es concordante en su contacto con las rocas que la recubren, bien sea caliza como en la falda meridional de Sierra de Gador, junto á Berja, ó conglomerado, como junto á Málaga en varios sitios. Contribuye mucho á aumentar la dificultad de identificar estas pizarrillas los grandes movimientos que han experimentado y á consecuencia de los cuales varía repetidas veces la inclinación y dirección en el espacio de reducido número de metros, de suerte que es muy difícil representar su posición en ningún plano; pero por medio de muchas secciones se conseguirá por fin enlazar alguna porción de estas rocas con otras menos alteradas, cuyo conocimiento es más fácil.

(1) Véase la Memoria de M. Coquand sobre la parte septentrional de Marruecos, publicada en este tomo de la *Revista*, pág. 49 y siguientes.
(N. del T.)

Rocas paleozóicas.—Se han referido al período paleozóico muchas calizas y algunas de las areniscas y pizarrillas del distrito que nos ocupa, principalmente por su carácter metamórfico y porque se hallan en contacto inmediato con las pizarras ya descritas. Poca probabilidad hay de que tales rocas sean paleozóicas de antigua edad como no sean algunas fajas calizas fosilíferas de Murcia, descritas por M. de Verneuil y acaso alguna parte de las pizarras. Sin embargo, muy cerca de Málaga he observado un corto desenvolvimiento de caliza magnésiana que por su posición me inclino á referirle al período permiano, al paso que el grupo de conglomerados y areniscas groseras de oscura estratificación podrán ser del mismo origen ó acaso anterior.

Las divisiones de este grupo, según se presenta junto á Málaga, convienen con lo que se ve en otras partes en la serie permiana. En el fondo se encuentran conglomerados compuestos de cantos de cuarzo, perfectamente redondeados, y que pasan de una arenisca grosera, sumamente compacta y cuyo cemento es aun más duro que sus granos, á una roca almendrilla. Su color en general es rojo oscuro, alguna vez pardo fuerte. Estos conglomerados generalmente reposan sobre las pizarras al pie de las alturas detrás de Málaga, observándose una transición gradual entre los primeros y las segundas. El grueso de los conglomerados es variable pero comunmente está entre 10 y 20 piés.

Sobre los conglomerados, donde mejor se ofrecen á la vista, se encuentra una cuarcita dura y compacta, de color rojo oscuro, cuyo grueso es de 40 á 50 metros.

En un punto de la costa distante media legua larga de Málaga, un poco más allá del arroyo de la Caleta, he observado una caliza fétida negra, muy dolomítica, que descansa sobre las pizarras, rotas aquí por una falla, y que se halla recubierta por rocas que yo considero triásicas. Esta caliza no se asemeja á ninguna de las otras calizas del distrito, ni á las dolomitas de Sierra de Mijas más al Oeste. Como descansa positivamente bajo areniscas triásicas, difícilmente puedo colocarla sino en la serie permiana; pero sin embargo no he descubierto en ella fósil alguno.

La dolomita blanca y pura de Sierra de Mijas, que abunda en plomo y ocupa una posición importante en la costa, se presenta al Este de la serpentina ya citada, pero se halla separada de las rocas al Este de Málaga por la cuenca terciaria. Acaso sea de la misma edad que las dolomías negras mencionadas, pero á falta de pruebas positivas, me inclino á colocarla en la serie de calizas del período jurásico, por su posición y porque, como estas, contiene ramales de galena. Descansa sobre bancos de arenisca muy metamorfizada, que probablemente coincide con las areniscas de equisetites de la parte oriental de Málaga.

Rocas secundarias.—Sobre la caliza magnesiana y ocupando una posición importante cerca de la costa entre Málaga y Velez Málaga, se encuentra una serie de areniscas y margas con masas lenticulares de yeso y algunas fajas de lignito, que corresponden á la parte más antigua del período secundario. Asunto es de bastante importancia la identificación de estos depósitos.

Los bancos más bajos de estos en las cercanías de Málaga consisten en areniscas duras y margas blancas ó amarillentas, pasando á areniscas groseras rojas, que se usan para materiales de construcción. Estos lechos descansan sobre la dolomita negra ya descrita, y están muy estendidos en los contornos de aquella capital. Junto á la caliza magnesiana hay 30 ó 40 piés de esta arenisca, dislocada por la falla que ha levantado la dolomita y pizarras inferiores, y contiene abundantes restos de fósiles vegetales, entre ellos *Calamites* ó *Equisetites*, que prueban que estas rocas no son más antiguas que el terreno triásico: tienen mucha semejanza con el *E. columnaris*.

En la parte superior de esta serie, como se ve en muchos puntos junto á Málaga, se encuentran grandes masas lenticulares de yeso, que se disfrutaban estensamente para estuco. Cinco son los depósitos que se trabajan en San Telmo, junto á la capital, y por bajo de ellos hay manantiales de agua salada.

Cerca del pueblo de Berja, en la inmediación del distrito de Sierra de Gador, que tanto plomo produce, he observado muchos puntos en que las calizas de esta Sierra descansan sobre margas y lechos de pizarrillas, muchas veces arenáceas y abun-

dantes en yeso. En otros sitios las calizas oscuras reposan sobre pizarrillas aun más negras, y estas á su vez recubren á pizarras que se asemejan á las de las colinas de la costa. No son muchos los puntos en que se ve claramente el contacto, pero en uno ó dos he visto que es concordante la posición de estas rocas; todas, sin embargo, en estos sitios han sufrido movimiento y tienen los caracteres de metamórficas.

Al extremo Oeste de la Andalucía las calizas azul claras del Peñon de Gibraltar reposan sobre masas irregulares de pizarrillas. Véase en la bahía de Gibraltar entre Algeciras y Tarifa, areniscas y margas, que alternan con capas de pizarra, al paso que otras de estas últimas más antiguas asoman en la costa junto á San Roque. En las faldas Norte de Sierra Nevada, á pocas leguas de Granada, se ha descubierto una caliza azul muy cristalina, de aspecto semejante á la de Sierra de Gador, y que como esta contiene grandes bolsadas de galena en fisuras irregulares. Por debajo pasa á lechos pizarrosos, muy distintos de las micacitas de Sierra Nevada.

Las calizas que cubren á las areniscas rojas y blancas junto á Málaga y las rocas correspondientes, que se estienden al Este y Oeste, ocupando una posición semejante por espacio de 100 millas á cada lado, varían mucho en sus caracteres. Por ambos lados de Sierra Nevada son metamórficas, de color azul oscuro ó negro, atravesadas por muchas venas blancas y por grandes fisuras, unas más ó menos abiertas y otras rellenas de brecha caliza: en estas grietas ó *soplados* es donde se encuentran los depósitos de galena y de carbonato de plomo que tan célebre ha hecho á la Sierra de Gador. Las capas inferiores de estas calizas son generalmente pizarrosas y negras y no es raro hallar fajas de pizarrilla dura alternando con ellas. Las pizarras no suelen contener plomo. En cuanto á fósiles, no los hay ó son sumamente escasos en esta caliza.

En Gibraltar y sus cercanías las calizas, que corresponden probablemente á las de Sierra de Gador, son casi tan cristalinas como estas, pero de color más claro, y aunque escasos los fósiles, se conocen algunos: M. Frimbley me ha entregado un número suficiente de buenos ejemplares, que no dejan duda so-

320

bre su carácter jurásico, pero no está determinado si corresponden á la parte superior ó inferior.

La caliza, que cerca de Málaga cubre la serie de areniscas, no se diferenciará mucho en edad de la del Peñon de Gibraltar; pero sus caracteres son diversos, pues su color es amarillo y es mucho menos cristalina, y sin embargo no contiene fósiles, pues no he hallado ni uno solo en los grandes tajos de cantera, que de ella hay en San Telmo á dos millas de Málaga.

Las calizas margosas son las inferiores de todas las que se ven por los contornos de Málaga; algunas veces están cubiertas por una caliza semi-cristalina, que en la cima del cerro de San Anton (1.440 piés) pasa á un mármol rojo fino que se ha usado para objetos de decoracion. En este mármol se han encontrado alvéolos de un Belemnites que se cree es de la época cretácea. Junto á San Telmo las calizas margosas reposan directamente sobre las pizarras, y á poco trecho de allí yacen como de ordinario, sobre las areniscas de color rojo. Son muchísimas las alturas de estas inmediaciones cuyas cimas las constituye dicha caliza margosa. Indudablemente el suelo, que ha resultado de la mezcla de estas rocas descompuestas con las areniscas rojas y pizarrillas, junto con la proximidad del yeso, han contribuido al gran desenvolvimiento del cultivo y excelente calidad de las célebres viñas de Málaga.

Las calizas, que enlazan estas de Málaga con las de Granada al Nordeste y las de Gibraltar al Oeste, tienen en parte los caracteres de entrambas: son generalmente azuladas, semi-cristalinas y compactas. Solo cuando son recubiertas por la caliza margosa, van tomando el aspecto de estas por tránsitos insensibles.

Las canteras de San Telmo son las que mas se trabajan y producen una cal excelente. Para piedras de construccion hay otros muchos puntos no lejos de Málaga, donde se obtienen en abundancia, del mismo depósito calizo, al Norte y Oeste y en particular sobre la carretera de Antequera.

Al Oeste de la cuenca terciaria de Málaga desde Torre Molinos á lo largo de la costa hasta Fuengirola y aun mas á Poniente hasta cerca de Marbella, cambia mucho el carácter de la caliza.

En Marbella atraviesa el pais una ancha faja de serpentina y á sus dos lados se han convertido las calizas en blanquísima dolomita, en la que por algun tiempo se ha trabajado alguna mina de plomo, particularmente en la Sierra de Mijas. Fuera de la influencia de la serpentina toman las calizas sus caracteres propios, y dejan de contener mineral de plomo.

Junto á Gibraltar hay calizas margosas, alternando con areniscas y pizarrillas. Las rocas están muy dislocadas y no parece inverosímil que estas capas hayan sido lanzadas á su actual posición por un eje antiglinal en la dirección del eje mayor de la bahía de Gibraltar.

(Se continuará.)

Eclipse de 18 de Julio.

El notable eclipse anunciado para el 18 de Julio próximo llama la atención de cuantas personas hay aficionadas á esta clase de estudios y empieza á notarse en el mundo científico cierto movimiento al aproximarse aquel fenómeno como de preparativos de viaje, para observar en los diversos puntos favorecidos cuantos datos arroja la ciencia en el mundo físico.

El Gobierno por su parte, deseando que España aproveche la feliz coincidencia de ser bañada en parte por la sombra del eclipse y que no permanezca como fría espectadora, recomienda la observacion y el estudio y ha adoptado ciertas disposiciones en extremo beneficiosas, unas que tienden á facilitar el acceso en nuestro pais de los sábios extranjeros y otras á escitar el celo de los profesores que se dedican á ciencias análogas, con el fin de que los esfuerzos de todos concurren á un centro y podamos un dia ofrecer en el templo del saber el fruto de nuestras observaciones.

Estas disposiciones son las siguientes:

«1.º Que se recomiende muy especialmente al Ministro de Hacienda la exención del pago de los derechos de Aduanas, que

Tomo XI.

21

debieran satisfacer los astrónomos extranjeros por los instrumentos ó aparatos científicos que introdujesen en la Península para hacer las observaciones del eclipse; cuya concesion ha sido ya otorgada por S. M. espidiéndose por el Ministerio de Hacienda con fecha 25 de Enero último la Real órden cuya copia se acompañó.

2.ª Que asimismo se haga igual recomendacion por conducto del Ministerio correspondiente á los Gobernadores de las provincias en que haya de hacerse mas notable aquel fenómeno, á fin de que cuanto esté de su parte secunden los deseos de los espresados astrónomos prestándoles toda la cooperacion y el auxilio que necesitaren para poder llevar á cabo sus observaciones científicas, y cuidando de que lo verifiquen en igual forma prestándoles el propio auxilio los Alcaldes y demas funcionarios y dependientes de la Administracion en los demas pueblos de su respectivo territorio adonde aquellos se dirigiesen.

3.ª Que los Rectores de las Universidades de Valladolid, Oviedo, Valencia, Barcelona y Zaragoza, nombren en cada una un catedrático de la facultad de ciencias, ya de la misma Universidad, ya de los Institutos de provincia de sus distritos, que auxilién á los astrónomos y comisiones científicas que en ella se presentaren, suministrándoles cuantas noticias pudieren necesitar acerca de los medios de realizar mejor sus estudios y observaciones y de obtener por estos medios el laudable objeto que se proponen.

4.ª Que para facilitar á todas las clases sin escepcion el examen y conocimiento del repetido fenómeno, y deducir del resultado de sus observaciones cuanto pueda convenir para los adelantos de ciencia, se publique por el Observatorio Astronómico de esta Corte una sucinta memoria en que se especifiquen con la conveniente claridad todas las circunstancias mas notables del eclipse y los fenómenos que deban llamar la atencion de los observadores. A esta memoria, consignada en el suficiente número de ejemplares que designará la Direccion general de Instruccion pública para que puedan ser espendidos por un precio módico y con la conveniente profusion, se unirá un pequeño mapa ó descripción gráfica en que se señale la marcha del cono de la

sombra producida por la luna y los sitios ó lugares de la Península á que aquel haya de estenderse.

5.ª Que por separado el mismo Observatorio astronómico se encargue tambien de hacer igual descripción de los puntos principales de la Península en que haya de hacerse mas ostensible el eclipse, en otro determinado número de ejemplares del mapa formado por D. Francisco Coello, que asimismo fijará la Direccion general de Instruccion pública, los cuales serán tambien convenientemente distribuidos en la forma que por ella se determine.

6.ª Que de todas estas disposiciones se dé conocimiento al Sr. Ministro de Marina para que con respecto al Real Observatorio astronómico de San Fernando, dependiente del Ministerio de su digno cargo, se adopten por su parte las que juzgase mas convenientes á fin de cooperar al espresado objeto y contribuir con el ilustrado apoyo del mencionado establecimiento á su mejor y mas pronta realizacion.

7.ª Que se comuniquen tambien á los Ministerios de Estado, Guerra y Gobernacion y á las Direcciones de Agricultura, Industria y Comercio y Obras públicas; al primero para que por su conducto se ponga en conocimiento de los Gobiernos extranjeros y de los sábios y corporaciones científicas establecidas en sus diversos paises; y á todos los demas Ministerios y Direcciones indicadas, para que escitando el celo y la aplicacion de aquellos de sus subordinados que por razon de las carreras á que están dedicados, ó por la de la especial ocupacion de los destinos que desempeñan puedan tomar una parte activa en el estudio de aquel fenómeno, lo verifiquen así; contribuyendo con la remision que deberán hacer á su tiempo á este Ministerio de las observaciones que hicieren á formar el cúmulo de datos que este se propone reunir á la terminacion del eclipse con el fin de que examinados á su debido tiempo por las corporaciones científicas competentes, reporten á la ciencia los beneficiosos resultados que produjerén.»

Sin perjuicio de los datos que suministre la memoria de que se hace mérito en las anteriores disposiciones, recordaremos cuales son los puntos en que puede verse el eclipse con toda la-

324

titud, segun los cálculos del astrónomo Maedler, cuyo resultado ha publicado nuestro amigo el Sr. Rico y Sinobas, y segun las cuales aparece: que el eclipse será total y principiará la sombra en el Norte América, traladándose hácia Oriente pasando por la regiones siguientes:

1.º En la California y territorios del Oregon, América del Norte.—Estados- Unidos.

2.º En la bahía de Hudson, América del Norte.—Colonias inglesas.

3.º En el Atlántico.

4.º En España.—Tercio al Norte de la Península.

5.º En las islas Baleares, principalmente en Ibiza.—Mediterráneo.

6.º En la Argelia francesa, Norte de Africa.

7.º En Egipto, cruzando las orillas del Nilo, en el interior de Africa.

8.º En Etiopía, donde concluirá el clipse solar de Julio de 1860.

De los datos y cálculos de Maedler, referentes á cada una de estas regiones, resulta que en España, segun aquel astrónomo, la faja de la sombra total en el eclipse de Julio de 1860 debe tener una anchura de 50 leguas (de á 4 kilómetros), ocupando en la costa cantábrica el espacio que media desde Gijon hasta Deva. La faja de sombra completa del eclipse total de 1860 se extenderá segun los relojes y la velocidad con que se traslada la sombra de la luna uno ó dos minutos despues que llegue á la costa cantábrica desde las faldas del Pirineo, en Navarra, hasta las Peñas de Europa y montañas de Leon, pasando la línea media de dicha faja sombría muy cerca de las fuentes del Ebro, Pisuerga y Carrion. Posteriormente, mientras la línea central del eclipse seguirá casi la direccion del rio Ebro, hasta un poco mas abajo de las conchas en Rioja, la faja de la sombra total se extenderá desde los últimos estribos del Pirineo de Aragon hasta las fuentes del rio Jalon. Poco tiempo despues alcanzará la faja de la sombra á los terrenos que median desde las fuentes del Tajo, Júcar y Cabriel, hasta las orillas del Cinca, cerca de Fraga, para tocar definitivamente en la costa del Medi-

terráneo, desde Gandía y Alcira, hasta cerca de Tarragona. En el Mediterráneo se extenderá la referida faja sombría desde Mallorca hasta unas 12 leguas mas al Sur de la isla Formentera, pasando desde las Baleares á las costas de la Argelia. De todo lo espuesto se infiere que las estaciones en España mas favorecidas para verificar las observaciones del eclipse solar total de Julio de 1860, son las siguientes:

1.º Deva, Bilbao, Santander y Gijon, en la costa cantábrica.

2.º Potes, Reinosa, Vitoria y Pamplona.

3.º El Cubo, Búrgos, Santo Domingo, Logroño y Tafalla.

4.º El Burgo de Osma, Soria, Cervera de Rio, Alhama y Zaragoza.

5.º Albarracin, Caspe y Fraga.

6.º Gandía, Valencia, Oropesa, Tortosa y Cambrils.

7.º Palma de Mallorca é Ibiza.

Los astrónomos se preparan ya á verificar sus observaciones del eclipse solar de Julio de 1860 en muchas de las villa, ciudades y estaciones referidas, con objeto de recoger datos: 1.º, para eliminar algunas inexactitudes que todavía existen en las Tablas Lunares; 2.º, para reunir nuevos datos referentes á la figura de la tierra y á la posicion geográfica y astronómica de diferentes puntos de España; 3.º, para rectificar y comprobar el valor de las paralajes del sol y de la luna y el que corresponde á la aplanacion de los polos de la tierra.

Además de los trabajos anteriores, los astrónomos, durante el eclipse de 1860 en España, pretenden estudiar: 1.º la corona de luz que se formará en derredor del disco de la luna cuando el sol esté totalmente eclipsado; corona que, segun Ferrer, deberá tener por centro el del sol, y segun Hadley y Louville el de la luna; 2.º, el momento en que aparece formada la corona luminosa, pues D. Antonio Ulloa aseguró que en el eclipse de 1778, tardó en presentarse seis segundos despues de eclipsado completamente el sol; 3.º, el colorido de la corona referida para el eclipse de 1860, pues en otros eclipses, segun algunos astrónomos, se dice que fué de luz blanca, y segun otros, teñida con colores del iris; 4.º, si en el próximo eclipse la corona lumi-

nosa estará dispuesta por fajas regulares en derredor del sol, ó por el contrario si presentará rayos y ráfagas que salgan de aquella imitando á los rayos de las coronas que se suelen poner á las imágenes de los santos.

Las observaciones anteriores se refieren á las inmediaciones de los discos del sol y luna en el eclipse de que se trata. Con relacion al sol mismo, los astrónomos desean reconocer y medir con la mayor exactitud las ráfagas de colorido rojo pálido, si en el de 1860 se elevan del disco solar como acaeció en los eclipses de 1842 y 51. En la luna se desean estudiar los cambios que puedan presentar las puntas aparentes de su disco, cuando este, por ser oscuro y opaco, se proyecta en el disco solar; con estas observaciones se pretende tener algun dato sobre la existencia ó falta de una atmósfera gaseosa en nuestro satélite, semejante á la de la tierra. Ultimamente, en el interior del disco de la luna se procurará reconocer si aparece algun punto luminoso como el que vió D. Antonio Ulloa en 1778, y el cual le hizo sospechar que aquella podia estar perforada de parte á parte.

Los astrónomos, á todas estas observaciones agregarán, contando con la oscuridad del cielo, que ocurrirá durante el eclipse total de 1860, las observaciones de las estrellas y planetas que esten visibles durante aquel. Segun los cálculos de Maedler, bajo el punto de vista de la aparicion ó percepcion de las estrellas, el eclipse total del presente año será de los mas notables que estudiarán los astrónomos, pues en él deben percibirse, segun el director del Observatorio de Dorpat, el mas bello de los planetas, que para la tierra es *Júpiter*; la mas blanca de las estrellas, segun el vulgo, que es *Venus*; *Mercurio*, que rivaliza con la anterior, y *Saturno*, notable por sus satélites y anillos. Estos cuatro planetas, segun dice Maedler, aparecerán en las inmediaciones del sol eclipsado en el año presente, y vistos desde España formarán los cuatro una especie de romboide, lo cual no volverá á reproducirse en los eclipses solares sino despues de trascurrir muchísimos años.

Si las indicaciones de Maedler referentes á la aparicion de las estrellas durante el próximo eclipse total llaman la atencion,

todavía son mas notables las indicaciones de Leverrier sobre la posibilidad de poderse, durante aquel hecho astronómico de Julio de 1860, descubrir un anillo de planetas pequeños, que el sábio francés conjetura con mucho fundamento debe existir muy próximo al sol. Un descubrimiento semejante, que tal vez se verifique muy pronto bajo el cielo de España, ennoblecerá en tal grado á los astrónomos que le han indicado, y á los que le comprueben, que sin duda alguna las generaciones venideras admirarán y respetarán aquellos y á todos los que escuchando las palabras de Maedler repitan con este al estudiar el eclipse total del 18 de Julio próximo: «Que la ciencia de nuestros dias no estaba satisfecha de los resultados obtenidos por las observaciones de 1778, 1806, 1842 y 51; que habia despues de ellas mucho todavía que probar y demostrar, para que fundándose en los eclipses solares, ciertas conjeturas astronómicas llegaran á ser hechos evidentes y verdaderos fundamentos de nuevas aplicaciones de la astronomía á la geografía, á la navegacion y á otros muchos ramos del saber.»

Las condiciones astronómicas del tiempo en que comenzará á observarse el eclipse de Julio de 1860 en España, y la estension del disco solar, espresada en dígitos y minutos, que se presentará oscurecida durante aquel en diferentes lugares de la Península, se pueden reconocer por el siguiente estado numérico, ordenado segun las poblaciones donde se principiará á percibir el clipse referido y sucesivamente hasta las islas Baleares:

Poblaciones en España.	Momentos del principio del eclipse.	Momentos del medio del eclipse.	Momentos del fin del eclipse.	Estension del disco solar oscurecida en dígitos y minutos.
Santiago á la	1 ^h 7 ^m	2 ^h 23 ^m	3 ^h 35 ^m	Parcial 11 ^{dig.} 22 ^m
Badajoz.	1 25	2 42	3 53	Parcial 10 43
San Fernando	1 28	2 46	3 57	Parcial 10 14
Sevilla	1 28	2 46	3 56	Parcial 10 29
Santander.	1 29	2 43	3 52	Total.
Búrgos.	1 33	2 48	3 57	Total.
Vitoria.	1 35	2 49	3 58	Parcial 11 38
Madrid.	1 35	2 50	3 59	Parcial 10 30
Málaga.	1 38	2 55	4 4	Parcial 10 48
Córdoba.	1 39	2 55	4 4	Parcial 10 51
Jaen.	1 40	2 57	4 6	Total.
Pamplona.	1 42	2 56	4 4	Parcial 10 45
Granada.	1 45	3 1	4 10	Parcial 11 15
Murcia.	1 45	3 8	4 16	Total.
Zaragoza.	1 48	3 1	4 9	Total.
Valencia.	1 54	3 8	4 14	Total 12 28
Ibiza.	1 59	3 12	4 19	Parcial 11 41
Barcelona.	2 4	3 16	4 22	Total.
Palma de Mallorca.	2 10	3 22	4 28	

Maedler dice que en el porvenir se envidiará á los hombres que tuvieron la felicidad de ver el eclipse de Julio de 1860, y que aquella felicidad se acrecerá si cabe, para los que puedan observarle. Esto hará el porvenir, segun Maedler; pero las ciencias, que tanto esperan del referido hecho astronómico, enaltecerán si alguno de los resultados que se esperan se consigue, á los que no solo tengan la felicidad de ver, y á los que verifiquen las observaciones de lo que pasa en el disco del sol el 18 de Julio próximo, sino que además lo hará de los que con mas fortuna vean, observen y estudien el grande eclipse de 1860, el mas importante de todo el siglo actual en Europa, y principalmente en España.»

J. DE M.

Datos económicos relativos á las minas de zinc del Norte de España.

Hemos recibido algunas noticias interesantes sobre la produccion del zinc en las provincias del Norte de España. La extraccion de la calamina se verifica generalmente con bastante facilidad; pero su costo varía mucho segun que la explotacion se ejecuta á cielo abierto ó que es preciso trabajar á grandes profundidades. El precio de extraccion de una tonelada de mena varía de 20 á 80 reales.

El mineral calcinado se obtiene con mayor á menor economía segun su calidad y los gastos de transporte del combustible; en las circunstancias mas favorables los gastos de calcinacion se calculan en 18 á 19 reales y rara vez pasan de 25 á 26 reales.

El transporte por buenos caminos puede hacerse á 10 reales por tonelada métrica y por legua; pero los malos caminos hacen el acarreo muy difícil y costoso, sin embargo, puede apreciarse en 20 reales por tonelada ó sea un real por quintal, el gasto de transporte. El ferro-carril de Isabel 2.^a considera las calaminas como mercancías de segunda clase y las somete á una tarifa de 69 reales por tonelada kilométrica.

Los fletés son irregulares pero se apartan poco de los precios siguientes: de Santander á Amberes y Rotterdam 20 francos por tonelada; desde Comillas, la Requejada ó Suances y San Vicente 25 á 28 francos para los mismos destinos. Para Swansea 9 á 10 chelines desde Santander; subiendo á 12 chelines el flete desde los puertos de la costa para el mismo punto.

A estos diferentes gastos hay que añadir todavía 50 céntimos por quintal, por embarque y desembarque; 1 real á 1½ por comision, etc.; lo que eleva de 2½ á 5 reales los gastos diversos que pagan las grandes compañías. Los particulares tienen menos gastos diversos, porque están exentos de las cargas de la gerencia que pesa sobre las sociedades de gran capital, y tampoco pagan el derecho de extraccion de 1 real, que dan á titulo de renta á los propietarios de las minas.

De esta reunion de datos se puede deducir que los gastos

330

medios por quintal de mena puesta en Amberes son de 17 á 20 reales para las grandes empresas y del 3 á 16 para las pequeñas.

El principal comercio de la provincia de Santander consiste en esportar el mineral de zinc á los mercados extranjeros principalmente á Amberes, en cuyo punto se determina el valor del mineral con relacion al precio del metal, segun una fórmula fija. Se toma para esto la cifra que representa la ley del mineral calcinado, se resta de ella 15 por 100 por la pérdida que ocasiona el beneficio; la diferencia se multiplica por el precio de la tonelada de metal bruto; de este producto se quitan 80 francos por gastos de transporte de Amberes á la fábrica, utilidades y pérdidas, etc., y la diferencia en el precio á que se paga la tonelada de zinc. Un mineral calcinado de un contenido de 60 por 100 daría el siguiente resultado.

$$0,60 - 0,15 = 0,45$$

$$0,45 \times 500 - 80 = 145$$

En esta fórmula 500 francos es el precio del zinc metálico por tonelada y 145 francos es el precio de la tonelada de mineral que contiene 60 por 100.

Actualmente existen varios contratos entre las compañías mineras españolas y las fábricas belgas, por los cuales la calamina que contiene 45 por 100 de zinc, se paga á 75 francos la tonelada, con un aumento de 4 francos 50 céntimos por cada 1 por 100 que aumente la ley.

Segun la fórmula anterior, el precio medio de las ventas de mineral es de 24,50 á 24,70 rs. por quintal; comparando con el precio á que resulta puesto en Amberes y que hemos indicado antes pueden deducirse las utilidades que obtienen los mineros.

Las esportaciones anuales de calamina de la costa del Norte de España son de 40.000 toneladas, de las cuales 15.000 corresponden á la Real Compañía asturiana, 15.000 provienen de la Sociedad de minas y fundiciones de Santander y las 10.000 restantes de las sociedades Providencia, Lonchares, Merodio, etc. Durante el primer trimestre del 1860 las esportaciones de calamina de los diferentes puertos de Santander se han elevado á 107.611 quintales.

Muy poco tiempo hace que la riqueza minera de Santander ha tomado valor, sin embargo, las explotaciones se desarrollan y seguirán tomando incremento sin cesar, al paso que se van agotando las minas que alimentan desde hace mucho tiempo las fábricas belgas y alemanas.

(*Moniteur des intérêts matériels.*)

Sondeos en el Mediterráneo.

La Direccion general del Depósito hidrográfico ha remitido á nuestra Escuela especial de Ingenieros de Minas, dos cajones con varios frascos que contienen minerales, rocas y restos orgánicos, procedentes de un sondeo verificado por los buques de la Armada en distintos puntos del Mediterráneo. Determinadas estas sustancias han arrojado el resultado siguiente:

N.º de los frascos.	Longitud del punto en que se verificó el sondeo.	Latitud.	Profundidad en brazas.	Resultado de la determinacion.
1	7 40' 5"	38 45' 35"	56	Restos de conchas y zoofitos y guijo calizo.
2	7 15 0	38 52 45	325	Sal verde metálica, indeterminable sin análisis.
3	7 21 0	38 53 40	190	Detritus de roca compuesta de mica, feldspato, etc.
4	8 56 0	39 26 20	31	Restos de bruzoarios y zoofitos.
5	8 2 50	39 3 30	46	Dentalium, pecten y otros detritus en arena caliza.
6	8 54 5	39 25 "	40	Glóbulos de azogue y restos de zoofitos y moluscos; este ejemplar seria muy curioso si se supiera de fijo que el frasco estaba perfectamente limpio al meter en él la muestra del sondeo.
7	8 57 30	39 26 30	30	Cardium y otros restos en fondo duro.

N.º de los frascos.	Longitud del punto en que se verificó el sondeo.	Latitud.	Profundidad en brazas.	Resultado de la determinacion.
8	8 46' 0"	39 22' 5"	73	Restos de conchas univalvas y bivalvas, de zoofito y acaso de foraminíferos, y algunos filamentos vegetales marinos.
9	8 49 10	39 23 10	64	Restos de algunas conchas.
10	8 7 40	39 5 5	80	Id. Id. y de zoofitos.
11	8 33 50	39 16 10	325	Fondo fangoso arcilloso.
12	6 41 30	38 43 10	110	Pecten y alguna otra concha en fondo arcilloso con guijos de cuarzo.
13	8 24 15	39 11 30	400	Fondo al parecer en roca firme sin sedimento actual.
14	8 6 35	39 4 45	68	Núcula, cardium y otros bivalvos y univalvos muy jóvenes.
15	9 » 30	39 27 50	25	Un trocito de hoja metálica delgada, indudablemente de plomo entre restos de zoofitos.
16	8 48 30	39 23 »	73	Algunos restos de corales y moluscos.
17	7 38 »	38 45 30	64	Fondo muy coralífero con restos de conchas, algunas puas muy finas de equinodermos y varios filamentos vegetales.
18	7 37 15	38 45 25	64	Guijo principalmente calizo.
19	8 50 45	39 23 50	46	Id. con restos de Rostellaria, Bulla y otras conchas.
20	8 1 30	39 2 30	40	Arena margosa con restos de conchas.
21	6 31 30	38 50 50	66	Fondo fangoso.
22	6 30 15	38 50 45	58	Id. arcilloso mas compacto.
23	7 22 30	38 53 50	88	Restos de pólipos y conchas.
24	6 46 30	38 51 30	277	Fondo arcilloso margoso.
25	7 32 »	38 45 10	76	Detritus de conchas y corales.
26	6 39 »	38 43 »	85	Fondo arcilloso y ferruginoso.
27	6 28 30	38 50 40	48	Id. id.
28	6 29 50	38 43 5	28	Fondo arcilloso algo conchífero.
29	6 40 30	38 51 10	85	Fondo fangoso.
30	6 26 »	38 50 30	20	Fondo de roca dura sin sedimento actual blando.

N.º de los frascos.	Longitud del punto en que se verificó el sondeo.	Latitud.	Profundidad en brazas.	Resultado de la determinacion.
31	6 27' 30"	38 50' 35"	36	Fango de escasísimo grueso, probablemente sobre roca dura.
32	6 35 10	38 42 45	68	Id. id.
33	6 37 »	38 42 45	85	Arcilla margosa (difiere poco de los anteriores).
34	6 34 »	38 50 50	70	Id. id.
35	7 33 30	38 45 20	74	Detritus de conchas y corales.
36	7 35 30	38 45 30	76	Arena algo caliza de poco grueso probablemente.
37	7 23 30	38 53 45	84	Detritus de conchas, bruzaorio.
38	7 29 45	38 45 10	80	Sedimento muy delgado de zoofitos principalmente.
39	7 39 10	38 45 15	60	Detritus de conchas y zoofitos.

VARIEDADES.

Movimiento del personal del Cuerpo de Minas.

Por la Direccion general de Agricultura, Industria y Comercio en oficio de 19 de Mayo último invita á los ingenieros de la clase de primeros á pasar al servicio de la Isla de Cuba, donde se necesitan dos de aquellos, por si alguno quisiera hacerlo voluntariamente, en el concepto de que si no hubiera ninguno que se ofrezca á este servicio se procederá al sorteo que previene el artículo 8.º del Reglamento del Cuerpo.

Por otra orden de 24 del mismo mes se nombra auxiliar facultativo á D. Francisco Valldubí y Vidal en reemplazo de D. Pedro Fabian Sanchez Tirado, destinándole por disposicion de 5 del corriente al distrito de Vizcaya.

Por otra de 31 del mismo Mayo se destina al distrito de Huelva al ingeniero 2.º D. Pedro Salterain y Segarra que servia en el establecimiento de Rio-Tinto.

El ingeniero del Cuerpo D. Carlos María Otero ha sido declarado supernumerario en el mismo por haber obtenido real permiso en 24 de

dicho mes de Mayo para dirigir las minas que en las provincias de Santander y Almería posee D. Joaquin Carrias.

Los ingenieros D. Casiano de Prado, D. Amalio Maestre y D. Luis de la Escosura, destinados á la Comision de Estadística han recibido órden de salir á practicar reconocimientos de estudios geológicos, aunque por ahora con el carácter de provisionales. El primero recorrerá la parte no estudiada de las provincias de Leon, Avila y Madrid, el segundo las de Santandér, Vizcaya, Guipúzcoa, Alava, Navarra y Logroño, y el tercero las de Búrgos, Palencia, Valladolid y Zamora.

Sobre la densidad del hielo, por M. L. DUFOUR.—

La cuestion de la densidad del hielo no se ha fijado todavía de una manera segura. Los datos de los diversos autores varían considerablemente y ni los trabajos mas recientes han ofrecido resultados idénticos. En 1807 Placidus Heinrich indicó 0,905 por esta densidad; posteriormente Thomson 0,940; Berzelius 0,916; Dumas 0,950, Osann 0,927, Plücker y Geissler 0,920; C. Bruner 0,918, y en fin H. Kopp, en un trabajo publicado en 1855, indica 0,909. Estas divergencias, espresadas en aumento de volúmen en el momento de la congelacion, corresponden á valores comprendidos entre $\frac{1}{9}$ y $\frac{1}{18}$.

En una série de investigaciones relativas á la congelacion del agua y de las disoluciones salinas he sido conducido á ocuparme de la densidad del hielo. El método que he elegido, para evitar las sérias dificultades que lleva consigo el empleo de los procedimientos ordinarios aplicados al hielo, consiste en formar un líquido en que el hielo sobrenade en equilibrio, y despues en determinar la densidad de dicho líquido. Este era una mezcla de agua y alcohol, y se tomaban todas las precauciones para disminuir en lo posible las diversas causas de error. Entraré en otra ocasion en la discusion de estas precauciones y del método mismo, que sin duda no es preferible á los medios ordinarios de determinacion de densidad para un cuerpo cualquiera, pero que tiene ventajas reales cuando se trata del hielo. Algunos ensayos preliminares hechos sobre cuerpos cuya densidad podia ser conocida con cuidado, han hecho ver que este método daba el valor verdadero con una aproximacion inferior á 0,002. El hielo estudiado se hallaba enteramente privado de aire y se habia obtenido de agua destilada, sometida despues á una larga ebullicion. El método en fin se prestaba fácilmente á la determinacion de un límite superior y de un límite inferior de la densidad de cada fragmento.

Dejando á un lado todos los pormenores, que verán la luz dentro de

poco en los *Archives des Sciences physiques et naturelles* de Ginebra, me permito á presentar ahora los resultados obtenidos. Para la mayor parte de los trozos de hielo examinados, 0,922 ó 0,923 eran seguramente un límite superior, y 0,914 un límite inferior de la densidad. Veinte y dos experiencias dan una densidad media de 0,9175 con una diferencia media de $\pm 0,0007$. Las mayores diferencias en mas ó en menos son $+0,002$ y $-0,0013$.

La cifra 0,9175, que creo poder indicar con bastante seguridad como la espresion de la densidad del hielo á 0 grados, es casi exactamente la de G. Brunner (0,9180); y este autor ha empleado un procedimiento enteramente diferente del mio. Esto corresponde á un aumento de volúmen, en el momento de la congelacion, de $\frac{9}{100}$ ó muy sensiblemente $\frac{1}{11}$.

(*Comptes Rendus de l'Academie des Sciences*, 4 Juin, 1860.)

Platino.—MM. H. Sainte-Claire Deville y H. Devray acaban de presentar á la Academia de Ciencias de París dos barras de platino puro del peso ambas de 25,1 kil. fundidas en el mismo horno y obtenidas en un molde de hierro forjado, manifestando que dicho metal puede fundirse en en masas tan grandes como se quiera.

BIBLIOGRAFIA.

Manual del Minero, por los licenciados D. José María de Cuellar, jefe de administracion civil, y D. Pedro Mendo de Figueroa, publicista. Contiene la nueva ley de minas; reglamento para su ejecucion; importantes advertencias con el mismo objeto; reglamento del Cuerpo de Ingenieros de Minas; extracto de la instruccion para el cobro de los impuestos sobre minas; ley de sociedades mineras; Real disposicion de 18 de Noviembre de 1859; reglamento especial de una sociedad de minas; modelo de títulos de acciones; todo con notas aclaratorias que esplican suficientemente el sentido genuino de las disposiciones.—Granada, 1860.—Se vende á 8 rs. en la librería de D. Carlos Baylli-Bailliere, calle del Príncipe.

Tratado teórico práctico de metalurgia, dispuesto para uso de las escuelas y establecimientos donde se enseña esta asignatura, para los metalurgistas, mineros, etc., por D. Constantino Saez Montoya, profesor del Real Instituto industrial.—Madrid, 1859.—Comprende las siguientes

materias: 1.º, agentes metalúrgicos: 2.º, preparación mecánica de los minerales: 3.º, procedimientos metalúrgicos: 4.º, ensayos docimásticos. Recomendamos á nuestros lectores esta obra por ser la primera que se ha escrito en España sobre este asunto, y porque da á conocer y describe los procedimientos metalúrgicos que se siguen en nuestros distritos mineros mas importantes.—Se vende en la librería de Gaspar y Roig, calle del Príncipe.

Le matériel des houillères, description des batiments et appareils employés pour l'exploitation del houillo, par A. Burat. Un volume grand in 8.º de texte et atlas in folio de 65 planches. Prix 50 fr.

Traité théorique des procédés métallurgiques de grillage, par Karl—Frederick Plattner. Traduit de l'allemand, annoté et augmenté par Alphonse Fétis, ingénieur civil des mines. Un fort volume in 8.º avec planches. Prix 12 fr.

Mercado de metales.—Londres 1.º de Junio de 1860.

	Lib. est.	Chel.	Din.
Azogue el frasco.	7	"	"
Cobre inglés de regular afino, ton.	107	10	"
— superior.	110	10	"
de la América del Sud.	"	"	"
Estaño inglés en barras.	136	"	"
Hierro de Walles en Londres	6	15	"
— de Staffordshire.	8	"	"
Hierro colado en Walles (N.º 1).	4	"	"
Plomo inglés en barras.	23	"	"
— en planchas.	23	"	"
— español.	21	10	"
Minio.	24	"	"
Albayalde.	31	"	"
Zinc en barras (Spelter).	20	5	"
— en hojas.	26	10	"

Por todos los artículos no firmados, NORBERTO PEREZ Y ROBLES.

Editor responsable.—D. NORBERTO PEREZ Y ROBLES.

Madrid 1860.—Imprenta de la Viuda de D. Antonio Yenes,

Plaza del Progreso, número 13, cuarto entresuelo.

REVISTA MINERA,

PERIÓDICO CIENTÍFICO É INDUSTRIAL.

LA ECONOMÍA POLÍTICA

Y LA INDUSTRIA MINERA.

Es seguramente digno de llamar la atención de las personas que se interesan por la prosperidad de España, el nuevo curso que van tomando las ideas en todo lo que se refiere al desarrollo y mejor aprovechamiento de nuestra riqueza, así privada como pública. Desde que el sistema político que nos rige rompió las principales trabas que se oponían al libre ejercicio de la industria y del comercio; desde que la actividad individual sustituye ventajosamente al empirismo tradicional de los tiempos pasados, y desde que las necesidades públicas han ido aumentando en proporción de las exigencias particulares, como consecuencia de los sucesivos adelantos de la época, se ha reconocido la imperiosa necesidad de instituir sistemas administrativos y económicos que satisfagan todos los deseos, que se adelanten á ellos si es posible. Pero si bien es cierto que algunos de estos sistemas se han planteado, también lo es, que no todos han sido tan completos como fuera de desear, ni generalmente se han fundado en el exacto conocimiento de las necesidades sociales ni en la estricta aplicación de los principios científicos. Todos ellos pueden considerarse como ensayos llevados á cabo con mejor deseo que acierto, y si alguna utilidad han producido, débese mas á la fuerza de las circunstancias que á la bondad de las reglas establecidas.

N.º 243. Tomo XI (1.º de Julio de 1860).

22

El país ha comprendido su situación; hace medio siglo que se dedica con afán á recuperar el tiempo perdido en largos años de atraso y abatimiento; se crean nuevas industrias; se aumenta el capital en circulacion; se construyen obras de utilidad general; el crédito público se levanta, y el eco de la victoria resuena en todos los ángulos de Europa recordando el nombre español y su olvidado poderío. La instrucción se difunde por todas las clases, que acostumbradas ya á buscar en el trabajo los medios de atender á sus necesidades y participando mas ó menos directamente de la vida política de la nación, pretenden influir tambien en la formacion de las leyes económicas que mas contribuyan á dejar espedita la libre accion del interés individual. ¿Y quién podrá negar la intervencion de todas las clases de la sociedad en las instituciones económicas que tanto influyen en el desarrollo de la riqueza pública? ¿Qué otra cosa es la riqueza nacional mas que la suma de la fortuna de todos los asociados? Por eso la opinion general, con ese instinto particular que casi nunca se equivoca, ha fijado su vista en la economía política, conoce la importancia de esta ciencia, la estudia y en poco tiempo sus principios se propagan con una rapidez ciertamente asombrosa.

La economía política, estudiando los fundamentos de la riqueza y su distribucion en la sociedad, establece las reglas que armonizan el interés colectivo con el individual y por consiguiente es uno de los elementos mas principales que deben entrar á componer un buen sistema de administracion. Esta ligera esposicion de su objeto basta para comprender toda su importancia, la cual no disminuye, al considerar el poco tiempo que cuenta de existencia entre las demas ciencias; y es bien seguro que nadie negará hoy la doctrina fundada por Smith, del mismo modo que nadie duda de los principios sentados por Werner. La economía política y la geología han existido siempre, es indudable; pero tanto en el orden moral como en el material se presentan circunstancias y obstáculos tales, que retardan por mucho tiempo el descubrimiento de las verdades y de los principios en que se fundan los fenómenos y los hechos cuya aplicacion se buscaba en vano. Ahora la geología presta grandes ser-

vicios á las ciencias naturales y á una porcion de industrias que en ellas se fundan, así como la economía política auxilia con sus luces á las ciencias políticas y administrativas, disipando los errores que por tanto tiempo han detenido los progresos de las naciones.

Decíamos que el estudio de la economía política habia hecho rápidos progresos entre nosotros, y en efecto, bien lo patentiza la predileccion con que los escritores se dedican á tratar de estos asuntos y sobre todo las discusiones que tienen lugar desde hace poco tiempo en el Ateneo, en la Sociedad libre de Economía política y en la Asociacion para la reforma de los aranceles de aduanas. En las dos últimas se han dilucidado algunas cuestiones que tienen relacion inmediata con la industria minera; y el deseo de dar á conocer á nuestros lectores los puntos que han sido objeto de discusion y las opiniones que se han sustentado, publicadas en el *Eco de la Ley*, es lo que nos mueve á escribir el presente artículo.

La minería es una de las industrias que mas han contribuido á desarrollar el espíritu de asociacion y á aumentar la fortuna pública y privada de España desde su moderna regeneracion política; el especialísimo carácter de esta industria es muy digno de llamar la atencion de los economistas, y por eso la Sociedad libre de economía política de Madrid ha dedicado tres sesiones á la discusion del siguiente tema: *¿A quién corresponde la propiedad de las minas? ¿Esta propiedad es diferente de las otras?*

No estando presente el autor de la proposicion, el señor D. José de Monasterio empezó definiendo la palabra *mina* en lenguaje económico, que significa *una serie continua de esfuerzos dirigidos á arrancar y extraer del seno de la tierra ciertos dones preciosos y gratuitos, llamados minerales, con que poder cambiar con la humanidad entera el servicio de satisfacer necesidades sin cuento*. Para justificar esta definicion recordó las numerosas aplicaciones que se hacen de los productos de las minas; los esfuerzos y contrariedades que vence el minero hasta obtenerlos; y la gran cantidad de trabajo acumulado en las minas, única causa que puede dar su propiedad á quien le desarrolla. En seguida espuso las tres opiniones que sobre la propie-

dad de las minas existen desde hace mucho tiempo en el terreno de los principios, á saber: 1.ª, la que concede al Estado la propiedad de las sustancias minerales; 2.ª, la que asigna esta propiedad al dueño del terreno; y 5.ª, la que la concede al primer ocupante en virtud de su trabajo. Entrando en el estudio de estas opiniones, hizo una reseña de la regalía minera desde los tiempos antiguos, viniendo á parar á varias naciones modernas y por fin á España, donde el derecho de regalía minera ha subsistido siempre, si bien la industria minera ha ido creciendo en poderío é importancia en razon directa de la libertad de que ha gozado. El Sr. Monasterio combatió el principio de que el dueño del suelo pueda serlo también de las materias que encierra el subsuelo, cuando ninguna actividad pone en juego para adquirirlas, cuando ignora que las posee ni de que naturaleza son (1). Por último analizó las opiniones de Mr. Turgot, fundadas en que la propiedad de las minas pertenece al primer ocupante, y aun cuando no se hallaba conforme con todas sus doctrinas, creía con él que es propietario de las obras que practica en terreno de su propiedad y en el de otro, aquel que usando de la libertad de abrir escavaciones, acumula en ellas su trabajo y su actividad; y por último, que una buena legislación minera bajo el punto de vista del mayor interés de los particulares y del Estado, debe limitarse á ser la expresión exacta de la equidad natural. Sin entrar en los pormenores de la ley para que auxilie los diversos intereses que entran en juego en este asunto y tratándose solo en el terreno de los principios económicos, dedujo el Sr. Monasterio que la propiedad de las minas debe ser como cualquiera otra, sin que haya razones para imponer las condiciones onerosas y estrañas que no gravan á las demás industrias, y que solo la costumbre impuesta por el criterio de la conveniencia puede hacer tolerable.

(1) Para mayor ilustración de este asunto puede verse el artículo del Sr. Rúa Figueroa titulado: «Ligero exámen del artículo 10 del nuevo proyecto de ley de minas en sus relaciones con la economía política.» *Revista Minera*, tomo X, pág. 109; y otros dos sobre mejor derecho á la propiedad de las minas, tomo V, pág. 219 y tomo VII, pág. 70.

El Sr. Carvallo cree que antes de entrar en el fondo de la cuestión hay que resolver una cuestión previa; la de si los minerales depositados en el seno de la tierra deben ó no considerarse como dones naturales y gratuitos, si tienen ó no valor; cuestión que en su concepto no está resuelta á pesar de los esfuerzos de Bastiat. En su opinión los minerales tienen valor y hace observar que la distribución de la propiedad minera por el Estado es la aplicación á las minas del principio socialista, y que el Estado no se establece para disminuir, sino para garantizar las propiedades.

El Sr. Malo de Molina piensa que entre la propiedad minera y las otras existen varias diferencias por la dificultad de marcar sus límites y las circunstancias especiales de su aprovechamiento. Las minas con la explotación se destruyen constituyendo una propiedad fungible; por esta razón opina que es indispensable dar cierta intervención al Estado, como representante de los intereses generales, y en apoyo de sus ideas indicó los conflictos que la falta de esta intervención puede ocasionar, y concluyó esponiendo que el derecho de distribución entre los mineros que hoy se arroga el Estado en nada se parece al antiguo regalismo, ni en su doctrina podía verse el socialismo, puesto que su objeto es que el Estado resuelva las cuestiones que puedan promoverse entre los varios ocupantes que pueden tener una mina, limitando la propiedad para garantizarla.

El Sr. Benavides se manifestó partidario de las ideas emitidas por el Sr. Monasterio estendiendo el principio á otras sustancias no comprendidas enteramente en la minería, como la sal, y combatió el monopolio que respecto de esta sustancia ejerce el Estado, así como el de ciertas minas que hoy posee, en contra de la justicia y de la conveniencia.

El Sr. Bona (D. J. E.) no estaba de acuerdo con ninguna de las tres escuelas de que había hablado el Sr. Monasterio, aunque se hallaba conforme acerca de la adquisición de la propiedad de las minas por el trabajo. Por esta misma razón nadie tiene derecho á trabajar en una propiedad mas que su dueño, y no se puede admitir que para descubrir y explotar una mina se permita á nadie entrar en la propiedad ajena y trabajar en

ella, añadiendo que nadie puede negar al propietario del suelo el derecho de hacer en el subsuelo las investigaciones que quiera.

El Sr. Infante se propuso defender en la cuestion de la propiedad minera las bases en que se funda la legislacion de nuestro pais. El propietario del suelo no puede ni debe serlo del subsuelo, porque este es de la sociedad. El Estado es pues el único que puede conceder la propiedad de las minas, imponiendo las condiciones necesarias para que no se lastime el derecho del propietario del suelo y para que se exploten del modo mas conveniente. Si el concesionario admite estas condiciones y las cumple, la mina le pertenecerá en plena propiedad. El orador no está conforme con que el propietario del suelo sea respetado de una manera absoluta, sin que nadie pueda ir á perturbarle, para explotar una mina en su territorio. Segun el Sr. Infante no hay ninguna propiedad que sea absoluta; para todas hay la restriccion de que no se cause perjuicio á tercero. Si en una propiedad particular hay una mina de carbon, y el dueño, por cualquier causa, no quiere explotarla, siendo el combustible tan necesario ¿no ha de poder obligar la sociedad al propietario á que esploté por sí ó permita que otro esploté esa riqueza? Este principio está de acuerdo con la legislacion de todos los paises. En todas partes se admite el derecho de espropiacion por causa de utilidad pública ¿cómo no ha de poderse aplicar en una cuestion tan importante para la sociedad como la de las minas? En cuanto á la esplotacion de las minas por el Gobierno, recordó que este propuso en 1850 la venta de todas las minas del Estado excepto Almaden, y el Sr. Infante redactó entonces el dictámen de la comision del Senado favorable á la propuesta del Gobierno. Tambien opina por el desestanco de la sal, artículo tan necesario, y cuyo monopolio por el Estado tantos perjuicios está causando á la riqueza del pais.

El Sr. Bona (D. J. E.) contestó al Sr. Infante que la espropiacion solo podria admitirse en casos muy escepcionales y por causa, no de utilidad, sino de *necesidad* pública. Las minas no se hallan en este caso. Tan esencial es para la vida el trigo como los productos mineros, y el Estado no interviene en su produccion. Además, no teme que una buena mina pueda dejar de esplotarse

porque el Estado no tenga intervencion en estas materias, bastando el interés particular para asegurar la esplotacion. El orador insiste en las ideas que ha emitido y no quiere que el Gobierno intervenga para evitar el monopolio que ejerceria.

Segun el Sr. Monasterio, que habló segunda vez, los minerales son bienes gratuitos como todos los naturales, antes de que los modifique el trabajo del hombre, y solo este trabajo y la necesidad de consumir ciertos objetos, da á estos valor por medio del cambio de servicios. El orador cree que los Sres. Infante y Malo de Molina no han comprendido bien la cuestion que se discute. Se trata únicamente de averiguar á quien corresponde la propiedad de las minas y la naturaleza de esta propiedad. No se discute sobre la distribucion de la riqueza minera, ni se trata de reglamentar lo que á esta materia se refiere. Contestando al segundo dijo que las minas en nada se diferencian de las otras propiedades, en cuanto á su esplotacion bajo el punto de vista económico, por ser en todas las industrias necesario destruir una cierta cantidad de riqueza para obtener otra mayor.

Hizo observar que la esplotacion de las minas por el Estado es una consecuencia de las ideas regalistas, y abundando en la opinion del Sr. Benavides, presentó algunos datos que probaban cuán desacertada es la esplotacion de los establecimientos mineros que hoy tiene el Gobierno, sin exceptuar Almaden, que debia venderse como los demas, para que pudiese proporcionar los beneficios que á su importancia corresponden, y competir con las minas de azogue de California. Haciéndose cargo de las observaciones del Sr. Bona (D. J. E.) combatió la doctrina de que el propietario del suelo lo fuese del subsuelo, añadiendo nuevas consideraciones. El dueño del suelo no puede tener derecho alguno á riquezas que no conoce, que no han sido objeto de su actividad y que no puede absolutamente conservar en su dominio.

El Sr. Malo de Molina usó de nuevo la palabra. Segun el orador lo que hay que averiguar primero es la naturaleza de la propiedad minera, que no se parece á la territorial, porque esta no se destruye nunca, mientras que las minas desaparecen por

la explotación. Por lo demás cree que el propietario de una mina debe ser el que trabaja en ella y acepta la teoría de Turgot con ligeras excepciones. Combate la teoría inglesa haciendo observar en contestación á los que alegan la dificultad de marcar donde empieza el subsuelo, que este empieza donde las necesidades del suelo terminan; pero cree sin embargo, que el conceder esta propiedad y este derecho, corresponde á la sociedad ó al Estado que es quien ha de distribuir la riqueza minera, determinando hasta donde han de llegar las diferentes propiedades, y fijando las reglas necesarias para evitar los conflictos que pueden surgir de la explotación. No cree el Sr. Malo de Molina que se le pueda llamar por esto ni socialista ni proteccionista.

El Sr. Picó y Dominguez haciéndose cargo de las dos partes que abraza el tema, manifestó que para resolver la primera es necesario determinar ante todo lo que se entiende por propiedad. Cree que la propiedad es una y absoluta; que el tiempo que dura la propiedad de un hombre no influye en la esencia de la propiedad, pues mientras la cosa está en poder de uno, este es propietario de ella. De donde deduce que mientras uno es propietario del suelo, nadie puede hacer nada en él sin su consentimiento; por consiguiente el dueño del suelo lo es también del subsuelo. Ir á buscar una mina sería destruir el derecho del propietario territorial. Se habla del derecho *primi occupantis*. ¿Este derecho existe siempre? No: en la caza, por ejemplo, no existe, porque es del dueño del terreno en que cae; y dando el derecho al primer ocupante no se sabría donde empieza el subsuelo para los efectos de la propiedad minera. Cree, pues, el Sr. Picó que lo que podría hacerse sería obligar al propietario del suelo á espropiarlo para explotar la mina, porque se trata de una cosa de utilidad pública; y en resumen, que el propietario del suelo lo es del subsuelo; pero en ventaja de la utilidad pública, cuando hay mina en el subsuelo, puede haber lugar á la espropiación forzosa.

El Sr. Solernou y Castellanos defendió las mismas ideas espuestas por el Sr. Bona (D. J. E.) En su concepto la propiedad debe ser inviolable, y ningún sistema de los que habían sido espuestos en la discusión aseguraba más la propiedad que el

sistema inglés que dá el subsuelo al propietario del suelo, salvo en algunos pocos casos. Se congratuló de los progresos que las buenas ideas económicas iban haciendo en España; progresos que más tarde ó más temprano, pero de una manera segura, producirán la reforma de muchos ramos de la administración de nuestro país y la desaparición de los males que su actual organización causa.

El Sr. Bona (D. Félix) cerró el debate haciendo el resumen de estas interesantes discusiones, recordando las diferentes teorías espuestas; la que concede al Estado la propiedad de las minas; la que concede esta propiedad al dueño del suelo, y la que reconoce como propietario al que se apodera de las minas por medio del trabajo. Examinó ligeramente estos tres sistemas, haciéndose cargo de las principales consideraciones emitidas por los oradores que las defendieron respectivamente, y se declaró partidario del último, tal como lo espuso el célebre economista Turgot en su memoria sobre la legislación de minas. Este sistema que era el dominante en la sociedad, como aparece de la discusión, es según el Sr. Bona, el más racional y el más justo, á la vez que el más conveniente para el desarrollo de la industria minera, que puede con él disfrutar de la libertad que ninguno de los otros sistemas permite. En cuanto á la segunda parte del tema, de acuerdo con casi todos los socios que tomaron parte en el debate, creía que la propiedad de las minas en nada se diferencia de las demás, estando fundada en el mismo principio que ellas y regida por las mismas leyes generales económicas.

Vemos que las tres escuelas en que se dividen las opiniones acerca de la propiedad primordial de las minas, ha tenido sus partidarios, esponiéndose los argumentos de costumbre en favor del propietario del terreno. Tampoco ha faltado la escuela media ó de transacción en que está fundada la legislación francesa, y el Sr. Picó esplicó su teoría en un buen discurso, reducida á conceder al terrateniente la propiedad primordial, y al Estado el derecho de espropiarlo para conceder al primer ocupante la explotación de la mina. Pero estos sistemas medios, siempre inconvenientes como lo demuestra la experiencia, no

resuelven la cuestion, pues el derecho del dueño del terreno es completamente ilusorio; y siendo la espropiacion la regla general, vale mas declarar desde luego que las minas pertenecen al Estado ó al primer ocupante. El dueño de la superficie no puede en efecto poseer la propiedad subterránea, por el monopolio que ejerceria impidiendo la explotacion, ó destruyendo las riquezas minerales que tantas ventajas ofrecen á la sociedad, Además, la naturaleza las presenta por un sola vez en puntos muy limitados y es preciso mirar al porvenir tanto como al presente. De aquí la mancomunidad de los intereses generales con los privados.

Examinemos ahora la conclusion á que ha llegado la Sociedad libre de economía política conformándose en un todo con las ideas del célebre ministro francés; ideas que tanto en el terreno de los principios como en el de la práctica, han sido combatidas victoriosamente por el sabio Heron de Villefosse. El descubridor de una mina, el primer ocupante, el que emplea su trabajo, su capital y su actividad en la explotacion de los criaderos minerales, tiene un derecho incontrovertible á la adquisicion de la mina, siendo como es el trabajo, origen de toda propiedad. Bajo este punto de vista estamos completamente de acuerdo con el principio adoptado por Turgot. Pero la cuestion de propiedad, distribucion y aprovechamiento de las minas es muy compleja. El dueño de la superficie reclama derechos que vé lastimados por el explotador, la sociedad no permite á este que emprenda una labor de destruccion y de rapiña desheredando á las generaciones sucesivas por el interés egoista del momento; la vida de los operarios está sujeta á grandes y continuos riesgos que obligan á la sociedad á vigilar las explotaciones; las cuestiones entre los explotadores y entre estos y los terratenientes necesitan no solo resolverse, sino prevenirse. Y de aquí la necesaria é indispensable intervencion del Gobierno como representante de los intereses generales del Estado. Mil ejemplos pudiéramos citar de las funestas consecuencias que ocasiona la licencia de los explotadores, tomados de los países donde la propiedad de las minas pertenece al primer ocupante. Pero todos estos inconvenientes verdaderamente graves y trascendentales para la minería, no se evitan con la aplicacion rigurosa del sis-

tema señalado por Turgot para las minas. Basta para convencer de esto á las personas que tengan algun conocimiento de esta industria, indicar que Turgot niega la necesidad de limitar las concesiones, cuando lo primero que debe conocerse para explotar una propiedad es su estension; cuando las minas solo pueden ser industrialmente utilizables en conjunto; y por fin, cuando se considera el sinnúmero de pleitos que originaria esta falta de limitacion en la superficie y en el interior de las labores. El código de minas, segun M. Turgot, se reduce á los siguientes artículos.

1.º Todo el mundo tiene derecho á escavar la tierra en su propiedad.

2.º Nadie tiene derecho á escavar la tierra en terreno ajeno sin consentimiento de su dueño.

3.º Cualquiera es libre para abrir escavaciones en el terreno de otro, tomando las precauciones necesarias para garantizar los perjuicios que sufra la propiedad.

4.º El que usando de esta libertad, trabaja su terreno ó el de un tercero se considera, por la cualidad de primer ocupante, como propietario de las labores subterráneas y de las sustancias que estraiga, pero sin adquirir otros derechos.

5.º En fin, todo lo que deben hacer las leyes positivas en punto á la explotacion de las minas, para asegurar la mayor ventaja posible del Estado, se reduce á no añadir ni quitar nada, á lo que puramente determina la equidad natural.

Si con estas sencillas disposiciones estuvieran satisfechas todas las necesidades y salvadas todas las dificultades que presenta la cuestion de las minas, nada tendríamos que decir; pero como no es así desgraciadamente, no podemos estar del todo conformes con la conclusion que el Sr. D. Felix Bona hizo en su resumen. Partiendo del derecho del primer ocupante, que hemos admitido, es indudable que se necesita alguna regla y algun punto de partida que fije este derecho; sobre todo si hay varios interesados que pretenden ser los primeros ocupantes porque las minas, consideradas de este modo, son una riqueza que permanece oculta, y solo se crea la propiedad en el momento de la ocupacion. Si ademas tenemos presentes las circunstancias que obligan á no

abandonar su explotación al libre albedrío de los explotadores no se podrá menos de convenir, en que la intervención del Gobierno es absolutamente indispensable. Por consiguiente la minería tendrá que estar inevitablemente colocada en la clase de las industrias reglamentadas.

Ahora bien; si la acción reguladora del Gobierno, representante del bien general, debe ejercerse en todos los casos, para que la industria que nos ocupa no perezca en el caos, y en la confusión que resulta de una libertad desmedida; si el Estado es el que en definitiva ha de sancionar el derecho de ocupación; y por fin, si las minas antes de pertenecer al primer ocupante no son del dominio de ningún particular, incluso el terrateniente ¿no es más natural, más lógico y más conveniente sentar desde luego el principio de que el Estado es el que posee el dominio radical de las minas? Y este principio regalista, en el buen sentido de la palabra, no desvirtúa, antes bien fortalece y garantiza el derecho a la propiedad minera que ostenta el primer ocupante, único que en realidad viene a adquirir el dominio de la mina; porque el derecho de alta conveniencia social que la regalía minera confiere al Estado, debe estar limitado por una sabia libertad de minas, que no solo aleje el monopolio del Gobierno, privándole de explotar minas por su cuenta, sino el de los particulares que no pueden oponerse a que se trabaje las que existen en su propiedad; que hace responsables a los explotadores del porvenir de los trabajos y de la seguridad de los obreros, y que abre una concurrencia ilimitada, para que con la más amplia libertad pueda cualquiera adquirir la propiedad de las minas, así nacionales como extranjeros, de todas condiciones y clases; tanto en terrenos de su propiedad como en los ajenos, y ya sean los descubridores, los inventores, los primeros ocupantes, siempre que su derecho se funde en algún requisito que, como la prioridad en la demanda, sirva de punto de partida para adquirir la concesión.

Todo el secreto del sistema que en casi todos los países mineros ha hecho prosperar tanto esta industria, estriba en la fecunda aplicación del derecho de regalía combinado con la libertad de minas. Su objeto es asegurar la propiedad adquirida por la

ocupación; y él es el que verdaderamente es más apropiado para el desarrollo de la industria minera y con el que puede disfrutar de la libertad que ninguno de los otros sistemas permite, incluso el de M. Turgot a pesar de la seductora sencillez de su código minero. A los que todavía defiendan este sistema les diremos que estudien lo que pasa en los pocos países donde se aplica, y que recuerden los conflictos y hasta los crímenes que tuvieron lugar en California a consecuencia del descubrimiento de los placeres auríferos; así como a los partidarios de los pretendidos derechos del dueño del terreno, les aconsejamos que estudien bien las circunstancias de la Inglaterra que nos presentan por modelo y que nos digan por qué el Gobierno ha creado inspectores de minas, por qué ha fundado escuelas por su cuenta y en qué consiste que la opinión pública echa de menos una legislación parecida a la que nosotros poseemos en este ramo.

Por lo demás en el terreno abstracto de los principios convenimos en que el primer ocupante es el único que tiene derecho a la propiedad de las minas, pero como la conclusión sentada por el Sr. Bona (D. Félix) admite en su totalidad la teoría de Turgot, que se roza además con la administración pública de las minas, no hemos podido prescindir de hacer estas ligeras observaciones para tratar de demostrar que en la práctica no es aplicable bajo el doble punto de vista de la economía política y de la administración; y que si la legislación de minas se funda en los derechos del primer ocupante, el Estado tiene que ejercer cierta intervención que sino de derecho, al menos de hecho le coloca en la posición de dueño primordial de las riquezas subterráneas, otorgándolas y distribuyéndolas con equidad a los solicitantes, como bienes sociales latentes ó abandonados.

En otro artículo daremos a conocer las discusiones que han tenido lugar en la Asociación para la reforma de los aranceles de aduanas.

EUGENIO MAFFEI.



Sobre la geología de Málaga y parte meridional de Andalucía, por el profesor D. T. ANSTED.

(CONCLUSION).

Rocas terciarias.—Hay una grande variedad de estas rocas; algunas de sus capas son muy fosilíferas, y como yo he podido agregar con facilidad muchas especies á las listas de fósiles ya formadas de esta parte meridional de la península, creo que aquellas cuando se examinen despacio, han de dar grandes resultados.

Las capas mas antiguas son de fijo las de las cercanías de Málaga, donde una porcion de la caliza numulítica del Sur de Europa descansa sobre un hermoso mármol blanco oolítico, el cual á su vez reposa sobre una brecha caliza dura, compuesta de fragmentos angulosos de las rocas jurásicas adyacentes inferiores.

El grueso de estas antiguas capas terciarias no pasa comunmente de algunos metros; en estension, puede trazarse esta caliza, (que aunque del período numulítico, no contiene numulitos sino Alveolinas) por bastantes millas al Este y Oeste de Málaga, é indudablemente se enlaza con el gran depósito de la misma edad bien conocido en otras partes del Sur de Europa. El mármol oolítico es una admirable piedra de construccion. En algunos casos tanto la caliza oolítica como las otras terciarias se hallan inmediatamente sobre las pizarras; pero lo mas general es que descansen sobre las rocas jurásicas ó las areniscas: mas bien que en estratos continuos, están en enormes peñones separados; junto á San Anton hay dos lechos paralelos en un corto trecho.

No he podido conseguir una seccion, que presentara los depositos terciarios superiores descansando sobre los del período numulítico. Pero al paso que los mas recientes de estos últimos corresponden indudablemente á la parte mas antigua de la série eocena, no hay motivo para creer que los primeros sean anteriores al plioceno mas antiguo. Los mas bajos de estos creo que son las arcillas azules que para objetos de alfarería se tra-

hajan en muchos puntos de la vega de Málaga, pero principalmente junto al cementerio y cerca del establecimiento de cuarentena, orilla derecha del Guadalmedina. Estas arcillas son bastante margosas y algo arenáceas: aunque asoman en varias partes de la vega, se ocultan comunmente bajo otras capas menos arcillosas; son muy fosilíferas y abundan en bivalvas y univalvas y sobre todo en foraminíferos de gran tamaño y notable variedad de formas. Acaso no tengan rival en esto las arcillas de los tejares.

En la cuenca de Málaga están cubiertas estas arcillas por margas blancas, tambien muy fosilíferas, que gradualmente van tomando arena hasta que en los bordes de la cuenca, pocas millas sobre el Guadalmedina, donde asoman á la superficie, son meras arenas, y apenas contienen fósiles, como no sean algunos fragmentos de Pecten.

El grueso de la arcilla azul es en algunos puntos de los tejares, de 40 piés, y los fósiles están distribuidos en grupos, de suerte que en una parte abundan mucho los ejemplares de una especie y faltan casi del todo otros que á cierta distancia son abundantes. Las conchas y sobre todo los foraminíferos están perfectamente bien conservados.

Sobre la arcilla azul reposan capas mas claras y margosas con fósiles semejantes, y en su parte superior hay un depósito, que contiene conchas marinas de diferente carácter y condiciones, á las que se asocian otras de agua dulce, huesos de animales terrestres y piñas de varias especies de árboles coníferos. Los huesos hasta ahora descubiertos son de dos excelentes fragmentos de la quijada de un Rinoceronte, una porcion de la espina dorsal, probablemente de la misma especie de Rinoceronte, el arnque de un cuerno con parte del hueso frontal izquierdo de un rumiante (segun M. Falconer, una especie de *capra*) y las vértebras y otros huesos de un gran cetáceo. Hay tambien muchos dientes de tiburones, de especies comunes en los depósitos terciarios mediterráneos de Malta. Sobre estos lechos hay guijo mas reciente. Estos depósitos terciarios han experimentado el movimiento elevatorio, á que casi totalmente debe su forma ondulada el pais á la espalda de Málaga.

No está muy clara la relación de los depósitos de la cuenca al Oeste de Málaga con los de la más reducida de la Caleta y los más orientales del Jabonero. Posee cada una su serie propia y parece que en un tiempo ha habido alguna comunicación entre ellas por el lado Norte y también por el del mar.

Las capas de la Caleta ocupan una corta lengua de tierra en el valle y figuran también entre las colinas de la margen derecha u occidental del arroyo. Consisten principalmente estos depósitos en capas de arenas gruesas y de guijo, abundantes en fragmentos de *Ostrea*, *Pecten* y otras conchas, entre ellas varias especies de *Terebrátulas* y algunos *Foraminíferos*. Estos lechos están cubiertos por una caliza incrustante, que también se extiende sobre parte de las rocas secundarias; al parecer es mucho más moderna, y contiene algunas especies de conchas comunes hoy en los mares adyacentes. El punto más alto, a que la he observado, es de 40 pies sobre el nivel del mar. Terminando toda esta serie se ve en algunas partes un depósito de guijo.

Las capas del Jabonero corresponden mucho mejor con estas de la Caleta que con las de la cuenca de Málaga. Reposan sobre el terreno numulítico y constan de lechos de arenas y guijarros con *Ostreas* y *Pecten*, descansando sobre un banco regular de *Ostras*. El grueso de estas capas terciarias superiores es poco más o menos como el de los depósitos de la Caleta, pero su extensión es mucho mayor. Mas a Levante creo que no vuelve a aparecer el terreno terciario hasta las inmediaciones de Velez Málaga.

Las capas terciarias de Almería están más reconocidas que las de Málaga, pero no se han descrito todavía sus fósiles. Los depósitos son arenáceos, muy fosilíferos, de gran grueso y alcanzan una elevación de muchos centenares de pies sobre el nivel del mar.

Costas levantadas pueden observarse en varios puntos a lo largo de la costa donde las rocas antiguas llegan cerca de la línea del mar actual. Consisten generalmente en fragmentos de pizarra, angulosos casi todos y muchos de gran tamaño. Cerca de Málaga hay dos casos bien marcados, y su altura sobre el nivel del mar es de 40 pies. Los depósitos de cascajo anguloso,

que se ven pocas millas más arriba, a orillas del Guadalmedina, son casi de la misma altura, pero contienen menos materiales gruesos. No he observado conchas en las *costas levantadas* de la playa que, como dejo dicho, consisten en grandes trozos angulosos; pero una vez se ha sacado de entre los detritus de esta clase, a una milla al Este del muelle, una cantidad considerable de mineral de cobre, si bien limitado a un corto espacio, por lo que no se han seguido los trabajos.

No faltan junto a Málaga pruebas de reciente elevación en varios puntos. Consisten estas, ya en la ancha faja de país que se va ganando al mar dentro de la época histórica, y ya en la existencia de restos de edificios romanos y árabes destinados a operaciones marinas y que actualmente se ven tierra adentro.

APÉNDICE.

Bastante después de escrita la memoria precedente, se han examinado con detención los diversos fósiles terciarios, que provienen principalmente de los tejares de Málaga. Forman una serie interesante de *Foraminíferos* determinada por M. R. Jones y M. K. Parker; otra de moluscos que se refiere a MM. de Verneuil y Deshayes; algunos huesos y dientes de peces y varios restos interesantes de mamíferos, descritos por Falconer.

1. *Foraminíferos*.—La arcilla azul de los tejares consta en gran parte de restos de estos animales. No son numerosas las especies, pero hay gran variedad de formas o modificaciones de especies conocidas. Hé aquí lo que dicen MM. Jones y Parker sobre este depósito

«Es una rica fauna de *Rhizópodos*. En la del Mediterráneo, desde la playa hasta una profundidad de 100 brazas tenemos un grupo análogo de *Rhizópodos*, aunque las *Nodosarias* y *Cristellarias* no llegan al tamaño de las de Málaga. Esta fauna es una copia casi exacta de la de las arcillas de la cuenca terciaria de Viena. Las arenas terciarias de Turin contienen una fauna semejante, pero no tan rica en especies ni en variedades. En las capas de Siena se encuentra todo lo que en las de Málaga y aun algunas variedades más de *Nodosarias* y *Cristellarias*.

Mucha semejanza tienen los Rhizópodos de la arcilla de Málaga con los de la de Santo Domingo, si bien estas últimas capas son ricas en *Anphistegina*: como en algunos bancos de Siena abundan también estas, no será extraño que con investigaciones más estensas se encuentren igualmente en alguna de las de Málaga, que hasta ahora no ofrece más que un solo ejemplar en nuestra colección.

La arcilla de Málaga tiene pocas formas comunes con el Crag, los Faluns y la caliza grosera.

La arcilla de Londres contiene en su rica fauna muchas de las formas encontradas en Málaga, pero no todas.

La siguiente es la lista de los Foraminíferos de la arcilla de Málaga.

N.º de especies.

1. *Lagena sulcata*, Walker, y 2 var.
2. *Nodosarina Raphanus*, Lin. (34 var.)
Nodosaria Raphanus, Lin. y 6 var.
N. dentalina, Lam., y 7 var.
Vaginulina Badenensis, D'Orb.
Fronicularia planata, DeFrance.
Cristellaria Calcar, Lin. y otras 15 var.
3. *Orbulina universa*, D'Orb.
4. *Globigerina bulloides*, D'Orb.
5. *Rotalia* (*Planorbulina*) *farcta*, F. y M., y 6 var.
6. *R. repanda*, F. y M. (3 var.)
7. *R. Beccarii*, Lin. y 1 var.
8. *R. trochidiformis*, Lam.
9. *Nonionina sphæroides*, D'Orb.
10. *N. asterisans*, F. y M., y 2 var.
11. *Sphæroidina bulloides*, D'Orb.
12. *Polystomella crispa*, Lin., y 1 var.
13. *Amphistegina vulgaris*, D'Orb.
14. *Bulimina obtusa*, D'Orb., 4 var.
15. *Uvigerina pigmæa*, D'Orb., y 2 var.
16. *Verneuilina tricarinata*, D'Orb. (4 var.)

17. *Textularia agglutinans*, D'Orb. (5 var.)

18. *Miliola seminalum*, Lin. (4 var.)

19. *Lituola nautiloidea*, Lam. (1 var.)

2. *Moluscos*.—Hay un número considerable de especies claramente Pliocenas y las más de ellas idénticas con las descritas por Brocchi entre los fósiles subapeninos. Proceden de las capas de los tejares y están asociadas con los foraminíferos; hay también algunos de edad más reciente, de la Caleta.

Se debe á M. de Verneuil la lista siguiente de ellos.

Arcillas de los tejares (subapenino).

<i>Vermetus arenarius</i> , Lin.	<i>Pleurotoma dimidiata</i> , Br.
<i>Dentalium elephantinum</i> , Brocchi.	——— <i>rotata</i> , Br.
<i>Conus antediluvianus</i> , Br.	<i>Turritella vermicularis</i> , Br.
<i>Natica</i> .	——— <i>subangulata</i> , Br.
<i>Scalaria clathra</i> , Br.	<i>Mitra scrobiculata</i> , Br.
<i>Rostellaria pes-graculi</i> , Br.	<i>Buccinum semistriatum</i> , Br.
<i>Triton apenninicus</i> , Br.	<i>Columbella massoides</i> , Bellard.
——— <i>subcinctus</i> , Lam.	<i>Cassidaria</i> .
<i>Ranella gigantea</i> , Lam.	<i>Turbo</i> , spec. nov.
<i>Murex brevispina</i> , Br.	<i>Pectunculus glycimaris</i> , Lam.
——— <i>fistulosus</i> , Br.	<i>Venus umbonaria</i> , Lam.
<i>Fusus longiroster</i> , Br.	<i>Ostrea navicularis</i> , Br.
<i>Pleurotoma brevisrostrum</i> , Sow.	<i>Nucula placentina</i> , Lam.
——— <i>cataphracta</i> , Br.	<i>Arca diluviana</i> , Br.
——— <i>turricula</i> , Br.	<i>Leda</i> .

Arenas superiores de los tejares.

<i>Ostrea Boblayei</i> , Desh.	<i>Pecten jacobæus</i> , Lin.
——— <i>Virleti</i> , Desh.	——— <i>pleuronectes</i> , Lam.
<i>Hinnites</i> .	——— <i>varius</i> , Lam.

Las especies siguientes abundan en la inmediación del arroyo de la Caleta: *Pecten pusio*, Lam.; *Terebratulina sinuata*, Riss; *Purpura hæmastoma*, Gme; *Balanus tintinnabulum*, Lin.

3. *Peces*.—De peces hay pocos restos, y no se refieren á especies conocidas.

4. *Mamíferos*.—Los únicos restos de mamíferos encontrados hasta ahora consisten en muchos fragmentos de un gran cetáceo, dientes y huesos de un Rinoceronte y algunos restos de un *capra*. De los primeros han quedado pocos y en mal estado para hacer comparaciones, á pesar de que se encontró el esqueleto casi entero; pero los trabajadores lo destruyeron por completo.

Los restos del Rinoceronte son una porción de vértebras y la mayor parte del hueso maxilar derecho superior con el segundo y tercer diente premolar y los tres molares verdaderos. Al principio creyó el Dr. Falconer que correspondía al *Aceratherium incisivum* de Kaup, que es mioceno, y de grandísima semejanza con el *Rhinoceros incisivus de Auvernia*, de M. Blainville; pero examinando después las colecciones toscanas ha deducido que es el *Rhinoceros Etruscus* de Falconer, que prevalece en los depósitos pliocenos del valle de Arno: esta forma se ha confundido hasta ahora por una parte con el *R. tichorhinus* y por otra con el *R. leptorhinus* de Cuvier, pero son especies distintas, como piensa probarlo aquel naturalista.

Los restos del rumiante son muy escasos é imperfectos para una determinación específica, pero indican una especie de *Capra* de la sección *Ibex*, que probablemente no existe. Parece que ninguna especie de este género se ha encontrado en capa alguna del Plioceno inferior de Europa, y el hallarse esta forma en Málaga en unión del rinoceronte característico del plioceno del valle de Arno, es un hecho de grande interés.

Concluiré con una breve noticia de la geología económica ó industrial de las cercanías de Málaga.

Se han obtenido ricas muestras de sulfuro de cobre de varios puntos de las pizarras metamórficas de la costa. Pocos años hace que se encontró buen mineral en los detritus junto al cementerio de los ingleses, al Este del faro, pero después de practicarse algunas labores, se abandonaron todos los trabajos. De San Anton y Arroyo Jabonero arriba, se obtienen variados y buenos mármoles, entre ellos uno de hermoso color rojo. El mármol oolítico puede usarse para la decoración y este y el numulítico se emplean en la construcción de edificios. Con el mis-

mo objeto se trabaja la arenisca fina que se encuentra junto á San Telmo con la arenisca grosera de Equisetites: es de grano igual, de buena calidad, aunque poco dura. En el valle de la Caleta hay entre las capas triásicas arena blanca propia para fabricación de cristal y otros objetos. De San Telmo se extrae excelente caliza para quemar: alguna de las capas son margosas, y sirven para hacer mortero hidráulico. El yeso, que se usa mucho en España, se encuentra en grandes masas lenticulares, en las areniscas triásicas superiores, y es muy puro, las rocas terciarias también le contienen más mezclado, al Oeste del río. Las arcillas pliocenas son muy puras, y se prestan admirablemente á toda clase de obras de alfarería: no contienen granos gruesos y son muy plásticas; pero probablemente se fundirían á un fuego fuerte, por el carbonato de cal que en ellas existe. Entre las arcillas hay una capa que se usa para fabricar pequeñas figuras de barro. La alfarería del distrito es tosca, pero de excelente calidad.—T. ANSTED.

Por traducción.—P. C.



Sobre la teoría de la pila, por M. Marié-Davy.

La pila es una máquina y como tal debe considerarse. Las leyes de la mecánica aplicables á las máquinas ordinarias la son también aplicables á ella. En toda máquina animada de un movimiento uniforme, el trabajo motor total es igual al trabajo resistente total. Esto mismo sucede en la pila. En una máquina de vapor el trabajo nace en el hogar, proviene del trabajo molecular producido en la combustión del carbon y manifestado bajo la forma de calor. En la pila, el trabajo motor nace de las acciones químicas positivas ó negativas (positivas por la disolución del zinc, negativas por la reducción del hidrógeno, del cobre, del mercurio ó de la desoxigenación del ácido nítrico) que se producen; es pues proporcional á la intensidad de estas acciones, y por consiguiente á la intensidad de la cor-

riente i , olvidando aquí las acciones químicas que continuamente tienen lugar, aun cuando la pila esté en reposo, y de las cuales volveremos á ocuparnos. El trabajo motor es, por otro lado, proporcional al trabajo específico procedente de cada combinación química particular. Así es que el calor producido por la combustión de diversos cuerpos varía con el peso del combustible empleado y también con la naturaleza de este combustible. Si pues nosotros llamamos A la cantidad de trabajo molecular, resultante, por ejemplo, de la sustitución de un equivalente de hidrógeno en la pila de Smée, montada con ácido sulfúrico diluido, el trabajo motor en un elemento Smée en actividad será proporcional á A y á i , proporcional al producto Ai , y por consiguiente igual á KAi , siendo K un coeficiente dependiente de la unidad adoptada por la medida de i .

El trabajo motor se manifiesta en la pila por un movimiento eléctrico desconocido en su naturaleza y que se llama corriente. Esta corriente sufre al pasar de unos conductores á otros una resistencia de la que nace un trabajo resistente. Todas las propiedades de la corriente nos manifiestan que el trabajo resistente es proporcional al cuadrado de la intensidad i . Sea pues una porción de circuito de la pila de sección s y de longitud l , atravesado por una corriente de intensidad $\frac{i}{s}$. El trabajo resistente será pues proporcional á $\frac{i^2}{s^2}$; y por toda la sección el trabajo resistente será proporcional á $\frac{i^2}{s^2} s = \frac{i^2}{s}$. Nosotros le supondremos igual á $K\frac{i^2}{s}$, K' depende de la unidad de corriente, de la unidad de sección, de la unidad de longitud adoptadas, y en fin, de la resistencia específica del conductor. El trabajo resistente por la longitud l será $K\frac{i^2}{s}l$. Y como el circuito total puede y debe componerse de conductores distintos para los cuales K' , s y l varían, mientras que i permanece constante, el trabajo resistente total será $i^2 \sum \frac{K'}{s}l$, siendo \sum el signo de una suma. Llegaremos pues á esta ecuación

$$KAi = i^2 \sum \frac{K'}{s}l, \text{ ó } KA = i \sum \frac{K'}{s}l.$$

Todas las resistencias parciales pueden imaginarse reemplazadas por las resistencias equivalentes de un hilo de la misma naturaleza, de la misma sección y de la longitud conveniente. Nuestra ecuación será pues $KA = \frac{K'i}{s}l = \frac{K'iL}{s}$, de donde

$$i = \frac{KA}{K'(\frac{L}{s})}, \text{ ó en tomando } s=1, i = \frac{KA}{K'L}.$$

En fin, eligiendo convenientemente las unidades, se puede establecer $\frac{K}{K'}=1$; de donde resulta $i = \frac{A}{L}$, que es la expresión generalmente adoptada para las leyes de la pila.

Esta manera de establecer la fórmula precedente nos conduce á las consideraciones siguientes:

1.º Lo que se llama fuerza electro-motriz de una pila puede servir de medida al trabajo molecular específico procedente de las reacciones químicas producidas en ella. En la pila Smée, mide el trabajo molecular B , resultante de la disolución de una proporción de zinc en el ácido diluido, disminuido en el trabajo molecular C , procedente de la reducción de una proporción de hidrógeno; de suerte que tendremos $i = \frac{B-C}{L}$.

La fuerza de la pila dependen pues no solamente de B , sino también de C .

2.º La ley de Ohm y de Pouillet es verdadera en tanto que todos los conductores ó fracciones de conductor el trabajo resistente es proporcional á i^2 , en las superficies de separación de dos conductores heterogéneos, esto no es verdad; solo que el error es frecuentemente despreciable.

3.º Cuando en el circuito de una corriente se interpone una célula conteniendo un líquido descomponible, esta célula modifica la resistencia L por su resistencia propia; modifica al mismo tiempo á A por el trabajo molecular que allí desarrolla la corriente, de suerte que A representa no solamente el trabajo específico de la pila, sino también la suma de los trabajos moleculares desarrollados en el curso de la corriente.

Se concluye inmediatamente de esto que si la pila se compone de muchos elementos, la fórmula será $i = \frac{\Sigma A}{L}$.

4.º La ley de Ohm y de Pouillet se refiere á los casos en donde el equilibrio está establecido, en donde el movimiento de la máquina es uniforme, y no á la fase comprendida entre el momento en que la union de los polos se establece y el en que el equilibrio ha tenido lugar, fase que comprende el establecimiento de la corriente. Una corriente no se establece, en efecto, sino á condicion de llevar en los medios ambientes, aire, agua, hierro, etc., ciertos estados concomitantes que necesitan un gasto ó un almacenamiento de trabajo, lo que modifica las condiciones y la duracion del establecimiento de la corriente segun las leyes aun imperfectamente estudiadas.

El trabajo resistente no es trabajo motor perdido, sino transformado. El trabajo molecular aparece en el conductor bajo la forma de calor depositado en cada uno de sus puntos en cantidad exactamente equivalente al trabajo resistente de este punto, salvo sin embargo la porcion de trabajo motor empleado, como en el choque de los cuerpos no perfectamente elásticos, en introducir una modificacion permanente en el estado de los cuerpos atravesados ó influenciados por la corriente.

En la combustion del zinc por la pila, la cantidad de calor depositado en el circuito es la misma que la que se produciria en el mismo fenómeno quimico efectuado fuera de la pila.

Recíprocamente, el calor desprendido en la combustion del carbon, por ejemplo, puede atribuirse al trabajo molecular correspondiente, transformado en calor por el intermedio de las resistencias que la corriente eléctrica sufre al establecerse, ó debe vencer durante su duracion. Solamente que aquí la corriente eléctrica es difusa, en lugar de estar centralizada en un conductor como en la pila.

Los cuerpos que, como el aluminio, no se combinan con el oxígeno libre ó fijo, á pesar de su grande afinidad por este cuerpo, deben esta inmunidad á la imposibilidad de que la corriente eléctrica se establezca. Cuando esta imposibilidad cesa, la combinacion tiene lugar. La disolucion del aluminio se verifica muy

bien en una pila de este metal, agua acidulada, platino ó carbon.

Sea lo que quiera de este procedimiento, la pila, y este es para nosotros el punto principal, no sale de las condiciones de la mecánica ordinaria y la química misma deberá en su día volver á entrar en ella.

(*Anales Telegráficos.*)

FABRICACION DE LAS ALEACIONES DE ALUMINIO.

Tomamos del *Journal des mines et de la metallurgie* el siguiente artículo:

Se debe á Mr. Benzon un procedimiento muy sencillo para obtener las aleaciones del aluminio con el cobre y el hierro, y para variar la proporcion de los metales que componen la liga en la relacion que se quiera. Hé aquí, segun aconseja, el modo de operar.

Se toma protóxido ó peróxido de cobre, ó cobre metálico en estado de granalla, ó dividido tan finamente como sea posible, y se mezcla este metal electro-positivo con la alúmina estraida del alumbre, ó de otra sal de alúmina, ó de cualquier otro cuerpo que pueda proporcionarla con economía. Esta alúmina debe estar al estado de polvo fino, y se le añade carbon, empleando preferentemente el carbon animal finamente pulverizado. Las tres sustancias dichas se reunen y mezclan, tan intimamente como pueda hacerse, por medios mecánicos, y en las proporciones químicas de equivalente á equivalente.

La esperiencia ha dado á conocer la utilidad de emplear un poco mas de carbon, que el que exigen las proporciones químicas para reducir la alúmina. Se introduce la mezcla en un crisol parecido á los que se emplean para fabricar el acero fundido, cuyos fondos y paredes se recubren de carbon, para evitar en lo posible que las impurezas de la materia de que el crisol se compone no influyan sobre la aleacion, ó no le espongan á una alta temperatura, como la necesaria para fundir el cobre, hasta que

la descomposicion de la alúmina tenga lugar y que se reduzca al estado metálico: entonces se eleva la temperatura durante media hora próximamente, á fin de obtener la mezcla de los metales en estado de fluidez completa, y de formar una aleacion muy homogénea. Con estos medios se llega á producir una série de aleaciones cuya dureza, ductilidad y color dependen del tanto por ciento de alúmina que contienen.

Si se quiere producir aleaciones que contengan proporciones centesimales determinadas de los metales, se mezcla el cobre, ó cualquiera de sus óxidos ó sus dos óxidos al mismo tiempo, con la alúmina en la proporcion que se requiera, basando naturalmente el cálculo sobre el equivalente químico de las diversas sustancias que entren en la mezcla, y empleando el carbon en exceso para asegurar la descomposicion ó la reduccion de los óxidos metálicos.

A fin de prevenirse de los errores que podria ocasionar la imperfeccion en el modo de conducir la operacion, en cuanto á la descomposicion de la alúmina conviene segun se ha notado en la práctica, que para producir aleaciones que contengan proporciones centesimales definidas de los metales, descomponer con el metal electro-positivo una cantidad centesimal de alúmina tan considerable como convenientemente pueda hacerse. La aleacion de este modo producida, se somete á un ensayo ó á un análisis, á fin de asegurarse de la proporcion exacta de aluminio en ella contenida, y despues de esto puede fácilmente añadirse la cantidad de cobre que se requiera, á fin de obtener la aleacion con la proporcion exacta que se apetezca de los dos metales.

El procedimiento que se ha adoptado para el cobre y sus óxidos, puede de igual modo aplicarse á la reduccion de la alúmina con el hierro y sus óxidos. La operacion se ejecuta con arreglo á las mismas condiciones indicadas anteriormente con la única diferencia de emplear mayor exceso de carbon, necesitarse mayor temperatura, y sostenerla mas tiempo que cuando se trata de producir una aleacion de cobre. La reduccion de la alúmina con los óxidos de hierro (batiduras de hierro por ejemplo), es mas fácil que con el hierro puro ó metálico.

Cualquiera de las aleaciones de cobre ó hierro mencionadas,

puede mezclarse con otras aleaciones ó metales. Por ejemplo, la aleacion de cobre puede mezclarse con laton (cobre y zinc) ó con argentan (cobalto, cobre, nikel, zinc): el zinc puede igualmente fundirse con la aleacion de cobre, para producir otra aleacion. Se puede tambien reducir la alúmina en presencia del zinc, y producir de este modo un bronce particular. La aleacion de hierro puede mezclarse con acero en el crisol, teniendo cuidado de que las sustancias mezcladas se hallen en estado pulverulento ó divididas finamente, é íntimamente mezcladas.

La aleacion de hierro y de aluminio puede descomponerse ulteriormente para obtener el aluminio metálico puro.

La aleacion de cobre y aluminio, despues de haberse fundido completamente de la manera indicada puede correrse en moldes, ó bien darle la forma conveniente por medio del martillo, de los laminadores, del batido, del torno ó de cualquiera otra operacion mecánica. Esta aleacion puede adquirir un bellissimo pulimento: su color es muy parecido al del oro, y goza de la propiedad de conducirse como este metal cuando se halla espuesta á la accion atmosférica.

Las aleaciones de aluminio con el zinc y el cobre producen una especie de bronce de hermoso color, y de dureza superior á la de los bronces que se obtienen de la manera ordinaria.

La aleacion de aluminio y de hierro podrá tener numerosas aplicaciones, útiles principalmente en la fabricacion del acero fundido, al cual comunicará las ventajas de mayor homogeneidad, superior dureza, y de un brillo argentino de efecto variable.—*De Laveleye.*

ESTADIS

Estado demostrativo del movimiento de la industria

Nombre de las fábricas que han funcionado.	HORNO EN EJER- CICIO.		Juegos de cal- deras.	ELABO-
	De fun- dicion.	De co- pela.		Plomo argentífero. — Quints.
Virgen de los Dolores, de desplate.	»	1	1	»
San José, de fundicion.	6	»	»	29.669
Virgen del Pilar, de id.	5	»	»	3.145
Virgen del Carmen, de id.	3	1	»	7.328
Totales.	14	2	1	40.142

Estado demostrativo del plomo, plata y azufre esportados por
derecho de 5 por 100 devengado y

Plomo argentífero.	Quintales.	21.037
Plomo pobre.	Quintales.	10.934
Plata en pasta.	Marcos.	4.755
Azufre elaborado (de Lorca).	Quintales.	24.137

Produccion de oro en Australia desde 1852 á 1859.

	Produccion.	Precio por onza	Valor en libras
	Onzas.	Shillings.	Sterlinas.
1852	4.247.152	70	14.866.799
1855	3.090.342	75	11.588.782
1854	2.192.699	80	8.770.796
1855	2.964.073	80	11.856.292
1856	3.533.527	80	14.134.108
1857	2.606.040	80	10.424.160
1858	2.421.461	80	9.685.844
1859	2.388.270	80	9.552.080

TICA.

metalúrgica en el término de Aguilas en el año 1859.

RACION DE		CONSUMO DE			Clase y procedencia del mineral.
Plomo pobre. — Quints.	Plata. — Marcos.	Cok. — Quint.	Hulla. — Quint.	Minerales. — Quint.	
9.905	4.755	»	21.978	»	Todos los minerales que se funden en Agui- las son plomizo-argenti- feros, procedentes de Sierra Almagrera, Car- tagena, Mazarron, Agui- las y Cabo de Gata.
»	»	52.988	»	213.942	
»	»	8.140	»	32.560	
600	566	18.655	»	74.620	
10.505	5.321	79.783	21.978	321.122	

el puerto de Aguilas durante el año de 1859 con expresion del
recaudado por la Hacienda, á saber :

Importe del derecho. Rs. vn.	56.720	} Total Rs. vn. 135.452
	35.101	
	17.982	
	25.649	

De manera que la produccion total de oro durante los ocho años que comprende el anterior estado ha creado un valor de 90.878.861 libras esterlinas, que equivalen á la enorme suma de 8.707.103.672 rs. vn. y 41 cént., al respecto de 95 rs. 81 cént. por libra esterlina que es el tipo actual de cambio.

(Journal des mines).

Comercio minero de España.

De las noticias estadísticas que contienen las balanzas de aduanas resulta que la importancia de carbon mineral en los

años desde 1853 á 1857 ambos inclusive ha sido de 18.567.547 quintales, que calculados al término medio de 10 rs. el quintal, han costado la suma de 185.675.450 rs. La importacion en 1858 ha sido de 6.530.550 quintales, cuyo valor ha ascendido á 65.505.500 rs. De modo que desde 1855 á 1858 el valor de las importaciones de carbon de piedra asciende á 248.980.950 reales.

El carbon esportado por el puerto de Gijon en 1858 ha sido

Para el Mediterráneo. . .	471.570 quintales.
Para el Océano. . .	850.580

Total. . . 1.322.150.

La esportacion de plomos desde el año de 1853 á 1858 ambos inclusive ha sido de 6.519.507 qqs. De los 1.144.556 qqs. de plomo esportados en 1858 han sido destinados para los países de Europa 989.727 qqs.

El mineral de todas clases esportado en el mismo periodo, ha ascendido á 5.324.272 qqs., correspondiendo de estos al año de 1858, segun se espresa mas abajo, 1.952.939 qqs.

Los cobres de primera fundicion, gris, negro y viejo, esportados en los mismos años han sido de 72.017 qqs. y el cobre labrado en rosetas de 34.482 qqs.

Los minerales de todas clases se especifican por primera vez en la balanza de 1858 y son los siguientes:

Mineral de asfalto.	8.452 quintales.
cobrizo.	711.204
cobrizo crudo.	3.280
de manganesa.	5.600
de cobre gris.	2.342
de cobre en matas.	1.271
de hierro.	420.802
de cobre ferruginoso.	224.240
de hierro argentífero.	1.425
de speiss.	157
de zinc (calamina y blenda).. . . .	574.206
Total.	1.952.939

VARIEDADES.

Visita de Inspeccion.—Los Inspectores de distrito D. Ramon Pellico y D. Felipe Bauzá deben verificar la visita de los distritos de Oviedo y Barcelona, pudiendo el último terminar los trabajos que tiene empezados del mapa geológico de la provincia de Tarragona.

Nuevos Ingenieros.—Terminados los exámenes de fin de carrera en la Escuela especial de Minas, han sido propuestos para ingresar en el Cuerpo como Ingenieros segundos los señores

D. Gervasio Irisarri.
D. José María Gimenez.
D. Manuel del Villar y Lavin.
D. Domingo Dominguez.
D. Raimundo Jordá.

Auxiliares facultativos.—Segun dijimos en nuestro número anterior ha sido nombrado de Real orden auxiliar facultativo Don Francisco Vallduví y Vidal, en reemplazo de D. Pedro Sanchez Tirado, que hizo dimision de su cargo. Nuestros lectores estrañarán quizás este nombramiento; nosotros tambien, no por que la persona nombrada carezca de los requisitos necesarios, sino porque en nuestro concepto se ha faltado á los artículos 38 y 39 del reglamento del Cuerpo de Ingenieros de Minas, que previenen que las vacantes se anuncien en la *Gaceta* y que para cada una se propongan por la Escuela de Minas una terna de los candidatos que se hayan presentado. Se nos dirá que el auxiliar recién nombrado ha sufrido el exámen y ha sido propuesto en las ternas presentadas para cubrir las anteriores vacantes, y que siendo el primero de los que no obtuvieron plaza, á él corresponde la desocupada; sin embargo, no solo el reglamento no deja dudas en este punto, sino que se ha interpretado ya en dos ocasiones por lo menos, en sentido contrario al que se ha dado ahora, y es ciertamente sensible que en unos casos se prescinda del reglamento y en otros se aplique con un rigor, que quizás no estaba completamente en armonía con la equidad.

Empresa minera americana.—Segun leemos en *El Noticioso* de Nueva Yorck se está formando actualmente en aquella ciudad una compañía para esplotar las minas de plata de *La Veta Grande*, en Zacatecas, en una escala mas estensa que hasta ahora se ha verificado. Los propietarios actuales de la mina proponen formar una compañía que comprará toda la propiedad de las minas y establecimientos mineros en el precio de 750.000 pesos fuertes, quedando sujetos al impuesto de 15 por 100 de los beneficios netos. Se exigirá además una suma adicional de 50.000

pesos fuertes para la compra de animales, azogues y otros materiales necesarios para los trabajos de la mina. Los propietarios se suscriben por el tercio del importe total de la compra.

Además de estas cantidades se remitirán 200.000 pesos fuertes como fondo de reserva, formando un total de un millon de pesos fuertes que se dividirá en 10.000 acciones de á 100 pesos fuertes cada una. Ya se han reunido 400.000 pesos fuertes incluso los suscritos por los propietarios, y los libros de suscripcion se hallan abiertos en la casa de banca de los señores A. Belmont y Compañía en dicha ciudad. La alta reputacion y riqueza de esta casa, aseguran á los propietarios mejicanos la mejor buena fé por parte de los que se interesen en la mina, y la circunstancia de que unos capitalistas tan bien acreditados presten su atencion al desarrollo de las riquezas de Méjico, es una nueva prueba sobre las muchas que últimamente se han presentado, del acrecentamiento de relaciones mas íntimas y fraternales entre este pais y la América española.

Latón para coginetes de máquinas, por Th. Hartsorne.—Privilegio inglés de 27 de Enero de 1859.

Esta aleacion se compone de hierro, cobre, estaño y régulo de antimonio.

Las proporciones varían segun las dimensiones de los coginetes.

Para un coginete ó muñonera de peso de 2 kilogramos se toma

	kils.
Hierro.	2,000
Cobre.	0,188
Estaño.	0,031
Régulo de antimonio.	0,031

La pérdida es de 0,250.

La proporcion de estas sustancias debe aumentar ó disminuir segun las dimensiones de los coginetes, para hacerles mas resistentes.

Los grandes coginetes exigirían mas estaño, porque cuanto mayor sea su grueso, mas necesario es que la sustancia que le forme sea dura, y capaz de resistir largo tiempo. Se puede de este modo fabricar coginetes á un precio mas bajo que el de los coginetes ordinarios.

(*Revue universelle*).

Por todos los artículos no firmados, NORBERTO PEREZ Y ROBLES.

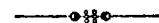
Editor responsable.—D. NORBERTO PEREZ Y ROBLES.

Madrid 1860.—Imprenta de la Viuda de D. Antonio Yenes,

Plaza del Progreso, número 13, cuarto entresuelo.

REVISTA MINERA.

PERIÓDICO CIENTÍFICO É INDUSTRIAL.



LA ECONOMÍA POLÍTICA

Y LA INDUSTRIA MINERA.

(CONCLUSION.)

La Asociacion para la reforma de los aranceles de aduanas ha dedicado una de sus últimas sesiones públicas á tratar el asunto de introduccion de maquinaria, hierro y carbon extranjero. El presidente de la Asociacion D. Luis Maria Pastor dijo que habiendo empezado las discusiones por la ley de cereales, tratando del pan que constituye el alimento de la vida material, siguió el exámen de la cuestion de rebaja de los derechos que pesan sobre el papel, que puede considerarse como el pan de la inteligencia, y ahora se sometia al debate la necesidad de la misma reduccion respecto á carbones, hierros y máquinas, llamados propiamente el pan de la industria. El hierro necesita al menos un 50 por 100 de carbon para su fabricacion, las máquinas necesitan de hierro, y máquinas, carbon y hierro constituyen el medio de alimentar y atender á todas las necesidades del hombre. El Sr. Pastor, propietario en gran parte de una mina de carbon, conoce las desventajas de nuestra industria, resultando en resumen que no competimos con los extranjeros, porque no tenemos ferro-carriles, ni máquinas, ni consumo. ¿Cómo se conseguirá todo esto? ¿con la proteccion ó con el libre cambio? Respecto de ferro-carriles, es sabido que no hubieran

N.º 244. Tomo XI (15 de Julio de 1860). 24

podido construirse sino eximiendo de derechos de introduccion el hierro, que en ellos se emplea; y como las máquinas se hacen del hierro, y el hierro con el carbon, si el carbon está barato, se obtendrán hierro y herramientas baratas. Pero la proteccion con sus derechos encarece el carbon; pues para tener caminos de hierro y carbon baratos es preciso acudir al libre cambio. En cuanto á la estension del consumo es indudable que si se abre la puerta á los productores ingleses, vendrán miles de toneladas de carbon para alimentar nuestras fábricas; habrá mas produccion de hierro y por consecuencia se aumentará el consumo. Es, pues, evidente que con la rebaja de los derechos del carbon y el hierro este pais cambiará completamente de faz.

Como uno de los argumentos mas poderosos que presenta el proteccionismo, es el respeto que se debe á los intereses creados, estudia el Sr. Pastor quiénes y cuántos son los interesados en el carbon y hierro baratos y en el carbon y hierro caros, presentando curiosos estados sacados de la estadística del Ministerio de Hacienda y que extractamos á continuacion.

	Número.	Contribucion.
Altos hornos.	14	19.600 rs.
De menor importancia.	111	51.800
Hornos de fundicion de hierro.	4	747
Hornos de segunda fundicion de id.	50	46.666
Ferrerías de afinar y estirar hierro con martinets y cilindros.	55	29.985
Id. de preparacion de id. para clavos, herraduras, etc.	3	3.500
	<u>237</u>	<u>152.296</u>

Total 237 interesados que pagan al pais por contribucion mas de 152.000 rs.

De otro estado que presenta de los consumidores de hierro por diferentes conceptos, resulta que hay un total de 785.467 interesados en el hierro barato, que pagan de contribucion mas de 12 millones de reales. De aquí se deduce que la mayoría de

los contribuyentes sale perjudicada, porque pudiendo buscar los artículos de hierro y las primeras materias para su produccion en el extranjero, donde podrian adquirirlas á precios módicos, tienen necesariamente que tomarlas á otros excesivamente elevados que encarecen sus productos con daño de los propios intereses del fabricante y mucho mas de los consumidores.

Examinando la cuestion en su mayor generalidad, el Sr. Pastor deduce de la estadística oficial publicada por la Direccion de Aduanas, que el total del consumo de hierro en 1858 era poco mas ó menos por valor de unos 600 millones de reales, del cual una cuarta parte le suministra el extranjero, por cuya introduccion se pagan 60 millones de reales que percibe el Estado. El hierro está cargado de una manera exorbitante, pues hay artículos en que se paga un 200 y un 300 por 100. Segun el resultado de los datos oficiales, han entrado en dicho año en diferentes partidas del arancel por una suma de 127 millones de reales, de la cual se han pagado 64 millones por los derechos, escluidas las máquinas, lo que da un término medio de 50 por 100; pero los artículos mas importantes pagan 63 y 66 por 100, y hay que tener presente además que los valores están recargados con los gastos hasta el puerto. El resultado de todo esto es, que de esos 600 millones, de que el pais no puede traer del extranjero mas que la cuarta parte, los 400 millones restantes los suministra nuestra industria; pero como esos artículos están recargados con tan fuertes derechos, suponiendo que no pasen de 50 por 100, la consecuencia natural es que los efectos manufacturados, se vendan en España lo menos por el doble de lo que deberian valer sin la proteccion, obligando al pais á dar 600 millones por una cosa que deberia obtener por 300. Pero no es eso solo; si al menos eso que el consumidor pierde lo ganaran otros, por ejemplo, los mismos protegidos ó el Estado, habria compensacion; pero no es así, el consumidor pierde 300 millones, el Estado solo saca de ellos 60 que cobra por la entrada de los artículos; y de los 240 millones restantes solo aprovechan 20 ó 30 millones los privilegiados, porque como hacen el hierro con carbones recargados que les cuestan doble de lo que valen, les sale su construccion mucho mas cara, y vendiendo por un pre-

cio doble del que obtendrían sin la protección, no ganan sino 10, 12 ó 20 por 100. De modo que sin la protección, de los 600 millones que hoy se gastan en hierro podrían ahorrarse 200 ó 300, quedando otros 200 millones que podrían dedicarse á otras industrias. De aquí la necesidad de quitar todos los derechos del carbon, rebajando como es justo los del hierro, y aun cuando algunos pierdan en un caso dado, porque su industria no se encuentra establecida sobre buenas bases, en cambio ganará siempre el país con la libertad de la contratación, pues es la única manera de que entre desde luego en vía de progreso (1).

Nuestro amigo y compañero el Sr. Monasterio usó en seguida la palabra, haciendo ver la importancia que tienen los carbones en la civilización y la vida de los pueblos. En prueba de ello dijo que el valor total del carbon consumido en el globo en 1857, á pesar de ser un artículo que no vale mas que un real ó real y medio por quintal al pie de mina, ascendió á 950 millones de francos, que escade en mucho al de los metales preciosos explotados en el mismo año. Recordó su influencia en el desarrollo de los ferro-carriles y de la navegación, y la fuerza dinámica que pone á disposición de la industria ensanchando extraordinariamente la personalidad de las naciones favorecidas con tan precioso combustible. Despues examinó la riqueza carbonífera de nuestro suelo, sacada del estudio de nuestras cuencas y cuyos datos conocen nuestros lectores; resultando que la producción total es de 170.900 toneladas de hulla y 28.750 de cok; y como esta cantidad, aunque muy inferior á la que necesita para su industria, solo puede disponerse para el comercio de cabotaje, único hoy posible, de una pequeña parte que no llega á 100.000 toneladas, hay que acudir forzosamente por el resto á otro mercado, estén ó no nuestros carbones nacionales defendidos por la protección.

Aunque los datos oficiales son escasos é inexactos, se sabe que en el año de 1858 han entrado en España 316.527 toneladas de carbon mineral, cantidad doble de la que produce nues-

(1) Véase un artículo del Sr. Rúa Figueroa «Sobre la protección á la industria del hierro,» *Revista Minera*, tomo VII, pág. 583.

tra industria; y si se estudian las necesidades del consumo se vé que nuestra producción apenas cubre la cuarta parte. La protección de este artículo no está pues justificada, porque si hay que importar un triple mas de lo que producimos, hay que permitir la introducción, y permitiéndose es injustificable de todo punto la protección, pues esta ni disminuye las necesidades, ni aumenta la producción, ni favorece á los mismos industriales protegidos. En efecto, según los datos publicados por el Gobierno, se han esportado en 1858 del distrito de Asturias por el puerto de Gijón 66.107 toneladas de carbon mineral, de las cuales han salido 42.500 con destino al Mediterráneo y el resto al Occéano. El distrito de Cartagena, por ejemplo, consume hoy de 40 á 50.000 toneladas de cok para ofrecer al mercado cerca de 400.000 quintales de plomo que esporta, á mas de 4.000 toneladas de hulla para sus fábricas de desplatación, máquinas de vapor, etc. El distrito de Asturias puede esportar 66.000 toneladas de hulla, con las cuales podrá hacer 33.000 de cok; de consiguiente suponiendo que Asturias tratara de aumentar el consumo del distrito de Cartagena, aun resultaria un déficit de 17.000 toneladas de cok y 4.000 de hulla que seria preciso pedir á otro productor. Pero otros muchos puntos necesitan carbon, y ninguna de las otras cuencas está en disposición de cubrir el consumo; por consiguiente ninguna ventaja reporta Asturias con que Cartagena tenga que pagar dos millones de contribución por la introducción del carbon extranjero, ni es justo que este distrito esté recargado con tan fuerte tributo.

Pero la protección dice; nosotros no podemos daros el carbon que necesitáis porque no tenemos medios de transporte, esperad que tengamos hierro barato y que tengamos máquinas; pero esto no es posible, pues el Sr. Monasterio demostró que la industria carbonera necesita mucho tiempo y grandes esfuerzos para desarrollarse, y entretanto la industria en general tiene necesidades que no tienen espera y que es preciso satisfacer acudiendo á los mercados extranjeros. Ni tampoco puede aguardarse á rebajar los derechos del carbon para cuando llegue el tiempo de que descienda la producción de otras naciones; la comparación de nuestros productos con los de otros países nos

coloca en una minoría vergonzosa y la abundancia de los criaderos carboníferos del globo, capaz de abastecer el consumo por miles de años, alejan la esperanza de que podamos competir con ellos. Por tanto no hay nada que justifique la protección, ni esta es ventajosa para los productores ni para los consumidores.

El Sr. Rodríguez haciéndose cargo de la información parlamentaria hecha en 1855 para discutir la conveniencia de la reforma de aranceles, recuerda la discusión sobre hierros, carbones y máquinas y hace notar la contradicción en que aparecieron los productores de estas tres clases de artículos, arrastrados por el deseo de defender la protección de que disfrutaban. Los representantes de la fabricación del hierro probaron con excelentes argumentos que el derecho asignado á los carbones extranjeros les impone una carga extraordinaria que imposibilita el desarrollo de su industria. De acuerdo con los fabricantes de hierro estuvieron los de maquinaria en cuanto al carbon, pero no en cuanto á los derechos de los hierros, y demostraron también con muy buenas razones, que interin se conservase el arancel actual para dichos artículos, sería imposible que se aclimatase la fabricación de máquinas en España, á menos que se pusiese á la importación de máquinas extranjeras un arancel muy alto y proporcionado al de hierros y carbones. Pero á esto se opusieron con razones no menos poderosas los carboneros y los herreros, que anunciaron que si se dificultaba más la entrada de máquinas extranjeras, se verían obligados á abandonar sus respectivas industrias. El antagonismo no puede estar más patente, ni más clara la consecuencia de que las tres industrias que con la protección tienen poca vida, podrían arraigarse y desarrollarse en nuestro suelo, si para todas se adoptase la libertad comercial, pues por confesión de los mismos interesados si cada uno de ellos necesita la protección, es porque están protegidas las otras industrias, y las tres podrían vivir por sí solas, si la protección para todas se suprimiese. Por consiguiente, un sistema que convierte en enemigas irreconciliables á tres industrias que deberían ser hermanas y que imposibilita la producción, no puede ser verdadero y racional, ni crear en los pue-

blos industrias estensas y poderosas; y si se quiere que en España existan estas industrias es preciso que se supriman los derechos de los carbones, de las máquinas y de los hierros.

El Sr. Mollinedo observa que la mena de hierro en España cuesta próximamente lo mismo que en el extranjero; el carbon tiene también un precio igual; la mano de obra importa lo mismo ó tal vez menos, y sin embargo los hierros están á un precio elevado, á pesar de que las máquinas que emplean los fabricantes para obtener el hierro no tienen más coste que el del transporte de Inglaterra, el insignificante de los fletes y un 2 por 100 de derechos. Pero con esta protección resulta que cuando hay que hacer alguna obra importante en España, no tiene otro remedio el mismo Gobierno que impone los derechos protectores, que suprimirlos por completo. Así es que para introducir los sifones del Canal de Isabel II, las armaduras de la Casa de la Moneda y los materiales de los ferro-carriles que están construyéndose, ha sido necesario que el Gobierno prescindiera por completo de esos derechos que ascienden á 314 millones de reales.

El Sr. Bona (D. Félix) hace notar la importancia de la marina de guerra y lee una exposición del Director general de Ingenieros de la Armada al Sr. Ministro del ramo, intimamente relacionada con la cuestión puesta al debate. Según ella la actual marina de guerra es insuficiente para cubrir las atenciones á que se destina en tiempo de paz y sus gastos suben á una cantidad doble de la que debería invertirse en ella, mientras los hierros y carbones extranjeros no puedan obtenerse en España con más baratura. No siendo la producción del país suficiente para satisfacer sus necesidades, no se comprende la existencia de derechos de introducción que llegan hasta el 200 por 100 del valor de los artículos, y hasta el 425 por 100 como sucedió con la cañería de hierro colado que lleva el agua á la Carraca, que costó en Inglaterra unos 4.000 pesos fuertes y tuvo la marina que abonar por los derechos de aduanas sobre 17.000 en la administración de Cádiz. Y sin embargo, aquella cañería no hubiera podido construirse en el país en aquella época, y en el día aun cuando se pudiera, no se ejecutaría con la brevedad,

economía y perfección respectiva con que está ejecutada. El señor Bona deduce de aquí los inmensos perjuicios que sufre la marina mercante, en la que entran también como principales elementos el hierro y el carbón; perjuicios todavía más considerables si se reflexiona que la marina mercante es el elemento del comercio y la base de la marina de guerra á quien surte de buenos marineros. Además la idea proteccionista que pesa sobre la imposición de los hierros, se extiende hasta el doloroso extremo de un naufragio. Un bergantín sueco que naufragó en la costa de Galicia en 1850 pagó en la aduana de Vigo por los derechos del hierro que conducía, vendido en subasta, un 864 por 100 sobre el producto líquido, resultando completamente espoliado el pobre naufrago que tiene la malaventura de que su buque se estrelle contra las rocas de nuestra Península.

El Sr. Marcoartú, productor también de carbones españoles, se propone demostrar que el porvenir de esta industria está en conceder hoy libre la entrada á los carbones extranjeros. Estima la producción indígena en 200.000 toneladas anuales; y la importación en los diez años últimos, según datos oficiales es la siguiente:

En 1849.	. . .	2.667.808	quintales.
1850.	. . .	4.032.424	
1851.	. . .	4.160.464	
1852.	. . .	4.386.518	
1853.	. . .	5.328.730	
1854.	. . .	5.502.004	
1855.	. . .	5.002.240	
1856.	. . .	5.561.515	
1857.	. . .	4.650.581	
1858.	. . .	6.350.550	

El consumo y la producción indígena de varios Estados de Europa es el siguiente:

	Años.	Consumo.	Producción.
Gran Bretaña.	. . . 1859	62.000.000 ton.	68.000.000
Bélgica.	. . . 1857	6.000.890	8.883.902
Francia.	. . . 1859	11.900.000	6.500.000
España.	. . . 1859	516.527	200.000

Y el consumo y producción correspondiente á cada habitante.

	Consumo.	Producción.
Gran Bretaña.	. . . 2,066 ton.	2,260
Bélgica.	. . . 1,521	1,795
Francia.	. . . 0,522	0,175
España.	. . . 0,031	0,015

De donde se deduce que un inglés consume tanto carbón como 64 españoles; un belga tanto como 47 españoles; un francés tanto como 12 españoles; las relaciones de la producción son todavía más tristes; un inglés produce tanto carbón como 1.165 españoles; un belga tanto como 900 españoles, y un francés tanto como 105. Examinó el Sr. Marcoartú si nuestro país y nuestros habitantes tienen condiciones para consumir y producir el combustible, como la Gran Bretaña, Bélgica y Francia, y sentó que la España como nación peninsular y estrema de Europa, como madre de una gran parte de los pueblos civilizados, será también nación marítima y naviera que consumirá millones de toneladas de carbón; solo la marina del Estado consume hoy 185.000 toneladas y el material en construcción asegurará un consumo de 270.000 ton. desde 1865. Que la España minera de nuestros días, da productos bien conocidos en toda Europa después de haber quemado en su fundición grandes cantidades de carbón mineral. Que su población diseminada pide la celeridad del vapor, y sus pesados y cuantiosos productos el carril de hierro; que hoy sobre 1.242 kilómetros consumen las locomotoras 140.000 ton. de carbón al año; en 1862 que deberemos tener 2.600 kilómetros consumirán 290.000 toneladas; y en 1864 más de 4.000 kilómetros de carriles gastarán 460.000 ton. de carbón. Que sus poblaciones iluminadas con gas necesitan más de 150.000 ton. anuales. Que las condiciones industriales del país y de sus habitantes, idénticas á las de Inglaterra y Bélgica, originarán un consumo de muchos millones de toneladas. Y que el siempre creciente precio del carbón vegetal originará el consumo doméstico del carbón mineral en grande escala.

Estudia luego las condiciones industriales de nuestras cuencas carboníferas y halla que son muy favorables, faltando tan solo la construcción de caminos de hierro que disminuyan los gastos ocasionados por el transporte. Por esto también los restrictivistas piden subvenciones para los caminos de hierro carboneros; pero el Sr. Marcoartú pide transportes para hacer caminos y para ello desea la libre entrada de los carbones extranjeros que fomentarán industrias verdaderamente nacionales y realizando un importante consumo de carbon, asegurarán rendimientos á los capitales que se dediquen á los ferro-carriles carboneros, y el carbon nacional que puede competir en precio con el extranjero se quemará en las fábricas que este dió vida. Construidos los caminos de hierro podrán competir en precio nuestros carbones con los extranjeros, pues resultará que la tonelada de carbon de Vergaño y Orbó puesta en Madrid, se podrá vender á 192 rs.; en Málaga el carbon de Belmez á 120; en San Cárlos de la Rápita el de Teruel á 90, y en Gijón á 65 rs., á cuyos precios no se venderán los carbones ingleses.

Para hacer resaltar lo gravoso de los derechos arancelarios que en España pesan sobre los carbones, los compara con los otros países, resultando que por la tarifa moderna en Francia paga el carbon y el cok 6,84 rs; en Portugal 1 rs. y en España 35,20 en bandera española y 45,10 en bandera extranjera. Por todo lo espuesto opina que el inmediato engrandecimiento de la industria carbonífera española está en la libre introducción de los carbones extranjeros.

Finalmente, el Sr. Sanromá pronunció un discurso muy aplaudido en que dando á conocer los adelantos que hace la idea libre-cambista, recordó que uno de los principales aforismos de los proteccionistas es que la protección ha de estar en razón directa de la importancia de la industria protegida y del grado de atraso relativo en que esa industria se encuentra. La maquinaria, aunque muy reciente, es tan importante que de ella son tributarias hoy todas las industrias; sin embargo, está sacrificada á los intereses de los herreros y de los carboneros, porque mientras que los artículos que constituyen las primeras materias de las máquinas están protegidas con un derecho arancelario

que va desde 10 á 50 por 100 (en la práctica llega al 200 y 300) la maquinaria no tiene mas que un derecho de 2 á 10 por 100, es decir casi un tipo fiscal comparado con los otros, faltando así á la lógica proteccionista. A pesar de todo no cesarán los partidarios de este sistema que con él se camina á la abolición de las máquinas, pero en la práctica así se verifica. Además hay la circunstancia de que las primeras materias necesarias para las máquinas pagan al peso, cuando las máquinas pagan por avalúo; y que si se crea una sociedad explotadora de un ferro-carril ó de otra clase, se obtiene desde luego un real decreto permitiendo la libre introducción de las máquinas extranjeras; pues á pesar de esto la maquinaria se ha desarrollado mucho en España de poco tiempo acá, como los prueban los docientos y tantos talleres de construcción que poseemos.

De la discusión que acabamos ligeramente de reseñar, se desprenden los grandes argumentos y las poderosísimas razones que aconsejan la libre entrada de los carbones, hierros y máquinas del extranjero; único medio de satisfacer las necesidades presentes y de preparar para el porvenir los recursos que poseemos, poniéndolos en acción por el aguijón de la concurrencia. La concurrencia es una palanca poderosa que promueve el desarrollo de la industria, escita la actividad y destierra las antiguas rutinas, creando nuevas necesidades y nuevos deseos que es preciso cumplir. Los que defienden los privilegios y las restricciones, no comprenden sus intereses y desconocen el espíritu de la época que reclama la libre acción del individuo y el libre ejercicio de todas sus facultades.

Hay una opinión general en este siglo que se apodera de todas las cuestiones, que las analiza y pronuncia su fallo inapelable. Esa opinión en las cuestiones económicas, se va guiando afortunadamente en España por el criterio científico, cuyas doctrinas difunden con perseverancia sus generosos apóstoles. Oponerse á esa opinión, sería temeridad de parte de los interesados directamente en estas cuestiones; mirarlas con indiferencia sería incomprendible é impropio del carácter de industriales que tienen las personas que se dedican á la fabricación de hierros y de máquinas y á la extracción del combustible mineral. Ellos por el

contrario deberian hacerse eco de la opinion pública, adelantándose á proponer las reformas.

La asociacion no sirve solo para reunir los pequeños capitales y acometer empresas industriales ; sirve tambien para aunar los esfuerzos individuales que aislados son impotentes. Reunánse en un centro todos los concesionarios de minas de carbon de España, todos los fabricantes de hierro y de máquinas; estudien con imparcialidad y sin la pasion del mezquino interés del momento, todas las cuestiones que directa ó indirectamente tengan relacion con sus industrias y den al público el resultado de sus investigaciones. Imiten en esto lo que hacen en Francia los concesionarios de minas de carbon; allí se creó en 1837 un Consejo central de las hulleras francesas , cuyo objeto era remover los obstáculos que se oponian al desarrollo de los trabajos en la escala á que se explotaban las minas de carbon de Inglaterra, Bélgica y Prusia, de las cuales es tributaria la Francia. Despues se instituyó un comité con el mismo objeto, que aunque no representaba todos los intereses de los explotadores, ha prestado grandes servicios á la industria con la publicacion anual del resultado de sus investigaciones y estudios. La guerra de Italia que dió motivo á la Inglaterra para declarar el carbon de piedra contrabando de guerra, poniendo en grave conflicto á la armada y á la industria francesa si llegaba el caso de verse privados de tan precioso combustible; y el programa económico que el emperador dió en 5 de Enero de este año despues de firmada la paz, obligaron á los industriales franceses á reunirse en un centro comun para estudiar las necesidades que el nuevo orden de cosas creaba, y organizándose definitivamente en Marzo de este año el «Consejo general de las industrias carbonera, minera y metalúrgica de Francia,» ha quedado justificada plenamente su prevision, si acaso esto era necesario, con el reciente tratado de comercio entre Francia é Inglaterra. El consejo general tiene un comité central en París, cuyo órgano en la prensa es el *Journal des mines*; y las cuestiones generales que se han propuesto son: Establecer exactamente por medio de una estadística nueva y completa la situacion, importancia y produccion posible de las cuencas carboníferas de la Francia: Examinar el estado en que se en-

contra la explotacion de las minas concedidas y sus recursos probables para el porvenir: Esponer las causas principales que retardan la produccion de las concesiones utilizables, hoy paralizadas, á pesar de estar al descubierto su riqueza: Indicar las vias de transporte necesarias, especialmente la creacion de caminos de hierro de traccion de sangre y los canales de navegacion por el vapor, medios muy económicos de transporte, y cuyas tarifas es preciso estudiar: Señalar las industrias que pueden establecerse en los mismos distritos carboníferos donde existen productos naturales olvidados, á la inmediacion de los criaderos de combustible: Formular, en fin, y dirigir en nombre de todos los interesados, á la autoridad competente, las reclamaciones legítimas que puedan motivar las circunstancias y los hechos observados.

Las circunstancias para llevar á cabo en España una asociacion semejante no pueden ser mas favorables; la guerra de Africa ha hecho ver la necesidad de aumentar nuestra marina de guerra; la nacion con un patriotismo extraordinario ofrece para ello sus recursos; en las Córtes se proponen los medios de realizar cuanto antes esta mejora; pero se tropieza en la dificultad de obtener el hierro, las máquinas y el carbon baratos. Asturias quiere hacer valer la importancia de sus preciosos criaderos, y su diputacion provincial hace al Gobierno un presente de 100.000 quintales de carbon para que se quemen en las calderas de nuestros buques de guerra. El Gobierno por su parte ensaya con éxito feliz en el *Lepanto* la hulla de San Juan de las Abadesas; se propone hacer iguales ensayos con el carbon de Asturias y con el de Córdoba; y parecedispuesto á impulsar la explotacion de las minas subvencionando los ferro-carriles carboneros. ¿No es esta una magnífica ocasion de que los concesionarios españoles se asocien, concentren sus esfuerzos, hagan estudios y se preparen á realizar las aspiraciones del pais? Pero no es oponiéndose á la entrada de los carbones y los hierros extranjeros como cumplirán su alta mision; nosotros les aconsejamos que ni siquiera intenten emprender tal camino. El hierro y el carbon extranjero servirán para construir vias de transporte, y una vez facilitadas las comunicaciones conseguirán combatir la concurrencia extranjera con sus propias armas. Tampoco deben solicitar privilegios ni prórrogas para po-

ner en productos sus minas, antes deben abandonarlos si los poseen. La muerte de la industria es la inacción; y es indudable que será mas atendido aquel distrito que presente sus labores preparadas para una gran producción, que otro que poseyendo excelentes criaderos ha estado abandonado por sus dueños, y es improductivo porque una Real orden les ha autorizado para tener parados los trabajos hasta mejor ocasión.

Si el proyecto que indicamos se realizase, la atención de los asociados debería fijarse en los puntos generales que antes hemos indicado y en procurar se corrigiesen algunos abusos que verdaderamente detienen el desenvolvimiento de la industria hullera indígena. Recordamos ahora que al finalizar el año pasado, el Gobierno contrató con una casa muy conocida de esta corte 20.000 toneladas de hulla de Cardiff á 11 duros cada una puesta en Algeciras, y al comerciante solo le costaba $6\frac{1}{2}$ duros. Entonces no quisimos hacer ninguna observación, atendiendo á las circunstancias difíciles en que nos encontrábamos; pero hoy no podemos menos de lamentarnos de que el Gobierno sea tan pródigo para adquirir la hulla inglesa y no admita los carbones nacionales para el consumo que la marina hace de combustible mineral.

Los ensayos de Barcelona le probarán que sino en cantidad al menos en calidad es posible la competencia y no dudamos que en las subastas para el surtido de la Armada, se admitirán en adelante las proposiciones que hagan las empresas españolas.

El proyecto de asociación general de industriales, tan fácil de llevar á cabo, atendiendo á la mancomunidad de intereses que les une, nos lo ha sugerido nuestro vehemente deseo de ver desarrollados todos los gérmenes de prosperidad que encierra nuestro suelo. Al esponerlo á la consideración pública, abrigamos la esperanza de que no serán infructuosas nuestras indicaciones, porque la generalidad de los concesionarios comprenderá toda la importancia y el interés que tendría en sus especulaciones. Si se realizara, todavía nos atreveríamos á darles un consejo y es que al organizar la asociación, olvidasen por completo otras reuniones ó círculos mineros que se han formado en Madrid con un objeto muy diferente. Aquellos tiempos de comercio inmoral del

papel de minas, pasaron ya para no volver jamás. El público está dolorosamente escarmentado y no se repetirán aquellos juegos que han hecho mas daño á la minería, que todas las restricciones económicas y la impericia de los especuladores. La importante y arriesgada industria minera, no puede estar á merced del dolo y la perfidia. El periodo de aparente inmovilidad que ahora atraviesa es muy conveniente para que se reponga de los rudos golpes que ha sufrido; así mas adelante, iluminada con las luces de la experiencia y auxiliada con los conocimientos técnicos y económicos que deben guiarla, logrará sin estrépito, pero de un modo seguro, colocarse en el rango que la corresponde entre las demás industrias y alcanzar la consideración que obtiene en otros países, donde es el principal elemento de vida y de riqueza.

Hemos dicho que los conocimientos económicos contribuirán á levantar la industria minera de la postración en que se halla: en efecto, por el objeto de estos artículos podrá juzgarse del servicio que han prestado á la minería las dos sociedades economistas á que nos referimos; la una analizando la cuestión de propiedad de las minas; esponiendo la otra los principios que deben regir al tráfico de sus principales productos. Y no hay nada de extraño en esto; hoy todas las ciencias se dan la mano y se auxilian en la obra lenta pero sucesiva del progreso de la humanidad. El que quiera contribuir á esos progresos, necesita tomar de todas ellas los principios que mas se relacionen con el fin á que camina. Por eso la economía política y la industria minera se ponen de acuerdo, y este consorcio no puede menos de contribuir al desarrollo de la segunda. Nosotros en su nombre damos las gracias á la *Asociación para la reforma de los aranceles de aduanas* y á la *Sociedad libre de economía política* porque al ocuparse en las cuestiones relativas á las minas y sus productos han prestado un gran servicio á la minería y nos han presentado la ocasión de decir á los mineros, *imitad el ejemplo de esas sociedades, agrupaos en un solo centro, estudiad, discutid, que de ta discusion sale la luz de la verdad.*

EUGENIO MAFFEI.

LEY DE MINAS DE PORTUGAL Y ALGARVE (1).

CAPITULO PRIMERO.

Atribuciones del Consejo de Obras Públicas y Minas relativas al servicio de las minas.

Artículo 1.º Compete al Consejo general de Obras Públicas y Minas:

1.º Instruir los expedientes de concesion para la explotacion y beneficio de los minerales, comprobando la existencia del criadero y sus principales condiciones en el seno de la tierra y juzgando de la conveniencia ó necesidad de la explotacion que se intente establecer;

2.º Proponer é informar sobre la inspeccion y vigilancia de los trabajos y operaciones de las minas concedidas;

3.º Examinar los establecimientos mineros y metalúrgicos confiados á la inspeccion especial de las diferentes dependencias públicas, emitiendo su parecer sobre el destino que deberá darse á cada uno;

4.º Preparar los proyectos de ley y de reglamentos necesarios para el desarrollo de la industria minera y la buena ejecucion de la ley de minas;

5.º Proponer al Gobierno alumnos, elegidos en concurso, para que á costa del Estado vayan á estudiar en paises extranjeros el arte de las minas en los puntos, por el tiempo y modo que á cada uno de ellos le fueren señalados;

6.º Responder sobre todos los asuntos en que el Gobierno juzgue útil oír su dictámen;

7.º Presentar al Gobierno antes del 25 de Noviembre de de cada año, un informe circunstanciado del estado de la explotacion de las minas en todo el pais.

(1) En el tomo II, pág. 85 de nuestra *Revista*, hemos publicado la Ley de Minas de Portugal, promulgada en 1850: hoy insertamos la de 1852 (vigente) para dar á conocer las modificaciones que ha sufrido aquella y cuya lectura puede ser de interés para muchos de nuestros lectores.

CAPITULO II.

De la inspeccion de las minas.

Art. 2.º Para tener todos los datos y esclarecimientos necesarios para introducir en el servicio de las minas las mejoras posibles, podrá nombrar el Gobierno personas idóneas que satisfagan los siguientes encargos.

1.º Practicar los viajes, reconocimientos é informes científicos del servicio que les fueren encargados;

2.º Visitar é inspeccionar los establecimientos de laboreo y metalurgia confiados á la administracion especial de las diversas dependencias públicas;

3.º Rectificar los datos y cartas monográficas de los distritos para la formacion de la Carta geológica del Reino, emitiendo su parecer acerca de ellos.

Una comision especial nombrada por el Gobierno preparará los trabajos á que se refiere el párrafo anterior, y formará dicha carta segun las instrucciones que reciba.

CAPITULO III.

De la investigacion y exploracion de las minas.

SECCION I.

DE LA INVESTIGACION.

Art. 3.º Todo portugués ó extranjero puede hacer investigaciones para descubrir y reconocer cualquier depósito de sustancias minerales en terrenos propios, ó con el consentimiento de los propietarios del suelo.

Art. 4.º El Gobierno puede permitir á cualquiera compañía ó particular hacer investigaciones:

1.º En terrenos de la nacion, oyendo al Consejo general de Obras públicas y Minas.

2.º En terrenos de las municipalidades, oyendo á estas y al Consejo general de Obras públicas y Minas.

Art. 5.º El Gobierno podrá autorizar las investigaciones independientemente del consentimiento de los propietarios del suelo, oyendo á estos y al Consejo general de Obras públicas y Minas, y obligando al investigador á dar fianza prévia, para indemnizar los perjuicios que causare.

Art. 6.º El permiso para hacer investigaciones será por el plazo de dos años, pudiendo renovarse, oyendo al Consejo general de Obras públicas y Minas y á los propietarios del suelo.

Se perderá el derecho concedido por el permiso anterior, no empezando los trabajos tres meses después ó suspendiéndolos por el mismo tiempo.

SECCION II.

DE LAS ESPLORACIONES POR POZOS Y GALERIAS.

Art. 7.º Ninguno podrá hacer investigaciones de sustancias minerales por pozos ó galerías sin permiso prévio del Gobierno, oyendo al Consejo general de Obras públicas y Minas.

Art. 8.º El Gobierno, oyendo al Consejo general de Obras públicas y Minas, podrá dar privilegio, por concurso, para hacer investigaciones y exploraciones á cualquiera compañía que demostrase tener los fondos necesarios, realizados por medio de acciones numerosas y de poco valor.

§ 1.º La duración del privilegio será de dos años, y la superficie del terreno concedido no podrá exceder de cinco leguas cuadradas.

§ 2.º Una compañía podrá obtener dos ó mas privilegios para exploraciones, si demostrase que posee los medios y facultades para emprender muchos trabajos simultáneamente.

Art. 9.º Tres meses antes de espirar el tiempo del privilegio, podrá el Gobierno renovarlo y marcar nuevos límites al campo de exploración cuando la compañía privilegiada lo solicitare, precediendo consulta del Consejo general de Obras públicas y Minas sobre la importancia de los trabajos que se hubieren emprendido.

Art. 10. Las disposiciones de los arts. 8.º y 9.º son aplicables á los campos de concesiones anteriormente hechas que fue-

sen juzgadas en abandono, y para las cuales no hubiese la demostración prévia de la mina que hace objeto de la concesión.

Art. 11. Sin licencia del Ministro de la Guerra no podrán abrirse pozos ni galerías ó hacer investigaciones á menor distancia de 600 brazas de las esplanadas de las plazas de guerra ó puntos fortificados.

§ 1.º No se permitirán hacer investigaciones ó exploraciones:

1.º En las calles y caminos públicos.

2.º En los recintos de las plazas fortificadas.

3.º En las poblaciones no rurales.

§ 2.º En los edificios de propiedad particular no podrán ejecutarse los trabajos de que trata el párrafo anterior, sin que preceda el consentimiento expreso, y por escrito, del dueño que no podrá suplirse por la autorización del Gobierno.

Los contraventores, además de la multa, estarán obligados á una indemnización equivalente al doble del valor de los perjuicios causados.

CAPITULO IV.

De los derechos de los descubridores de minas.

Art. 12. Cualquiera compañía ó particular que descubra una mina y quisiera asegurar su derecho á la concesión, hará registrar en el Ayuntamiento del Concejo á que perteneciere la localidad, una nota del descubrimiento, y enviará certificación del registro al Ministerio de Obras públicas, Comercio é Industria, acompañada de muestras de los minerales, y de una descripción de la localidad y posición del criadero (jazigo), con indicación del terreno que desea se le reserve.

Art. 13. Satisfechas estas formalidades, el Gobierno, por el Consejo general de Obras públicas y Minas, hará comprobar á costa del reclamante, la existencia del depósito, la naturaleza del criadero y sus principales condiciones en el seno de la tierra.

Se pasará al Ministerio de Obras públicas, Comercio é Industria, certificación de los derechos adquiridos por el reclamante

con informe del Consejo general de Obras públicas y Minas, declarándose los límites que deberá tener la concesion.

Art. 14. Se concederán al descubridor seis meses de término para habilitarse, y si durante este tiempo no hubiese logrado la organización de una compañía, ó los medios necesarios para la explotación, el Ministerio de Obras públicas, Comercio é industria, oyendo al Consejo de Obras públicas y Minas, hará abrir concurso para la concesion, señalando un premio al descubridor y designando las demas obligaciones que deban ser satisfechas por la compañía ó particular que obtuviere la concesion.

CAPITULO V.

De la concesion de las minas.

Art. 15. Pueden aprovecharse libremente sin necesidad de licencia ni de otras formalidades, las arenas auríferas ó cualesquiera otros minerales que se encuentren en los rios y terrenos de aluvion, si esta operacion se hiciere sin establecimientos fijos.

Art. 16. Las piedras de construccion, arenas, tierras y piedras arcillosas, piritosas; de cal y otras, pueden aprovecharse sin necesidad de permiso del propietario del suelo ó con su consentimiento.

En los terrenos comunes, la licencia del Ayuntamiento suple al consentimiento del dueño del terreno.

Art. 17. Cuando alguna de las sustancias indicadas en el artículo anterior tuviera aplicación á cualquier ramo de industria fabril, ó á las construcciones de interés público, podrá concederse autorizacion para la explotación, conferida por el Gobierno, precediendo informe del Gobernador civil, despues de oír al Consejo del distrito y al propietario del suelo.

No podrá empezar la explotación sin afianzar los perjuicios por ella ocasionados, ó prévia indemnizacion del dueño del valor del terreno demarcado, y además una quinta parte del mismo, cuando esté así lo prefiera.

Art. 18. Cuando la explotación de las sustancias minerales

de que trata el art. 16 hubiese de hacerse por pozo ó galerías, no podrá intentarse sin permiso prévio.

Art. 19. Será objeto de concesion la explotación y beneficio de las sustancias metálicas y la explotación de los depósitos salinos y de combustibles que exijan trabajos de arte ó establecimientos fijos.

Art. 20. Las turberas solo podrán ser explotadas por el propietario del terreno, ó con su consentimiento; pero con prévia licencia del Gobierno.

Art. 21. La compañía ó particular que pretenda la concesion de una mina, deberá dirigir su peticion por el Ministerio de Obras públicas, Comercio é Industria, en la que aparezca:

1.º La certificacion de la situacion y naturaleza de la mina á que se refiere el artículo 15.

2.º Los documentos con que pruebe tener los fondos necesarios para la explotación;

3.º Los estatutos de la Compañía, si la hubiese.

Art. 22. El Gobierno, en vista de los informes que tuviere respecto á la idoneidad de habilitacion de los diversos pretendientes á la explotación de una misma mina, resolverá sobre cual deba ser preferido de entre los concurrentes.

Art. 23. Cuando el Gobierno hubiere despachado favorablemente una pretension, se pasará un título provisional de la propiedad de la mina, en el que se regulen definitivamente los derechos del descubridor y, de un modo general, las obligaciones y otros compromisos del concesionario, indicándose aproximadamente los límites que deberá tener la concesion.

La demarcacion provisional de este terreno, se hará por el comisario del Gobierno, y se dará posesion de ella al concesionario con las formalidades debidas.

Art. 24. El concesionario someterá á la aprobacion del Gobierno el Ingeniero que haya de dirigir los trabajos de explotación, presentando el documento en que pruebe su idoneidad.

Art. 25. Seis meses despues de la fecha del título, el concesionario presentará, por duplicado, el plan del terreno de la concesion, levantado en la escala de uno por diez mil; sobre él trazará el plano general de los trabajos de explotación que hayan

de seguirse, así como los puntos y líneas que determinen precisamente los límites de la concesión.

A este plano, después de comprobado y firmado por el comisario del Gobierno y aprobado, se unirá un ejemplar del decreto, y se dará el otro al concesionario.

Art. 26. Se pasará decreto de la concesión en que se especifiquen las obligaciones y compromisos del concesionario, los límites exactos del terreno demarcado, y los derechos del propietario del suelo.

Art. 27. Todo concesionario está obligado á empezar los trabajos de explotación en el plazo de dos meses, contados desde la fecha del decreto, y á continuar simultánea y constantemente la explotación de las diferentes partes con la actividad y desarrollo que convengan á los fines de la concesión.

Art. 28. Los concesionarios remitirán al Ministerio de Obras públicas, Comercio é Industria, en las épocas que le fueren señaladas, relaciones y planos de los trabajos hechos en el período anterior.

Art. 29. Los concesionarios de minas serán responsables de la rigurosa aplicación de las reglas del arte á la ejecución de los trabajos mineros.

Art. 30. No se permite admitir nuevo Ingeniero para dirigir los trabajos de explotación, sin licencia del Gobierno, precediendo informe del Consejo de Obras públicas y Minas.

Art. 31. Todas las concesiones se harán por tiempo ilimitado; é interim el concesionario, compañía ó particular, cumpliere con las obligaciones á que la ley y el decreto de la concesión le sujetan, podrá disponer de los productos de la mina y usar del derecho á esta que el presente decreto le confiere.

Art. 32. El terreno de una concesión no puede ser distribuido ni enagenarse una parte de él aun cuando abrace una ó mas secciones enteras, salvo en el caso en que ulteriormente se conozca que puede dividirse en dos ó mas concesiones distintas.

§ único. La propiedad de una mina no puede transmitirse sin la aprobación del Gobierno.

Art. 33. Una concesión solo autoriza á la extracción de las sustancias útiles en ella indicadas y á las que se encontrasen aso-

ciadas con estas en el mismo depósito. El terreno de una mina concedida puede ser objeto de investigación ó explotación de otras sustancias, y concedida la explotación de estas sin perjuicio de los derechos del concesionario preexistente.

Art. 34. El establecimiento de fábricas y fundiciones metalúrgicas no podrá hacerse ni modificarse sin permiso del Gobierno, previa consulta del Consejo general de Obras públicas y Minas.

(Se continuará.)



Contribuciones y cargas á la industria minera.

Diferentes veces se ha ocupado nuestra *Revista* de llamar la atención del Gobierno acerca del afán con que las municipalidades de algunos pueblos y ciertas dependencias del Estado se proponen gravar á la minería con nuevas cargas en aquellos distritos en que la ven pujante y lozana, como si las que pagan, al tenor de la ley, no fueran bastantes. Sin duda por este clamoreo constante nuestro se estableció en la ley actual por el art. 85 que «*las industrias minera y metalúrgica no podrán ser recargadas con contribución alguna ni con otro impuesto fuera de los aquí expresados.*» Pero este artículo tan terminante se ha escrito al parecer solo para cumplirle ó no á voluntad, puesto que nuestro corresponsal de Almería nos escribe que se trata de recargar con un 2 por 100 la producción de minerales y metales del distrito, destinando sus productos á la terminación del muelle de la capital. Hé aquí lo que nos dice sobre este particular.

«El buen deseo en favor del muelle de Almería puede comprometer en la actualidad los intereses de la industria minera del distrito; y aunque sea brevemente conviene llamar la atención hácia un asunto tan trascendental.

Hallándose hace algunos años en construcción por cuenta del Estado el mencionado muelle, parece que la Dirección general de obras públicas ha manifestado recientemente, que con arreglo á un proyecto, que aun no es ley, esa obra deberá costearse por

mitad entre el Estado y la provincia, y que anticipando los efectos de ese proyecto, somete á él desde luego á la citada obra conminando con su total paralización, si la provincia no responde á la mitad del costo.

Esta determinación ha creado serios conflictos en Almería; pues de un lado vé perdidas sus ilusiones de adquirir un puerto tal cual se lo había imaginado y contempla los peligros de abandonar á una inacción hambrienta en un año sin cosecha como el actual en dicha provincia á cerca de mil hombres que se ocupaban en esos trabajos; y de otro, lucha con la imposibilidad de cubrir el importe de esa mitad de gastos que asciende á la enorme cifra de casi siete millones de reales, en una provincia recargada ya en sus presupuestos generales, provinciales y municipales, que carece de los recursos extraordinarios que otras gozan; por ejemplo, bienes de propios; donde se prolongan ya demasiado las calamidades que vienen amenguando su riqueza desde hace algunos años; y donde á pesar de las cuantiosas sumas que ha satisfecho con destino á obras públicas, solo cuenta con tres leguas de carretera en toda su superficie, que podría creerse abandonada de Dios y de los hombres.

Un solo ramo de riqueza se sostiene potente y á él debe la provincia la favorable solución de los conflictos por que ha pasado; sin la industria minera, la agrícola y el comercio habrían desaparecido hace mucho tiempo, y la sequedad de sus campos igualaría á la inacción de sus costas. Sin duda ha nacido de aquí esa idea de construir el muelle con cargo á esa industria, sin observar que un apetito desordenado de muelle puede comprometer intereses muy respetables. Mas es lo cierto que se pretende recargar la contribución de minerales y metales con un 2 por 100, fundándose únicamente en que este arbitrio es suficiente para cubrir los siete millones en ocho años.

Ese arbitrio, sin embargo, es ilegal, injusto y perjudicial. Ilegal, por ser contrario á la legislación vigente de minería y porque barrenaría las bases de las leyes de Aduanas y Aranceles, como expresa terminantemente la Real orden 25 de Enero de 1855. Además para cubrir atenciones provinciales ó locales no pueden ser gravados otros artículos que los comprendidos

en las tarifas de consumo; según dispone la 2.^a parte del art. 5.^o del Real Decreto de 15 de Diciembre de 1856. Disposición que se halla confirmada por las Reales órdenes de 23 de Abril y 17 de Setiembre de 1857; en armonía con el art. 85 de la Ley de Minas; y en rigurosa observancia, como lo demuestran las negativas acordadas por el Gobierno á las propuestas que en distintas épocas han hecho los Ayuntamientos y Diputaciones provinciales de Murcia, Almería, Cartagena, Granada y Motril de arbitrio sobre el plomo y carbon mineral.

Injusto, porque participando todas las producciones y necesidades de la capital de Almería de los beneficios del puerto, deberían contribuir proporcionalmente, y no quedar libres á expensas de las industrias minera y fabril. Aun es mas notable la injusticia al considerar que se construiría el puerto de Almería á costa de otras poblaciones que recibirían en ello un doble daño. Adra, por ejemplo, costearía la mayor parte, para que los minerales que se benefician en ella con provecho de aquella localidad, fuesen á beneficiarse á Almería con detrimento de aquella. Aun mas; Adra sufriendo en abandono desde hace muchos años calamidades de primer orden que han cercenado su población y su riqueza sin poder hacer frente al remedio porque este importa tres millones y medio; continuaría sufriendo en abandono sus males, que aumentarían con su pobreza, por costear á un vecino un objeto hasta cierto punto de lujo, con un arbitrio que en caso de ser legítimo nunca lo sería tanto como empleado en remediar aquella tan verdadera necesidad.

Perjudicial, porque ese arbitrio sobre la industria minera y fabril de Almería la colocaría en posición muy desventajosa y desequilibrada respecto á los demás centros productores. Y no es la cuestión la de si los plomos españoles podrán ó no sufrir el recargo de 2 por 100 sobre lo que pagan ahora; esa sería una cuestión político-administrativa cuya solución la darían los precios de los plomos extranjeros; la que nos ocupa es puramente administrativa y se reduce á privilegiar ó no los demás centros productores españoles con detrimento del que les abre el paso y los sostiene en los mercados extranjeros. Además, los grandes adelantos hechos en la provincia á que aludimos en fundición y

desplatacion, permiten á sus industriales llevar á sus fábricas en crecida cantidad minerales y plomos de otros varios puntos de la Península para beneficiarlos allí, como sucede en Almería y Adra con una gran parte de los que se producen en Cartagena, Sierra Nevada y Sierra Morena y todos los de Baza y algunos de los de Almagrera, sosteniendo la concurrencia con las fábricas establecidas en los puntos de produccion. Con el recargo de un real 56 cénts. en quintal de plomo y próximamente medio real por onza de plata que aquellos no satisfacen, equivalentes al 2 por 100 que se propone de recargo, no sería posible sostener dicha concurrencia y daría ocasion á que se paralizasen las citadas fábricas con los perjuicios que son consiguientes á la multitud de familias que obtienen de ellas la subsistencia, y quedaría ilusorio en gran parte el arbitrio propuesto, además de contrariar las disposiciones del Gobierno que tienden á proteger los mencionados establecimientos, como lo muestra el art. 3.º del Real decreto de 27 de Agosto de 1852. Siendo estensivo el arbitrio que se propone á todos los plomos que se exporten por esta provincia, resultarían gravados los que producen otras y vienen á desplatare á esta y á contribuir al fomento de los establecimientos industriales que se ocupan en su beneficio.

Marcados están en las disposiciones vigentes los arbitrios que se pueden proponer por las municipalidades y cuerpos provinciales para cubrir las atenciones y mejoras respectivas. Si esos no son suficientes, como parece, en Almería, háganse presente al Gobierno de S. M. esas circunstancias; demuéstrese el triste estado de la provincia; tráiganse á la memoria los muchos valores con que ella atiende á las cargas del Estado y la desgraciada suerte que siempre le ha cabido de verse pospuesta en consideracion y mejoras á otras que contribuyen menos, hasta el punto de no tener una carretera, ni un canal, ni una obra pública que contribuya á aliviar su estado. La moralidad y rectitud del Gobierno que rige los destinos del país son una garantía para obtener una resolucion reparadora; mas si por causas que no están á nuestro alcance el Gobierno se desentendiese de la integridad de esa obligacion, á la provincia de Almería solo tocaba resignarse con su mala estrella, como sucede á todos en lo público

y en lo privado. Esto es lo cuerdo y legal; lo demas pertenece á la escuela comunista.»

VARIEDADES.

Movimiento del personal del Cuerpo de Minas.

Por Real orden del 1.º del actual se nombra ingeniero de la clase de primeros á D. Gregorio Estéban de la Reguera á consecuencia de haber sido nombrado supernumerario D. Carlos María de Otero, ingeniero de dicha clase.

Por otra de 4 del mismo se incorpora á la Comision de Estadística general del Reino al ingeniero gefe del distrito de Burgos D. Juan Manuel Aranzazu en reemplazo del de igual clase D. Luis de la Escosura.

En otra de igual fecha se dispone que el ingeniero gefe de segunda clase D. Santiago Rodriguez se encargue del distrito de Burgos.

A las Sociedades mineras.—El Gobernador de la provincia de Madrid ha publicado en el *Diario oficial* las siguientes disposiciones que atañen á las sociedades especiales mineras, cuyas juntas directivas residen en esta Corte.

*Gobierno de la provincia de Madrid.—Seccion de Fomento.
Negociado 4.º—Minas.*

Muchas son las sociedades especiales mineras, cuya constitucion se ha aprobado por este gobierno de provincia, previas las formalidades que exige la ley de 6 de Julio de 1859. No son pocas en número las que habiendo presentado la escritura de constitucion, han debido otorgar otra adicional que contenga las modificaciones que he creído era preciso hacer en aquella, para que se atemperasen á todas las prescripciones de la ley mencionada. Sin embargo, ha trascurrido mucho tiempo desde que se fijaron las modificaciones y no se han presentado en este gobierno de provincia las correspondientes escrituras adicionales.

Deseoso de evitar perjuicios siempre sensibles, y de conseguir que se legalice por completo la existencia de las sociedades especiales mineras, he creído conveniente dictar las disposiciones que siguen.

1.º Las sociedades que habiendo pedido su reorganizacion en espe-

ciales mineras, han debido formalizar escritura adicional para modificar las bases otorgadas, presentarán en un breve plazo esta adición.

De no hacerlo incurrirán en las penas del artículo 25 de la ley de 6 de julio de 1859; porque podrá sospecharse con fundamento, que al presentar la escritura de constitución trataron solo de eludir la ley.

2.ª Las sociedades especiales mineras cuya constitución se ha autorizado, redactarán y presentarán á la aprobación, dentro de un corto término, el reglamento que previene el artículo 11 de la ley, á fin de examinar si se halla en consonancia con las bases de la escritura. Cuidarán de insertar por cabeza del mismo, las bases constitutivas de la sociedad.

3.ª Proponiéndome girar una visita á todas las sociedades especiales mineras, domiciliadas en la provincia de Madrid, sus juntas directivas se proveerán desde el momento en que se constituyan de los libros que determinan el artículo 12 de la ley.

4.ª Para que pueda ejercer la inspección y vigilancia que me recomiendan la ley de 6 de julio de 1859 y el real decreto de 11 de enero de este año en las sociedades especiales mineras, las juntas directivas pondrán en mi conocimiento y con la anticipación debida: 1.º El día, hora y sitio en que se celebren las juntas generales: 2.º Las señas de las habitaciones en que se hallen establecidas las oficinas, y 3.º Las variaciones que ocurran en el personal de los mandatarios.

5.ª A fin de que tenga cumplido efecto lo dispuesto en los artículos 15, 16, 17, 18, y 19 de la ley las juntas directivas de las sociedades especiales mineras, remitirán á la junta de gobierno del colegio de corredores de Madrid, copia del decreto de aprobación que el gobernador de la provincia firme en las escrituras porque se constituyan.

Encargo muy especialmente á las juntas directivas de las sociedades especiales mineras; cumplan con puntualidad las anteriores prevenciones, que tienden solo á regularizar las funciones que les están encomendadas, á dar prestigio á las administraciones de las sociedades, y por consiguiente á aumentar su crédito en el mercado.

Madrid 2 de julio de 1860.—El marqués de la Vega de Armijo

Descubrimiento importante.—Nuestro compañero el ingeniero D. Juan Manuel Aranzazu, jefe del distrito de Burgos, ha logrado adquirir el esqueleto de una cabeza de rinoceronte, perfectamente conservada, con la dentadura completa, que ha sido destinada á la Escuela especial de Minas. El Sr. Aranzazu ha hecho un servicio importante á la ciencia y se propone continuar las investigaciones en busca de nuevos huesos del esqueleto del individuo en cuestión que sospecha han de encontrarse en el mismo punto. El mismo hace la descripción de la locali-

dad y circunstancias de dicho hallazgo en los términos siguientes:

En la provincia de Burgos y término de Briviesca, á 3 kilómetros de dicho pueblo, y sitio denominado *Cuesta de Parapa*, aparecieron en Diciembre último en el desmonte que se practicaba en aquella época para la nivelación del ferro-carril del Norte, varios restos de un animal antediluviano, que fueron casi en totalidad destrozados por los obreros; sin embargo, Mr. Blonde recogió y conservó algunos, entre los que se hallaban los pedazos de mandíbula, que inspeccionados por el médico titular del pueblo dieron origen á la comunicación publicada en la *Revista Minera*, número 232, correspondiente al 15 de enero último, en la que el Director de la Escuela Especial D. Felipe Naranjo y Garza, escitaba á los Ingenieros destinados al distrito, á recoger nuevos datos y á estudiar las condiciones del yacimiento de los estratos y la de los fósiles que en ellos se encuentran.

En vista de esta invitación procedí (una vez verificado el deshielo de las nieves) en fines de Marzo último, á reconocer el terreno, y observé que existían aun restos fósiles en una capa de marga azulada (muy yesosa) que se hallaba á unos 6 metros del escarpe de la colina ó cerro de Parapa, y practiqué la escavación correspondiente logrando sacar varios huesos de dimensiones gigantescas, pero á pesar de mis desvelos no pude descubrir algun molar para determinar la especie á que pertenecían. Por manifestaciones que hicieron los obreros pude conocer, que los trozos de mandíbula que conservaba Mr. Blonde eran procedentes de los restos extraídos por mí: con estos trozos de mandíbula procedí á determinar la especie, deduciendo desde luego, y á pesar del mal estado de los molares, que aquel animal pertenecía al orden de los pachidermos, á la tribu de los rinocerontes y á la especie de los rinocerontes megarhinos.

De los dos trozos de mandíbula encontrados, uno compuesto de cuatro molares incompletos, le entregué al Director de la Escuela, y el otro se remitió á París á Mr. Bayle, profesor de paleontología, el que, en fines de Junio confirmó mi clasificación, manifestando también que el terreno en que suelen encontrarse estos fósiles pertenece á la formación terciaria intermedia ó miocena.

No satisfecho con mis investigaciones, pues no me dieron ejemplar alguno notable, encargué á los obreros mucho cuidado en los desmontes sucesivos, por si se llegaban á encontrar mas restos, no los destruyesen, como anteriormente.

En efecto, en los primeros días de Junio apareció en una cantera una cabeza completa, cuyo estado de conservación podía dar resultados mas seguros de determinación, para lo cual me resolví á venir á esta Corte á fin

de verificar la calificación mas detenida y exactamente con el auxilio de las obras que posee la Biblioteca de la Escuela, al mismo tiempo que entregar este notable ejemplar en los gabinetes de la misma para su conservación.

Limpada dicha cabeza de la masa terrosa que la enmascaraba, y separada la mandíbula inferior izquierda, he podido examinar la estructura de los molares (pues la forma dentaria es lo único que determina la especie) llegando á averiguar que pertenece á un *Rinoceronte* de la especie de los *incisivos* y de los que no tienen compartimento huesoso en las narices que son los comprendidos por Mr. Pietet en la tercera especie y correspondientes á la formación miocena.

Esta formación en la parte descubierta por el desmonte ejecutado se compone de los estratos siguientes.

El inferior es una arcilla muy fina, presentando el espesor de 30 centímetros y aparece ondulado como si pequeñas corrientes le hubiesen surcado en su sedimentación.

Sobre este estrato aparece otro de una arenisca amarillenta de grano fino muy igual de tres metros de espesor y poco coherente.

Sigue en el orden ascendente de los estratos una marga azul consistente impregnada de yeso, de dos metros de espesor en la que aparecen los restos fósiles mencionados.

Después otro estrato arcilloso amarillento de metro y medio de espesor, siguiendo otro de arenisca de grano fino, algo rojiza y dura, de un metro de espesor; sobre este otro de una marga arcillosa azulada de tres metros, y por último la capa de tierra vegetal de medio metro de espesor, deduciéndose que la formación de los mismos, debió verificarse en una época de tranquilidad.

Finalmente, comparados los molares de dos trozos de mandíbula primeramente hallados, y los de la cabeza referida, se nota, que el primer individuo era viejo por el gran desgaste que se observa en aquellos, que es notable, como asimismo lo indica el saliente que forman sus narices sobre el hueso de la mandíbula, advirtiéndose en el segundo individuo, que el desgaste es limitado estando sus narices apegadas completamente en la quijada, lo que hace suponer era joven.

Asimismo es de notar que calculado el tamaño del animal antediluviano con relación á la cabeza, que tiene 27 pulgadas de longitud, resulta que su cuerpo debía presentar una longitud de 11 á 12 piés contados desde el vértice de los incisivos hasta la punta de la cola, y de siete á ocho piés de altura, cuyas dimensiones son mayores que las de los rinocerontes que viven en la actualidad en Asia y Africa, que son de 9 á 10 piés de longitud y de 5 á 6 de altura.»

Metales en el agua del mar.—Malaguti y otros químicos han asegurado que se encuentra plata en las aguas del mar, cuya indicación ha sido confirmada por las investigaciones recientes de Field y otros sábios. M. Tuld, americano, ha calculado que el Océano contiene por lo menos dos millones de toneladas de plata en disolución. M. Blukerode ha repetido las esperiencias y ha encontrado plata en el forro de unos buques alemanes que hacían viajes á las Indias. Calcula que en el espacio de seis años el forro de los buques ingleses, franceses y americanos, roba al mar nueve toneladas de plata pura. Como el cobre se disuelve á proporción que la plata se deposita, otro químico, M. Septimus Piesses, ha pensado que también se encontraría cobre en el agua del mar, y refiere en su consecuencia que habiendo suspendido del casco de un barco de vapor que hacía el servicio entre Marsella y la Córcega un saco que contenía clavos de hierro, los ha encontrado recubiertos de cobre después de algunos viajes.

Cavernas de huesos.—Además de las cinco cavernas ó grutas de huesos que se conocían en Sicilia desde los siglos XIV y XVI, ha descubierto Mr. Famba otras dos cuya existencia se ignoraba completamente. Estas dos grutas llamadas la una de *Peroso* y la otra de *S. Teodoro* están situadas en las inmediaciones de Palermo; contienen huesos fósiles de mamíferos paquidermos, roedores, pájaros, reptiles, etc. El célebre paleontólogo francés Mr. Lartes, ha examinado estos huesos y ha reconocido que pertenecían á dos especies de vacas, una especie de caballo, hipopótamos, etc., etc. En Sicilia se ha creído como en otras partes durante mucho tiempo, que los huesos de estas cavernas eran de gigantes, y que estos gigantes habían sido los primeros habitantes de la isla. Mezclados con los fósiles se han encontrado algunos restos de industria humana.

(*Clamor público*).

Minería de la república del Ecuador.—Según las noticias publicadas por *Las Novedades* acerca de las repúblicas americanas, el comercio y la industria del Ecuador seguan desarrollándose favorablemente. Los centros mineros continuaban en ventajosa situación. Las minas de Copiapó y Coquimbo seguan explotándose con buen éxito. De las primeras se habían extraído por el puerto de la Caldera durante el mes de Mayo 1.373 marcos de plata. Confirmábase la noticia de los grandes descubrimientos de minas de plata y cobre en S. Felipe de Aconcagua, de gran estension y riqueza. La explotación de las minas de carbon de piedra adquiría cada dia mayor importancia y presagiaba grandes destinos á los departamentos del Sud.

Nueva compañía de minas.—Escriben de Londres, segun

vemos en el *Boletín minero de las Novedades*, que con el nombre de *Lagunazo sulfur and Cooper company* se organizará una sociedad para la explotación de minas de cobre en España, en la provincia de Huelva: el capital de 30.000 libras esterlinas se dividirá en acciones de una libra.

Los propietarios de minas tienen derecho á percibir sobre el producto neto, 2 por 100 del beneficio y 5 chelines 3 peniques por tonelada de mineral extraído.

Aclaracion.—Mr. de Lavelaye, redactor del *Moniteur des interets materiels* nos suplica manifestemos que los datos que hemos publicado en nuestro número del 1.º de Junio último acerca de la hulla y sus productos están tomados de dicho periódico y formados por dicho señor. Nos apresuramos á complacerle con tanto mas gusto cuanto que es muy frecuente de nuestra parte citar el origen de donde tomamos la estadística estranjera que publicamos con mucha frecuencia.

Mercado de metales.—Londres 6 de Julio de 1860.

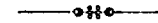
	Lib. est.	Chel.	Din.
Azogue el frasco..	7	"	"
Cobre inglés de regular afino, ton.. . . .	102	10	"
— superior.	105	10	"
de la América del Sud.	"	"	"
Estaño inglés en barras.	137	"	"
Hierro de Walles en Londres	6	15	"
— de Staffordshire.	8	"	"
Hierro colado en Walles (N.º 1).	4	"	"
Plomo inglés en barras.	23	"	"
— en pláncas.	22	15	"
— español.	21	5	"
Minio.	24	"	"
Albayalde.	31	"	"
Zinc en barras (Spelter).	20	5	"
— en hojas.	26	10	"

Por todos los artículos no firmados, NORBERTO PEREZ Y ROBLES.

Editor responsable.—D. NORBERTO PEREZ Y ROBLES.
Madrid 1860.—Imprenta de la Viuda de D. Antonio Yenes,
Plaza del Progreso, número 13, cuarto entresuelo.

REVISTA MINERA,

PERIÓDICO CIENTÍFICO É INDUSTRIAL.



LEY DE MINAS DE PORTUGAL Y ALGARVE.

(CONCLUSION.)

CAPITULO VI.

Del abandono de las minas.

Art. 35. Se pierde el derecho á una mina concedida, en los casos siguientes:

- 1.º No presentando el plano del terreno de la concesion en el plazo de 6 meses á contar desde la fecha del título provisional.
- 2.º Faltando á las condiciones de la concesion y en particular á las siguientes.
- 3.º No empezando los trabajos dentro del plazo de dos meses, contados desde la fecha del decreto.
- 4.º No teniendo la mina constantemente en estado de explotación activa.
- 5.º Cuando el concesionario no diese las providencias necesarias, en el plazo que le fuere señalado, habiendo peligro por mala direccion de los trabajos.
- 6.º Cuando en virtud de una explotación ambiciosa se dificulte ó imposibilite el ulterior aprovechamiento del mineral.

En los casos designados en los números primero, segundo, tercero y cuarto queda salva la circunstancia, de fuerza mayor, N.º 245. Tomo XI (1.º de Agosto de 1860). 26

debidamente probada, que haga imposible la continuacion de los trabajos.

Art. 36. La declaracion de abandono es objeto contencioso-administrativo, tratado en Consejo de distrito entre la Administracion y el concesionario, con apelacion al Consejo de Estado.

Art. 37. Las concesiones que se consideren abandonadas se pondrán á concurso y podrán ser concedidas del modo ordenado en el presente decreto, pudiendo el nuevo concesionario, compañía ó particular, aprovecharse de todos los trabajos subterráneos que encontrase hechos, sin pagar retribucion alguna por ellos á la empresa que abandonó la explotacion.

CAPITULO VII.

De los derechos y obligaciones de los propietarios de los terrenos.

Art. 38. Los concesionarios de minas estarán obligados á pagar al propietario de la superficie del terreno una cantidad proporcional al producto líquido, que nunca excederá del $2\frac{1}{2}$ por 100.

Los propietarios del suelo tienen derecho á este pago, en cuanto la extraccion se verifique del fondo correspondiente á su propiedad.

Puede convertirse en renta fija, y en plazo marcado, con convencion mútua, pudiendo intervenir el Gobierno, como árbitro, faltando aquella.

Art. 39. Los propietarios del suelo están obligados á sufrir en sus terrenos.

1.º Las explotaciones que fueren necesarias para la abertura de pozos y galerías, establecimiento de almacenes, oficinas y depósitos, servidumbres, canalizaciones de aguas y otras obras.

2.º La ocupacion de todo ó parte de su terreno por tiempo limitado, á propuesta del Consejo general de Obras públicas y Minas.

Los concesionarios estarán obligados á pagar previamente el valor de las espropiaciones y á dar fianza idónea para la in-

demnizacion de los perjuicios que ocasionasen durante la ocupacion temporal del terreno.

En caso de desavenencia, se seguirán los trámites marcados en la ley de espropiacion por utilidad pública.

CAPITULO VIII.

De los impuestos y pagos de las empresas mineras.

Art. 40. Los concesionarios de las minas están obligados á pagar al Estado un impuesto fijo anual dependiente de la superficie del terreno demarcado, y un impuesto proporcional al producto líquido de la extraccion.

El impuesto fijo será de ochenta mil reis por diez mil brazas cuadradas.

El impuesto proporcional no podrá exceder del cinco por 100 del producto líquido.

El Gobierno podrá, oido el Consejo de Obras públicas y Minas, aliviar del pago de este impuesto, modificarlo ó convertirlo en una renta anual fija, por convenio con el concesionario.

Las minas concedidas hasta la fecha de la publicacion de la ley de 25 de Julio de 1850, pagarán solamente cinco por 100 del producto líquido, como estaba establecido por la ley anterior á la concesion.

Art. 41. El producto de estos impuestos ó rentas formará un fondo especial, que se aplicará á la mejora de este ramo de industria en el modo que el Gobierno juzgue mas conveniente, oyendo al Consejo general de Obras públicas y Minas.

Art. 42. Las empresas mineras, cuya explotacion fuese concedida despues de la publicacion del presente decreto, no pagarán impuestos durante dos años contados desde la fecha de la concesion.

Art. 43. Todos los productos de las minas que fuesen esportados, no pagarán ningún otro derecho en las aduanas.

CAPITULO IX.

De los privilegios de las empresas.

Art. 44. Estarán exentos de todo servicio personal público los empleados en la explotación de minas, los maestros y operarios fundidores invertidos en las fábricas de fundiciones metalúrgicas, que el Gobierno, oído el Consejo general de Obras públicas y Minas, hubiera establecido como necesarios para satisfacer la obligación del artículo 27.

§ único. El servicio militar no se comprende en la escepcion espresa en este artículo.

Art. 45. Las empresas mineras tendrán derecho, como los habitantes de los concejos en donde radicasen las minas:

1.º A usar, observando las leyes y ordenanzas municipales, las aguas de los rios, arroyos y manantiales que se hallaren no aprovechadas ó no poseidas por legítimos títulos.

2.º A proveerse de leñas, cepas, carbon y monte bajo, y á aprovecharse de los pastos para bueyes y caballerías, en los terrenos de los concejos, con arreglo á las leyes y ordenanzas municipales.

Art. 46. Las empresas mineras no pagarán en los primeros tres años, á contar desde la fecha de la publicacion del presente decreto, derechos de importacion de los utensilios, aparatos, máquinas y modelos que hicieren venir de países estranjeros para el servicio de sus establecimientos, ni por el carbon de piedra que en ellos consumieren.

§ único. La introduccion de los objetos mencionados en el presente artículo será fiscalizada por el Gobierno.

CAPITULO X.

Policía y jurisdiccion relativa á las minas.

Art. 47. Tendrán recurso para ante el Consejo de Estado las reclamaciones contra las concesiones de minas.

Art. 48. Un reglamento determinará las atribuciones de fiscalizacion y policia que los Gobernadores Civiles deben tener respecto al interés y salud pública y á la seguridad de las personas y cosas, siempre que cualquiera de estos objetos pueda ser ofendido ó amenazado por los trabajos de investigacion ó explotacion de cualesquiera productos minerales.

Art. 49. Los jueces de policia correccional juzgarán las transgresiones de los preceptos de esta ley y de los reglamentos sobre minas que fuesen cometidas por los concesionarios ú otras personas, imponiendo las multas y demas penas que caben en sus atribuciones.

Art. 50. Los tribunales no podrán en ningun caso, salvo el de quiebra, ordenar la suspension de los trabajos de explotacion y beneficio.

DISPOSICIONES TRANSITORIAS.

Los dueños de las minas concedidas anteriormente á la publicacion de la presente ley quedan sujetos á las disposiciones fiscales, de policia y penales en ella establecidas.

Art. 52. Se procederá inmediatamente á la declaracion del abandono de todas las minas anteriormente concedidas, cuyos trabajos no hubieren empezado ó se hubieren suspendido.

Art. 53. Queda revocada toda la legislacion en contrario.

Art. 54. El Gobierno dará cuenta á las Córtes de las disposiciones contenidas en el presente decreto.

Palacio de las Necesidades 31 de Diciembre de 1852.—La Reina.—Duque de Saldanha.

—♦—

Reflexiones acerca de la Ley de Minas de Portugal.

La Ley de 31 de Diciembre de 1852 dictada para el régimen de la minería portuguesa, cuya traduccion es debida á nuestro amigo y compañero D. Ramon Rua Figueroa, nos pro-

porción a la ocasión de cumplir el compromiso contraído por la REVISTA MINERA cuando publicó la Ley de 25 de Julio de 1850, de hacer un ligero análisis de la legislación portuguesa, comparada con la nuestra. El interés que entonces se reconoció en este estudio, crece hoy extraordinariamente si se consideran las tendencias que Portugal y España han empezado á manifestar de algun tiempo á esta parte, á reanudar los vínculos que los estrechaban como hermanos y que nunca debieran haberse roto. La topografía, las costumbres, la religion, el idioma, la historia, presentan estos dos pueblos como uno solo; con las mismas necesidades é idénticas aspiraciones. Sus instituciones políticas son tambien iguales; pero causas que no son de este lugar presentan separadas estas dos naciones en el mapa de Europa.

El iberismo sin embargo, tiene muchos partidarios en uno y otro país. La union de ambos es el bello ideal de los que se interesan por la prosperidad y engrandecimiento de toda la Península. Portugueses y españoles hacen grandes esfuerzos para prepararla; pero en sus proyectos no acuden á la violencia ni á la conquista á viva fuerza; sus armas son las del convencimiento obtenido por la razon, y el espíritu de fusion se propaga, y los lazos que unen á los dos pueblos se estrechan por medio de periódicos y publicaciones escritas en castellano y portugués; por concesiones recíprocas hechas á los estudiantes y profesores de las universidades de ambas naciones; por la demostrada conveniencia de crear un *Zolverein* ó tratado de union aduanera que evitase el contrabando; y finalmente, por el estudio comparativo de los usos y costumbres, sistemas de enseñanza, de administracion y legislación; medios todos por los cuales ha de llegarse pacíficamente á la deseada union ibérica.

No sería muy difícil obtener la unidad de legislación que rigiera á la anexionada Península, si se estudia la analogía que existe entre la historia de las leyes de las dos naciones (1). Escasas son las noticias que tenemos de las leyes ú ordenanzas que sobre la administracion pública de las minas se han observado

(1) Estudios sobre la historia del Derecho en Portugal, publicados en el *Eco de la Ley*, por D. Lorenzo Arcos Orodea.

en Portugal en las épocas históricas; por tanto nuestro breve estudio se referirá mas especialmente al exámen de las leyes modernas, para que haciendo resaltar sus diferencias mas notables, sea mas fácil uniformar las bases del derecho minero público hispano-lusitano, contribuyendo de esta manera, aunque escasísimamente, al gran pensamiento de unificación de las dos nacionalidades.

La legislación de ambos países procede de la dominación romana. Tambien en la Lusitania consideraban las minas los romanos como de la *hacienda pública*, dándolas en arrendamiento á los *publicanos* bajo la acostumbrada inspección de los *procuratores* y *comes metallorum* ó cediendo los terrenos á algunos pueblos para su subsistencia, con la sola condicion de que trabajasen las minas de plomo que ocultaban, entregando sus productos en provecho del Estado. Así los habitantes de la ciudad de Seidobriga, no pagaban otro impuesto, y por esta razon los llamaban *plumbarios*. Tambien es idéntica la legislación en la monarquía visigoda y la invasion sarracena. El *Fuero Juzgo* tuvo fuerza legal como en España hasta los primeros años de la reconquista; y todos los reyes desde Alfonso II (1214) hasta Manuel (1521) fomentaron la explotación de las minas, de las que sacaban grandes recursos. En el reinado de D. Dionisio (1279) uno de los mas felices de la monarquía portuguesa, se concedieron grandes privilegios para el laboreo de una mina de oro cerca de la embocadura del Tajo. En 1446 se publicaron las *Ordenações Affonsinas*, código completamente equivalente á nuestras Partidas. Posteriormente se hizo una recopilación análoga á la que se verificó en España y que sirvió á Felipe II despues de la conquista de Portugal para la reducción de las *Ordenações Philippinas*. Este soberano, que dió las célebres ordenanzas de minería de 1584, que han regido en España y en los dominios de América por espacio de dos siglos, no debió olvidar la minería portuguesa, y aunque no conocemos las disposiciones especiales que regirían en este ramo, deberían ser favorables al desarrollo de la industria, pues por este tiempo existían mas de 60 forjas para el beneficio del mineral de hierro que entonces se extraía con abundancia de las minas.

Los primeros reyes de la casa de Braganza continuaron dando algun impulso á la minería; pero esta fué en decadencia hasta tal punto que en toda la península existe hoy un horno alto ni siquiera una forja; y las pocas minas de combustible mineral que se conocen en Portugal se trabajan en muy pequeña escala. Aunque este pais no posee minas tan ricas ni en tan gran número como España, se hubieran podido trabajar con buenos resultados á no ser por la escasez de combustible, la dificultad de los trasportes, el precio elevado de los jornales, el poco espíritu de asociacion que reinaba en el pais y la dificultad con que se otorgaban las concesiones (1).

Las mismas causas que detuvieron la industria minera en España la retardaron en Portugal. Si los cartagineses y romanos explotaron por espacio de algunos siglos las minas de oro y plata de la península ibérica, luego vino un periodo larguísimo en que la minería española estaba supeditada á los privilegios, á la ignorancia y á las preocupaciones de la época; así como en Portugal «estaba prohibido rigorosamente esear la tierra en busca de metales (2).» Esta prohibicion tan rigurosa, indica solamente que no se podían explotar minas sin permiso del Gobierno, como ha sucedido en España desde el principio de la monarquía. De donde se deduce que el derecho minero de los dos paises se fundó desde muy antiguo en el principio de la regalla minera.

Si seguimos la historia de los dos paises, todavía hallaremos analogías, en lo relativo á la industria minera, en la identidad de la época de los descubrimientos de Colon en el Occidente y los de Gamá en el Oriente. Es una circunstancia que merece llamar la atención, que á no ser por el oro y la plata del Nuevo Mundo, descubierto por los españoles, no se hubieran podido adquirir las ricas producciones de la India sometida al Portu-

(1) Sobre el estado de la industria minera de Portugal, *Revista Minera*, tomo I, pág. 245; tomo VI, 204; tomo VIII, 321.—*Compendio geográfico estadístico de Portugal*, por D. José de Aldama, pág. 87.

(2) *De la richesse minerale*, par Heron de Villefosse, tomo I, página 263.

gal. Todavía esta nación, dueña del rico territorio del Brasil, debió los progresos de su colonia al descubrimiento de las minas de oro verificado á fines del siglo XVII; y aun cuando su importancia no fué tan grande como el de las minas de Méjico y el Perú, ejerció una influencia muy grande en su desarrollo, pues en poco mas de medio siglo la principal poblacion, nombrada *Capitanía de minas geraes* llegó á verse con un gentío mas numeroso que ninguna otra de aquella colonia (1). Por eso, aunque no hubo necesidad de leyes tan perfectas como las Ordenanzas de minería de Nueva España de 1783, dictó sin embargo al príncipe regente D. Juan en 1803 un decreto para arreglar la explotación de las minas distribuyéndolas entre los particulares, cuando eran aluviones, y entre compañías si se trataba de vetas ó filones en que era preciso hacer trabajos de mayor consideracion. Casi al mismo tiempo se separaron las colonias portuguesas y españolas de América de sus respectivas metrópolis; y á vueltas de las convulsiones que estas han sufrido á principios del siglo actual, cupo peor suerte á la minería portuguesa, que vió abandonadas sus minas, apagadas sus forjas; y se la hubiera borrado del catálogo de las naciones poseedoras de riquezas minerales, si los abundantes productos de sus salinas no hubieran salvado las aduanas de nuestras fronteras, para decirnos que allí existe un contrabando que subsistirá mientras nuestro Gobierno monopolice un artículo de primera necesidad y en tanto que un buen tratado arancelario no se firme entre ambos pueblos (2).

Si en la legislacion administrativa en general están mas adelantados los portugueses que nosotros, pues en 1836 publicaron el *Código administrativo*, que fué revisado y reformado en 1842, recopilando todos los reglamentos relativos á este importante asunto; en cambio en el ramo especial de minas, no han tenido

(1) *Memoria sobre el influjo de la minería en Nueva España*, por D. Fausto de Elbuzar.

(2) En Portugal el precio de la sal comun es muy bajo; no es articulo estancado, y entre los libres es de los que gozan mayores ventajas y franquicias.

un Elhuyar que restaure la industria; y si hoy apenas cuenta Portugal media docena de empresas mineras, si carece del hierro y el carbon, elementos primordiales de la moderna civilizacion, débelo á su separacion del resto de la Península que no le ha permitido gozar los beneficios de la Ley de 1825, tan favorable al desarrollo de la minería española. Alguna influencia ha ejercido sin embargo esta ley, pues á consecuencia del descubrimiento de filones auríferos en las fronteras de la provincia de Cáceres, y de la gran formacion ferro-cobrizada de la provincia de Huelva que se interna en Portugal, la reina Doña María de la Gloria, madre del actual rey D. Pedro V, sancionó en 25 de Julio de 1850 una Ley de Minas votada por las Cortes generales, fundada esencialmente en la regalia minera, y cuyo objeto era satisfacer las nacientes necesidades de la industria. La ley dada por un Real decreto á los dos años y medio, que es la que vamos á examinar, difiere poco de aquella, por lo tanto podrán juzgarse sus efectos por los breves comentarios que hacemos á continuacion. En el intermedio de estas dos leyes no conocemos otra disposicion gubernativa, que el decreto de 21 de Enero de 1851 aumentando el derecho de esportacion sobre las pastas de plata hasta mil reis por marco, en vez de los cien reis que antea pagaban, con objeto de que se desplatasen en el reino; y posteriormente en Setiembre de 1857 en cumplimiento de la ley vigente se ha nombrado una comision para formar el Mapa geológico, cuyos trabajos contribuirán eficazmente al reconocimiento de las riquezas minerales, especialmente del carbon que tan escaso es al parecer.

En lugar de la *Comision de Minas* creada por la ley de 1850, se encomienda por la nueva el conocimiento de los asuntos de minas al *Consejo general de Obras públicas y Minas*, corporacion análoga á nuestra *Junta facultativa de Minería*, aunque con mayores atribuciones acerca de la administracion activa del ramo. El Gobierno nombra los ingenieros que han de hacer los reconocimientos, vigilar las labores y hacer los demas trabajos facultativos; y el *Consejo* propone los alumnos que han de estudiar en el extranjero el arte de minas. En esta disposicion hallamos un medio de unir los intereses de los dos pueblos; por-

que como en Portugal no hay Escuela de Minas, parece que los que deseen adquirir la instruccion necesaria, la conseguirian mas fácilmente en la Escuela de Minas de Madrid que no en Francia ó en Alemania, y sin embargo han preferido hasta ahora las últimas. Ahora bien, si los alumnos portugueses matriculados en nuestra escuela tuvieran derecho á ingresar en el Cuerpo de Minas de España; y si en cambio los ingenieros españoles y portugueses pudieran entrar al servicio del vecino reino, con solo presentar el título obtenido en la Escuela de Madrid, no hay duda que esta escuela serviria para ambos paises y seria un nuevo lazo que los uniese. En nuestra patria no es nuevo el admitir extranjeros en el Cuerpo de Ingenieros de Minas; los reglamentos anteriores al vigente lo permitian, y no hemos de considerar á los portugueses como extranjeros sino como hermanos.

La ley de Portugal no declara espresamente que las minas son propiedad del Estado, como sucede en España; pero en realidad así se verifica, pues el Gobierno concede permisos para investigar hasta en los terrenos de propiedad privada, y no permite la esplotacion de las minas sin que recaiga su concesion. La facultad de hacer investigaciones y obtener la concesion de minas, es tan lata como en España y tambien está limitada por las mismas causas, es decir, por el respeto á la propiedad civil, por la seguridad y defensa del territorio. Los derechos del dueño del terreno y las indemnizaciones que le paga el minero son casi los mismos que los prescritos en nuestra ley de 1859. Las restricciones que el dueño de la superficie opone á la propiedad minera, y que en nuestras leyes han ido siendo mayores desde 1825 á 1859, deben haber sido una de las causas que han contribuido á detener en Portugal el desarrollo de la minería, sobre todo á causa del tanto por ciento de los productos que está obligado el minero á pagar al dueño de la superficie.

Otro de los motivos que en nuestro concepto detiene el vuelo de esta industria, es la circunstancia que allí sirve de preferencia para la esploracion por pozos y galerías y para la concesion de las minas. En España con mejor éxito, sirve de punto de partida para fundar el derecho á la propiedad de las minas la *priori-*

dad en la solicitud, que asegura al descubridor ó al primer ocupante la adquisicion de la mina; en Portugal el derecho de preferencia estriba en las garantías que á juicio del Gobierno, presente el peticionario para la explotacion conveniente de los criaderos. Este sistema que á primera vista parece el mas racional, aleja sin embargo el medio de multiplicar los descubrimientos; porque sin la seguridad de adquirir el dominio de las minas, son pocas las personas que se aventuran á hacer trabajos, en la incertidumbre de no reunir los fondos necesarios á juicio del Gobierno, y que otra compañía se presente en concurso y solo por la razon de tener mas capital obtenga la concesion que á él se le niega. El premio que se señala al descubridor no es suficiente para alentar las investigaciones, y es por otra parte una carga impuesta al concesionario, reprobada por los principios de la economía política de las minas, porque la minería debe estar libre de todas las gabelas que desvien el capital de su inmediata aplicacion al laboreo de las minas. Finalmente, el constituirse el Gobierno en árbitro para juzgar de las garantías que ofrecen las empresas y particulares, tiene la desventaja de que aparte de las dilaciones á que la comprobacion de esta capacidad dá lugar, no siempre acertará á elegir la mas digna, ni se librará de las murmuraciones de los desairados.

Respecto de las empresas mineras, consigna la ley que examinamos, un buen principio de legislacion, cual es, que las acciones sean numerosas y de poco valor; y esto tiene por objeto que la ruina de la especulacion, no arrastre consigo la pérdida de los intereses de ninguno de los asociados. En punto á sociedades mineras no hay en Portugal una ley especial que las rijá como en España.

La estension de las concesiones portuguesas, no está limitada por la ley: solo para las investigaciones por trabajos subterráneos se fija el máximo de 5 leguas cuadradas de superficie; y en cada concesion definitiva se fija la estension y límites del terreno. En esta parte es mas conveniente la ley española, pues aunque es cierto que una sola forma de pertenencias no se adapta bien á todos los yacimientos de los criaderos, tambien lo es que la falta de limitacion es motivo para que las empresas mi-

neras procuren obtener grandes concesiones que no pueden trabajar en toda su estension, monopolizando terrenos metalíferos que se laborearian si se dividiesen hasta el límite que determina la escala en que se deben emprender las labores, para que las minas sean utilizables en conjunto.

Los principales trámites para obtener la concesion son muy semejantes en uno y otro pais; la ley española es mucho mas minuciosa en esta parte que la portuguesa, la cual al parecer, como mas natural, deja para el reglamento (que quizás publicaremos tambien) la esplicacion de todos los pormenores puramente reglamentarios. Las concesiones las otorga el Ministerio de Obras públicas, Comercio é Instruccion (antes las minas dependian del Ministerio de Negocios del Reino); y los concesionarios, además de las condiciones generales á que quedan sujetos, muy análogas á las nuestras, tienen la obligacion de someter á la aprobacion del Gobierno el ingeniero que haya de dirigir los trabajos, presentando el documento que pruebe su idoneidad; y no pueden admitir nuevo ingeniero sin licencia del Gobierno. En este punto nuestra ley solo exige esta formalidad para las minas de carbon, debiendo observar otra vez, lo conveniente que sería que el Gobierno portugués admitiese tambien en este caso, como documento bastante para declarar la aptitud facultativa, el título ó certificado de la Escuela de Minas de Madrid; y el español que admitiese sin dificultad como directores de empresas particulares á los ingenieros portugueses, cuya aptitud estuviese suficientemente justificada.

En Portugal pertenecen á la industria minera libre las mismas sustancias que en España, pudiendo el Gobierno en los mismos casos que marca nuestra ley, conceder autorizacion para explotarlas. Las sustancias metálicas, combustibles y salinas pertenecen á la industria minera reglamentada, comprendiendo tambien la turba. Las concesiones son por tiempo ilimitado y no se pueden dividir, como en nuestra patria, sin autorizacion del Gobierno; pero en el terreno ya concedido, puede otorgarse la exploracion ó explotacion de otras sustancias; cuya disposicion no puede menos de ocasionar dificultades y litigios entre los concesionarios de un mismo terreno. Sin embargo, ella sirve de cor-

rectivo á la gran estension de las concesiones, que crea un monopolio en favor del concesionario; aunque bien examinado resultan dos males al querer corregir la falta de limitacion de las concesiones. Caducan estas por causas análogas á las espresadas en nuestra ley vigente, y se aplica en Portugal la ley de espropiacion por causa de utilidad pública, en las mismas circunstancias que en nuestras minas.

De dos clases son los impuestos que pesan sobre la minería lusitana, aparte del que paga al dueño de la superficie. El impuesto fijo equivale á 6 rs. 73 céntimos por cada 100 metros de superficie demarcada, mientras que el cánón de superficie que se paga en nuestro suelo es de 0,50 rs. por cada 100 metros de superficie en las minas metalíferas; 0,15 en las minas salíferas y combustibles y 1 real por la misma unidad de superficie en los terreros y escoriales, de los cuales no hace mencion la ley que nos ocupa. Vemos que este tributo, el menos justificado quizás de los que pesan sobre la minería es exorbitante, pues es mayor del séstuplo del que pagan nuestros escoriales, y 50 veces mayor que el que corresponde á nuestras minas de carbon. El impuesto proporcional no puede exceder del 5 por 100, y puede convertirse en una renta anual fija por convenio con el concesionario; la contribucion proporcional, aunque mayor que nuestro 5 por 100, pesa solo sobre las utilidades líquidas y no sobre los productos sin deduccion de gastos. Aunque los impuestos son mayores que los nuestros, los productos mineros de Portugal tienen la ventaja sobre los de España de no pagar ningun derecho en las aduanas cuando son esportados; tampoco pagan derecho de arancel durante tres años por la esportacion de máquinas y carbon mineral; pero esta disposicion sería mas beneficiosa si fuese permanente.

Los aprovechamientos y servidumbres á que tienen derecho los mineros son iguales á los de España. Los empleados en la explotacion y en el ramo de beneficio, necesarios para mantener la actividad de las minas y fábricas, están exentos de todo servicio personal público, excepto el de las armas. Aquellas exenciones no rigen en España, donde solamente existe un privilegio en favor de los vecinos de Almaden, matriculados en los

trabajos de las minas, que les escusa del servicio militar; y decimos privilegio, porque hoy ni las condiciones de salubridad de aquellas minas, ni la falta de operarios que se dediquen á los trabajos subterráneos, colocan á aquel establecimiento en circunstancias distintas de otras minas tales como las de carbon, donde los peligros y la fatiga del trabajo son cuando menos iguales á los que hay en Almaden, y sin embargo, los obreros de las minas de carbon ni los empleados no están exentos de ningun servicio público personal.

La jurisdiccion minera está encomendada en los dos paises, en parte á los tribunales contencioso-administrativos y en parte á los ordinarios; con la coincidencia de que el único caso en que los juicios administrativos se ventilan en primera instancia en los Consejos provinciales con apelacion al Consejo de Estado, es en ambos paises, cuando se trata de la declaracion de abandono de las concesiones. Respecto de la vigilancia y policia encomendada á los Gobernadores civiles, se echa de menos la institucion de un cuerpo facultativo que debe estar encargado de llenar estas atenciones y las demas que se desprenden de la aplicacion de la ley.

Finalmente, la ley de 31 de Diciembre de 1852 no consigna ningun precepto relativo á la industria minera monopolizada, á diferencia de la anterior de 25 de Julio de 1850 que esceptuaba las minas de carbon de piedra de San Pedro de Cova y de Buarcos y que las arrendaba el Gobierno en pública subasta por plazos que no excedian de 20 años. Bien ha hecho el Gobierno portugués en no hacer semejante esceptcion, porque no es el monopolio el que ha de aumentar la produccion de un artículo tan importante como el carbon de piedra y que tan escaso se presenta hasta ahora en el reino lusitano.

En el estudio comparativo que rápidamente hemos hecho de los dos códigos, hemos hallado muchas analogías y no pocos preceptos comunes á ambos, lo cual quiere decir que no es difícil fundirlos en uno solo. Las diferencias mas notables, provienen de que algunos de los principios fundamentales de la legislacion portuguesa, están tomados de las leyes de Francia y de Bélgica; donde como es sabido, el principio de la propiedad fun-

damental de las minas y el que sirve de punto de partida para crear este derecho, es diferente del establecido en nuestro país. Pero en adoptar nuestros principios, pensamos que nada perderían nuestros vecinos, y aunque no podamos presentarles nuestra ley actual como modelo, no deben olvidar que en la esencia está calcada sobre los preceptos del eminente ingeniero, economista y legislador D. Fausto Elhuyar, á quien la minería española tiene mucho que agradecer, como formador del Real decreto de 4 de Julio de 1825.

EUGENIO MAFFEI.

—♦—

**Visita de inspeccion al distrito de minas
de Santander, por D. FELIPE BAUZÁ.**

—

PARTE FACULTATIVA.

Los criaderos de calamina son los que constituyen la gran riqueza de la industria minera de la provincia de Santander, extendiéndose con grandes interrupciones de E. á O. por mas de 20 leguas desde Somorrostro, en Vizcaya (en que su corta ley de 22 por 100 de zinc y la marcada preponderancia del hierro los hacen imbeneficiables), hasta los elevados picos de Europa, donde se presentan en gran cantidad carbonatos casi puros de zinc, con una ley de mas del 50 por 100.

Sería hasta enojoso citar todos los puntos en que se han presentado indicios de dicho metal en una zona de unas 80 leguas cuadradas, limitándome por lo tanto á citar las mas notables, y otros que dan una idea de su direccion. El distinto aspecto geológico que presentan los criaderos parece autorizar su division en dos grupos: 1.º Los de la marina. 2.º Los de la alta montaña.

Los de la marina puede decirse principian en Merodio, siguiendo los llamados de la Florida, término de Roiz y Celis, y pasando por Comillas se dirigen al E. por el Alfoz de Lloredo,

que comprende dicho pueblo, además de los de Ruiloba, Udias, Toporias, Nevalés y Cigüenza, siguiendo por Oreña, Ubiarco, Reocin y Mercadal, presentando buenos indicios en la Peña del Castillo, Helechós y Pontejos, alrededor de la bahía de Santander, aflorando en la parte alta de la misma ciudad y á la orilla del mar en los criaderos de hierro de Maliano, continuando su marcha por Monte Cabarga, Navageda, Ceceña, Riotuerto, la Cabada y Rasines internándose por último en Vizcaya por Castrourdiales y San Nicolás, siendo cada vez mas silicatados conforme avanzan en esta direccion. Además, fuera de esta zona, que tendrá unas 50 leguas cuadradas, y al Sur, se conocen otros varios registros y explotaciones principiadas en Gibaja, Ramales y la Nestosa entre los rios Asou y el Anguera, en Monte Dorba al S.E. de Torrelavega, y finalmente, los que se encuentran en la formacion de la caliza carbonifera de las montañas de Peñarubia, Andara, en los Picos de Europa, Tresviso, la Liébana y Peña-vieja, y constituyen la segunda division ó sea los de la alta montaña.

Los criaderos mas ricos y potentes conocidos hasta el dia, y por consiguiente las principales explotaciones, están circunscritos á las de Reocin, Mercadal y Udias, que beneficia la sociedad Real Asturiana hace poco mas de dos años; á las minas que explota con afán desde 1856 la sociedad de minas y fundiciones de Santander en los términos de los ayuntamientos de Comillas y Ruiloba, de Celis y Roiz, igualmente que en Udias y Toporias, colindantes á las de la Real Asturiana, y, por último, á las que la sociedad Providencia posee en Andara. En Oreña y Novales, próximas á la costa, así como en Peñarubia y Tresviso, en la montaña, hay una multitud de minas, pero cuya explotacion no está tan avanzada; y como el sistema de laboreo adoptado sea casi igual en todas, y los criaderos análogos, me limité á visitar las mencionadas, situadas todas al O. de Santander, sin hacerme cargo de las de la parte del E., que por su menor importancia no juzgué necesario reconocer.

Los criaderos de la costa están enclavados en la caliza cretácea, y la union de esta formacion con la del lias, por lo general con una potencia que no baja en muchos puntos de 20 me-

tros, vienen asociados con una ó dos capas de dolomia, cuya direccion general es de E.N.E. á O.S.O. buzando al N.N.O., que á veces les sirve de techo; otras veces se presentan en venas y bolsadas ramificadas en distintas direcciones, formando por decirlo así un criadero en panal, en que las paredes celulares son de calamina y los núcleos que las rellenan de dolomia, que cuando estos son grandes bloques es espuesta su explotacion aun á cielo abierto. En otras partes se presentan estos criaderos con mas regularidad, como en Reocin y Mercadal y en las minas de la Florida, en donde afectan una disposicion en fajas.

Tampoco es raro hallar bolsadas de calamina, que explotadas dejan la roca completamente cerrada, sin el mas leve vestigio de enlace con el criadero: generalmente esta clase de depósitos no van acompañados de dolomia; están esclusivamente enclavados en lo que llaman los calares, que suelen ser calizas de la formacion cretácea.

Los criaderos de la alta montaña consisten en depósitos mas ó menos regulares de calamina, en general negra, teñida por el manganeso, y en los Picos de Europa á veces roja por el cinabrio que contiene. Estos últimos presentan mas regularidad en su direccion, y en algunas de las minas en que están al descubierto pueden marcarse sus salvandas: vienen acompañados de sulfuro y carbonato de plomo y blenda, y no es raro encontrar en ellos el cinabrio íntimamente ligado con la calamina, y además en la mina *San Carlos* forma una pequeña faja de 2 centímetros casi en el centro del criadero: aun cuando su direccion general sea la de E.N.E. á O.S.O., que es la misma que la de la cordillera, tienen tal aspecto de filones, que así han sido clasificados por mas de un geólogo.

Esta clase de criaderos existe en los Picos de Europa con un 68 á 70 por 100 de zinc despues de la calcinacion; en la Nestosa y Ramales (línea divisoria de Vizcaya y Santauder) con una ley de 45 á 50 por 100 despues de calcinados, así como en el monte Dorba y sus continuaciones al S. E. de Torrelavega, si bien en depósitos de poca consideracion hasta ahora.

Los criaderos de calamina constantemente vienen asociados con la blenda, el sulfato y el carbonato de plomo; siendo nota-

bles los muchos filones del primer metal que se notan en los Picos de Europa, y los ricos depósitos del mismo metal que se observan en la mina Inagotable, donde existen cristales mónstruos de una blenda enteramente trasparente.

Componiéndose por lo general los criaderos de calamina de depósitos ó bolsadas enlazadas unas con otras, pero sin regla en el sentido de enlace y sin una direccion determinada en la escala de la explotacion; en una palabra, presentándose con tal irregularidad é inconstancia estos criaderos, que no puede contarse casi con mas mineral que el que está á la vista, ó el que se halla reconocido por pozos ó sondaje, se ha adoptado la explotacion á desmonte ó cielo abierto, que si bien tiene el inconveniente de que la remocion de tierras á que da origen á cierta profundidad es á veces tan grande que no llega á ocupar en el arranque de mineral el 5 por 100 de total de los brazos empleados, por otra parte proporciona las ventajas que el empleo de gente no está subordinado sino á la superficie del mineral puesto á descubierto por el desmonte.

El criadero de Reocin se estiende de N.E. á S.O., inclinando á N.O.; su potencia unos 20 metros; parece que al N.E. empujebre por lo que las explotaciones á cielo abierto se estienden al S.O. por el valle de Reocin: así este criadero como el del Mercadal presentan bastante regularidad, reposando la calamina en fajas sobre la caliza cretácea, siendo su aspecto y testura análogos al de esta; encima yace la calamina roja y sobre esta el hierro limonito con arcillas muy ferruginosas, recubriendo el todo la dolomia. Las pertenencias que tiene arrendadas la Compañía Real Asturiana son 48, que se estienden en dicha direccion y ocupan unos 501 metros de ancho sobre la parte descubierta del criadero. La mayor profundidad de las labores es la de unos 34 metros, y el único inconveniente con el que tienen que luchar es la gran remocion de tierras. Hay establecidos algunos pozos de investigacion de los llamados belgas, de 1½ metros de diámetro, fortificados con mimbres y de 36 á 40 metros de profundidad, con el objeto de reconocer el criadero en su continuidad.

Durante mi visita se estaba allanando el terreno para la pre-

420

paracion mecánica de todas las tierras, separacion de los minerales de plomo, por medio de cilindros, lavaderos, etc., movidos por una máquina de vapor de la fuerza de 30 caballos. El número de gente empleada en todas las faenas viene á ser de 1.500 personas, de las cuales puede calcularse que mas de la mitad son mujeres y muchachos. Segun tengo entendido, la Real Compañía en los dos años que explota la mina de Reocin debe haber beneficiado mas de 70.000 toneladas de mineral crudo, ó sean 45.000 de calcinado, de las cuales la mayor parte se han esportado para fundirse en las fábricas belgas, á pesar de que la Compañía posee una fábrica de fundicion de zinc en Avilés.

El embarque para los puertos de Amberes y Roterdan, etc., se verifica por el puerto de la Requejada, situado en la ria de Suances, á tres cuartos de hora de desembocadura en el mar.

La Real Asturiana tiene siete hornos de calcinacion, que son, con alguna ligera modificacion, como los hornos continuos de cal ingleses, de los cuales cuátro están constantemente en marcha produciendo cada horno 14 toneladas diarias de mineral calcinado con un 7 por 100 de consumo de carbon de piedra por tonelada de mineral bruto. Segun parece, el coste del carbon de piedra puesto á la boca del horno es de $5\frac{1}{2}$ rs. por quintal. Por regla general la calamina de Reocin tiene de 35 á 45 por 100 sin calcinar y 45 á 56 calcinada.

Los costos que se calcula á la calamina calcinada son unos 370 á 380 rs. por tonelada, puesto en los mercados de Amberes.

(Se continuará.)

Sobre el eclipse de Sol de 18 de Julio.

Hace pocos dias se esperaba con la mayor ansiedad la vista del eclipse de sol anunciado para el 18 de Julio último, eclipse que debia ser total en una faja de 34 leguas de anchura en nuestra Peninsula y parcial en mas ó en menos en el resto de ella. Los astrónomos mas eminentes se habian puesto en movimiento distribuyéndose en varios puntos de la zona que habia de quedar en sombra, y España como el pais mas favorecido en

esta ocasion, lo ha sido doblemente por la visita de ilustres viajeros, rusos, ingleses, franceses, portugueses é italianos, cuyas observaciones aunadas con las de nuestros dignísimos astrónomos arrojarán, no lo dudamos, rayos vivísimos de luz á la ciencia que cultivan con incansable afan. La ansiedad pública era tanto mayor, cuánto que se esperaba una comprobacion de cálculos detenidos y escrupulosos, que debian demostrar al mundo entero, que los principios en que se apoyan las ciencias exactas son la única base sólida para predecir fenómenos, que han de tener lugar en una época dada, tan rigurosamente determinada, que puede marcarse el segundo de tiempo en que aquellos han de tener su principio, su medio y su fin. ¡Admirable triunfo de las leyes de Kepler, tantas veces confirmadas por los que dirigen su estudio á la vida de tantos mundos como giran en la bóveda celeste!

El eclipse de 18 de Julio ha respondido completamente á la espetacion pública; el fenómeno predicho con tanta anterioridad ha venido á rendir un nuevo tributo á la ciencia y hasta los mas ilusos y descreídos, que entonaban con cierto sarcasmo aquella célebre coplilla de «el mentir de las estrellas.....» han tenido que bajar la cabeza abrumados por el peso de su incrédula ignorancia, á la vez que, armados de vidrios ahumados contemplaban el admirable curso aparente del rey de los astros, hasta verle privado de sus vivísimos rayos y la aparicion casi repentina de la noche en medio de un claro dia.

Deseosos nosotros de contribuir á la invitacion del Real Observatorio de Madrid, para apuntar las observaciones que se hicieran sobre el eclipse, hemos reunido algunas muy escasas. como escasos son los conocimientos que poseemos en la materia y escasísimos tambien los medios de que disponiamos; por eso no tenemos inconveniente en publicarlas sin pretension de ninguna clase y considerarlas únicamente como apuntes de cartera, por si pudieran contribuir en algo, sino á esclarecer un hecho, que habrán observado con mas detenimiento los hombres especiales, á robustecer los datos recogidos en otros puntos por esos mismos hombres eminentes.

Los que vamos á ofrecer se refieren al sitio llamado Buena-

vista, próximo al célebre monte de Torreros, al S. de Zaragoza y á media legua próximamente; pequeña eminencia situada al E. del Moncayo, de donde se domina perfectamente la ciudad invicta y su hermosa campiña. Estos datos los hemos recogido en union de nuestros amigos y compañeros los Sres. D. Jacobo Arnao y D. Agustín Martínez Alcibar, ingenieros gefes del distrito, respectivamente de los Cuerpos de Caminos y Minas, Don Ramon García y D. Francisco Baltasar Urúburu, que sirven en el mismo, el primero en Caminos y el segundo en Minas, y por último de D. Gabriel Rodríguez, jefe del primer Cuerpo y Don Santiago Rodríguez que lo es del segundo y un auxiliar de cada uno de los Cuerpos de Ingenieros. Acompañabannos tambien el Sr. D. Mariano Lorente, Secretario de la Academia de Ciencias y otras personas distinguidas, entre ellas el Sr. Huelves, ex-ministro de la Gobernacion. Provistos únicamente de dos termómetros, dos barómetros, un barómetro, una brújula, anteojos de teatro y algun otro, dividimos nuestras observaciones, de las que resulta en conjunto lo siguiente.

Termómetros.—Las observaciones de temperatura empezaron á las once de la mañana del mismo dia 18 con dos termómetros centígrados, uno espuesto al sol y el segundo á la sombra bajo la influencia del aire libre: tuvieron lugar de 10 en 10 minutos hasta que empezó el eclipse, siendo mientras duró este de 5 en 5 minutos y volviendo despues á anotarse de 10 en 10.

El termómetro que estaba al sol marcaba á las 11^h, 28° y fué sucesivamente señalando aumento en la temperatura hasta 37° á las 2 de la tarde; esto es, diez minutos despues de empezar el eclipse, disminuyendo hasta 27° en los momentos del eclipse total y ascendiendo luego gradualmente hasta 34° á las 4^h y 40' de la tarde, en que terminó.

El termómetro de la sombra marcaba á las 11^h, 26°,4, subió hasta 29 á los 10 minutos de empezado el eclipse, mientras fué total estuvo en 27° y al terminar marcaba tambien 27°.

El barómetro se mantovo constantemente en 27 pulgs. 7½ líneas, con ligerísimas vibraciones de décimos de línea.

En la brújula no se notó alteracion alguna durante todo el tiempo de la observacion, ni tampoco en la direccion del viento que fué constantemente del primer cuadrante; cambiando su intensidad hasta disminuir casi totalmente en los momentos del eclipse total, arreciando de nuevo terminado este.

Las observaciones termométricas y barométricas se resumen en la siguiente tabla.

Horas-Minutos.	TERMÓMETRO-CENTÍGRADO.		Barómetro. pulg. lin.	Observaciones.
	Al sol.	A la sombra.		
11	28, 0	26, 4	27 7, 5	
11 10	28, 0	26, 4	27 7, 5	
11 20	28, 5	26, 5	27 7, 5	
11 30	28, 5	26, 5	27 7, 5	
11 40	29, 0	26, 5	27 7, 5	
11 50	29, 0	26, 5	27 7, 5	
12	29, 0	26, 0	27 7, 5	
12 10	29, 5	26, 0	27 7, 5	
12 20	29, 5	26, 1	27 7, 6	
12 30	30, 0	26, 8	27 7, 8	
12 40	31, 0	27, 0	27 7, 8	
12 50	31, 0	27, 0	27 7, 5	
1	32, 0	27, 5	27 7, 4	
1 10	32, 0	27, 0	27 7, 3	
1 20	32, 0	28, 2	27 7, 2	
1 30	33, 0	27, 5	27 7, 0	
1 40	34, 0	28, 5	27 7, 0	
1 50	35, 0	28, 9	27 7, 0	Empieza el eclipse.
2	37, 0	29, 0	27 7, 0	
2 10	35, 5	29, 0	27 7, 0	
2 20	34, 7	29, 0	27 7, 0	
2 30	32, 0	28, 2	27 7, 0	
2 35	31, 0	28, 0	27 7, 0	
2 40	31, 0	27, 0	27 7, 0	
2 45	30, 5	27, 5	27 7, 0	
2 50	29, 0	27, 1	27 7, 0	
2 55	27, 0	27, 0	27 7, 0	
3	27, 0	26, 4	27 7, 0	Medio del eclipse.
3 5	27, 0	26, 0	27 7, 0	
3 10	28, 5	26, 0	27 7, 0	
3 20	29, 8	26, 0	27 7, 0	
3 30	32, 0	26, 5	27 7, 0	
3 40	32, 2	27, 0	27 7, 0	
3 50	34, 0	27, 5	27 7, 0	
4	34, 0	27, 8	27 7, 0	
4 10	34, 0	27, 0	27 7, 0	Termina el eclipse.

Duración del eclipse.—El eclipse dió principio á la 1 y 50 minutos de la tarde, terminó á las 4 y 10'; por consiguiente duró 2 horas 20', tal como estaba calculado: de este tiempo ocupó el eclipse total, segun nuestra apreciación, 2 minutos 37'', en lo cual hay una diferencia de 3'' con la tabla publicada por el Observatorio, que atribuimos á error cometido por nosotros, así como haber hallado el medio del eclipse á las 3 en punto.

Para formarse idea de la manera con que se ha verificado la conjunción, se puede concebir rebatido el disco del sol sobre un plano y dividido por un eje vertical y otro horizontal en cuatro cuadrantes; la mordedura ha tenido lugar por el cuadrante derecho del hemisferio inferior, ó sea por el segundo cuadrante, si partiéramos desde arriba de derecha á izquierda; pero no precisamente á los 45° sino aproximándose mas al eje horizontal, en términos que cuando el disco del sol estaba cubierto en un tercio de su círculo, el de la luna rebasaba ya el eje horizontal por un extremo, siendo escasamente tangente al vertical el arco que iba avanzando; continuando así hasta salir por el cuadrante opuesto, salvo el pequeño desvío que produce el movimiento de rotación.

Observaciones.—En cuanto á los efectos de luz, indicaremos que á medida que el disco del sol iba perdiéndose, y se hacían mas notables las manchas que en él se observan, al acercarse los bordes de la luna, el tono general de la campiña se iba haciendo triste y sombrío, cubriéndose de un color amarillento muy apagado y la verdura de las plantas cambiando de intensidad; por la inversa, dos velas de cera encendidas durante el tiempo de la observación, fueron sucesivamente avivándose, aumentando el cono de luz, que apenas se percibía al principio, hasta alargarse y ensancharse mas del doble en sus dimensiones observadas antes del fenómeno: en el tiempo del eclipse total iluminaban perfectamente una pequeña tienda que habíamos improvisado para que nos sirviera de observatorio. Los semblantes de cuantas personas allí nos encontrábamos experimentaron bien visiblemente el cambio general antes descrito; pálidos en su origen tomaron después un tono oscuro como el resto del panorama.

Momentos antes de tener lugar la ocultación completa, ha-

biamos perdido de vista la sierra del Moncayo y presentábase un horizonte sombrío y muy limitado, perdiéndose también las estratificaciones del Pirineo, que se ven perfectamente en días despejados, y ofreciéndose el campo de las orillas del Ebro, Gállego y Huerva falto de tono, sin vida ni frescura como se presenta á los últimos crepúsculos del día. Cuando la sombra recorrió este pequeño espacio, reinó una oscuridad extraña, indescriptible, en nada parecida á la de una noche tenebrosa, ni tampoco á la que produce sobre nuestros sentidos el anochecer, ni la que precede á los primeros alhores de la aurora: la colina del Castellar al N. de Zaragoza, pareció un momento cubierta por una de esas nubes rosáceas que se ven al bajar el sol del horizonte y el campo todo parecía envuelto en una espesa gasa negra, no tan opaca que no permitiera determinar con cierta atención los objetos mas notables.

El aspecto del cielo en este momento solemne era admirable, indefinible: un disco negro y opaco rodeado de una aureola argentina y radiante se destacaba sobre un fondo azul oscuro como el que presenta el cielo en un día nublado y los dos planetas Venus y Júpiter situados á la izquierda y á la parte baja arrojaban sobre el cuadro vivísima luz, con la intensidad con que brillan en la bóveda celeste, cuando no preside el astro de la noche. En la parte alta del disco negro y como á unos 20° á la derecha de su eje vertical, se observaba un reflejo rojo escarlata de forma algo cónica y contorno quebrado, que no cambió de posición, color ni intensidad durante la completa conjunción y que se perdió inmediatamente que el primer rayo del sol vino á destruir aquel efecto mágico. Este destello, mas bien que protuberancia del sol, como se había anunciado, parecía una montaña de la luna, mas alta que las demas ó mas saliente de su contorno aparente, iluminada por el astro que ocultaba. Del hemisferio inferior se veía como desprendida, por fuera de la aureola que circundaba el disco opaco de una ráfaga de luz mas pálida, formando una figura cerrada irregular y que podría interpretarse como el reflejo de algun lago en reposo. Si se intentara describir el efecto de la luz reflejada sobre el disco de la luna, sería imposible determinar aquel movimiento que se observaba en

los rayos que partían de su contorno, difundiendo una luz blanca azulada, irisante, algo parecida á la luz eléctrica, y que cambiaba de tono en los cortos intervalos en que pudo observarse. La formación de la aureola fué instantánea apenas se verificó el eclipse total y también lo fué su desaparición al asomar el primer rayo de luz directa. Componíase de dos fajas iguales, si bien la exterior era más brillante: de esta partía un destello horizontal que venía del centro en dirección de la marcha de la luna y de una longitud igual á cuatro veces su diámetro: su extensión media, en cuanto podía apreciarse á simple vista, no pasó de un quinto del diámetro de la luna, si bien sus bordes estaban diluidos hasta perderse completamente en el fondo oscuro sobre que sobresalía este gran cuadro.

En los observadores todos se notaba un silencio profundo, una mirada fija, un sentimiento de expectación y zozobra que embargaba los ánimos: era que cada cual rendía en ese cortísimo intervalo, casi sin apercibirse de ello, un culto espontáneo y sincero á la sabiduría del Criador, repitiendo en su interior, «¡magnífico! ¡sublime!» Millones de vítores habrán resonado, estamos seguros, en los corazones de los entusiastas de lo bello, porque no es posible reunir un conjunto tan notable de belleza en las obras que el genio más fecundo puede concebir. Al primer destello de luz, terminado el eclipse, la voz de «ya viene el día,» como si se saliera de una lóbrega noche, resonó unánime por entre la multitud que á nuestro alrededor contemplaba entusiasmada tan majestuosa escena. Desde este momento la ansiedad cesó y aquel grupo de gente apiñada se disolvió instantáneamente, retirándose á admirar y comentar un fenómeno que tanto la había preocupado pocos momentos antes.

No terminaremos esta sencilla descripción sin hacer mérito de los datos recogidos sobre la influencia del eclipse total en los animales domésticos. En primer lugar los que habíamos estudiado el fenómeno pudimos observar que varios caballos de silla que había cerca de nosotros, inquietos antes del eclipse y con relinchos continuos, durante él se mantuvieron tranquilos y silenciosos. Sabemos también que unas vacas de una casa vecina se echaron á tierra en el momento en que vino la oscuridad,

que las gallinas y los pavos reales buscaron el sitio en que duermen diariamente, que los gorriones corrieron presurosos á los árboles en que pasan las noches, siendo lo notable que aunque les arrojaron algunas piedras no hicieron el más mínimo movimiento, cuando en las noches ordinarias este mismo acto les hace huir inmediatamente á buscar otro árbol: por último, con referencia á un médico hemos oído que un paráltico que se halla postrado en cama, prorrumpió en quejas por dolores vivísimos en los momentos de oscuridad: por lo demás, en las diversas personas que estábamos reunidas, aunque de edad varia y distintas condiciones de salud, no se notó cambio alguno en su estado fisiológico.

Los de la atmósfera los dejamos ya apuntados, siendo el más digno de atención, aunque de esperar, el descenso progresivo de la temperatura y la cesación completa del viento, que antes y después era bastante intenso.

Si estos escasísimos datos que hemos podido recoger, sirven para dar alguna débil luz, siquiera sea de comprobación de ciertos hechos, á los hombres que con más conocimientos y mejores medios hayan observado el fenómeno descrito con todos los detalles de la ciencia, están cumplidamente satisfechas nuestras pretensiones.

JOSÉ DE MONASTERIO.

VARIEDADES.

Movimiento del personal del Cuerpo de Minas.

Por Real orden de 17 de Julio próximo pasado han sido destinados á prácticas los nuevos ingenieros segundos D. José Gimenez y Frias y D. Domingo Dominguez al establecimiento minero de Almaden; D. Gervasio Irisarri y D. Manuel Villar y Lavin al de Rio-Tiatio; y al de Linares D. Raimundo Jordá.

Venta de las minas del Estado.—Con el epigrafe «La marina de guerra y las minas del Estado» ha escrito un artículo nuestro apreciable colega *Las Novedades*, proponiendo como recurso para aten-

der al aumento de nuestra marina, el producto de la venta de las minas que explota el Estado por su cuenta. Las ventajas de este proyecto serian: 1.º, no gravar á los contribuyentes con sacrificios extraordinarios; 2.º, hacer que el Estado sea marino, que es lo que conviene, y no minero; 3.º, aumentar las utilidades del tesoro por la mayor produccion que resultaria de aquellas minas en manos de la industria privada.

Por nuestra parte añadiremos que á cualquier cosa que se dedicase el producto de la venta, nos pareceria bien, con tal que se vendiesen; tal es la profunda conviccion que abrigamos respecto de la inconveniencia de que el Estado explote minas por su cuenta, ni se dedique á ningun género de industria. Dicho esto, claro está que el proyecto en cuestion nos parece muchísimo mejor, encaminado á aumentar nuestra raquítica marina de guerra, base y defensa de la mercante, y por tanto auxiliar poderosísimo del comercio. Pero desgraciadamente la excelente idea que le ha ocurrido á nuestro colega es irrealizable: el Gobierno no la aceptará ni la pondrá en práctica. Muchas veces se ha puesto sobre el tapete la cuestion de la venta de las minas del Estado, se han aducido muy buenas razones á favor de la enagenacion, en la prensa y en el Parlamento; y otras tantas ha sido rechazada, aplazada y olvidado por fin. ¿Cómo han de venderse Rio-Tinto y Almaden cuando se conservan todavía Linares, á pesar de sus escasos productos, Falset y Marbella, cuya explotacion está suspendida y son por tanto nulos sus rendimientos? ¿Cómo ha de desprenderse el Estado de Rio-Tinto, tan abundante en cobres, y Almaden, cuyos azogues vende hoy perfectamente á causa de la temporal paralización de su rival de California, cuando aun monopoliza la sal comun, artículo de primera necesidad y que tan caro hace pagar á los consumidores? El proyecto, repetimos, no se realizará á pesar de su bondad; ni siquiera se dará un paso en el camino que conduzca un dia á establecer la separacion debida entre cosas que hoy andan confundidas; sin embargo que para conseguirlo solo bastaria aplicar una máxima bien sencilla y bien conocida: la gobernacion del Estado al Gobierno; la industria á los industriales.

Eclipse de 18 de Julio.— Con fecha 22 del mes pasado hemos recibido una carta desde Galatayud en que el ingeniero D. Manuel Abeleira nos da algunas noticias acerca de este importante hecho astronómico. De las observaciones que ha hecho sobre la declinacion de la aguja imantada, resulta que no ha habido variacion sensible en su direccion, lo cual está conforme con las observaciones del Sr. de Monasterio que insertamos en otro lugar y con las que nosotros hemos hecho en Madrid con una aguja de 7 centímetros de longitud, que aunque

no estaba dispuesta convenientemente para medir el ángulo de inclinacion, es bastante sensible y de una longitud suficiente para poder apreciar cualquier variacion que pudiera haber sufrido. Este resultado era de esperar sin embargo desde que Mr. Lloyd ha demostrado que los fenómenos de la variacion diurna de la aguja no reconocen por causa la accion magnética directa del sol y de la luna, cuyos astros no actúan sobre la tierra como imanes. Hé aquí algunos párrafos de la carta de nuestro apreciable amigo.

«Como no tenia á mi disposicion buenos instrumentos mis observaciones están muy lejos de ser científicas; tenia montada la brújula, cuya aguja tiene 11 centímetros, para ver si en ella influia de algun modo la conjuncion de los dos astros, si bien una brújula de esta especie no es un instrumento adecuado para observaciones de este género, porque puede el fenómeno ejercer alguna influencia y no ser notada, y pueden tomarse como influencias del fenómeno, cosas que pueden depender de otras causas, como la poca firmeza del pié en que está montada la brújula y la facilidad de que el viento se introduzca dentro de la caja.»

«Para ver este fenómeno me situé en lo alto del cerro llamado Villavilla de Rivota, á 100 metros al Oeste del trazado del ferro-carril, á unos 400 metros al S.S.O. de Campiel y á 5 kilómetros próximamente al N.E. de Galatayud. Diré de paso que el terreno está formado por areniscas, que en algunos puntos se trasforman en cuarcitas; calizas silíceas y algunas capas de pizarra arcillosa y silícea. Creo que esta formacion pertenece á los terrenos paleozóicos y tal vez al devoniano.»

«Por desgracia este punto no estaba bien elegido; estábamos rodeados de montañas mas elevadas y era muy limitado el campo que podia observarse. Teniamos sin embargo un valle en direccion al N.O. de alguna longitud, en el cual podiamos ver la marcha de la sombra; y al N. los picos del Moncayo á unas cuatro leguas y cuya oscuridad podia verse con alguna anticipacion. Por desgracia tambien, el punto donde nos hallábamos estaba completamente inhabitado de todo ser animal; ningun insecto, ningun pájaro, podia servir de objeto á nuestras observaciones. Solo se descubrian las eras de Campiel donde estaban trillando y podia oirse el canto de los gallos de aquel puehlo.»

«A la una de la tarde nos hallábamos en el citado punto, cuya altura y posicion geográfica no pude determinar por faltarme los instrumentos necesarios para ello. El estado de la atmósfera era el siguiente: el zénit despejado y lo mismo el horizonte á la parte del S.E.; al Sud algunos cúmulos y en mayor abundancia al N.O.; viento bastante fuerte de N.N.E. Poco tiempo antes de principiar el eclipse aumentaron los cúmulos al

N.O.; pero se elevaron dejando descubierta la parte en que habia de verse la conjuncion. El viento arreció un poco y el eclipse empezó en el momento fijado. Yo arreglé exactamente mi reloj al tiempo medio de Calatayud, pues tomé la hora de Madrid en el telégrafo y la corregí segun la diferencia de meridianos. Desde la 1 hasta la 1 y $\frac{1}{2}$ me pareció que la aguja se desviaba una cantidad insignificante al Oeste, pero no lo aseguro por las razones que antes he dicho. Desde la 1 $\frac{1}{2}$ la aguja permaneció inmóvil.»

«El contacto empezó á la 1 y 45' como estaba calculado; entonces comenzó á disminuir el viento progresivamente hasta quedar el aire casi en completa tranquilidad. Estábamos cinco personas y desde aquel instante reinó entre nosotros el silencio mas profundo. A medida que el disco de la luna iba cubriendo al del sol, la luz de este astro tomaba un color diferente; color indescriptible. Cuando estaban cubiertas las $\frac{90}{100}$ partes del disco solar, la luz tomó un tono particular, como la que produce en una habitacion oscura un cuerpo en ignicion llevado hasta el rojo blanco; nuestros rostros palidieron; la sombra de los objetos se destacaba todavia perfectamente. La ansiedad se iba apoderando de nuestros espíritus y teniamos pocos sentidos para sentir lo que alrededor nuestro pasaba. Pocos momentos despues las caballerías que estaban ocupadas en la trilla se detuvieron repentinamente; ya no se oia ese ruido, ese murmullo que acompaña á la vida de la naturaleza; todo estaba suspenso y silencioso y parecia que el fin del mundo iba á sorprendernos. El canto de los gallos que momentos antes se oia, habia tambien cesado. No quedaba del sol mas que un punto luminoso que iba á desaparecer; los picos del Moncayo estaban ya oscuros, y la sombra de los objetos que nos rodeaban era trémula. La sombra nos iba á inundar y se nos aproximaba con asombrosa rapidez, como el agua en las grandes avenidas. Venia precedida de ondulaciones que duraron algunos instantes, que nos comunicaban un aspecto trémulo y cadavérico, y parecia que la tierra temblaba bajo nuestros piés. No extraño que este movimiento aparente haya producido mareo en algunas personas segun me han informado. Me han dicho que á algunas se les erizaron los caballos sin duda por lo que puede haber influido en el estado eléctrico de la atmósfera.»

«Cuando la luna cubrió completamente al sol, aparecieron intantáneamente 6 ó 7 estrellas; dos que eran los planetas Venus y Júpiter, muy cerca del sol. La temperatura habia disminuido sensiblemente. La luna y el sol parecia como un solo astro de una forma rara; parecia un cuerpo opaco que sin embargo radiaba luz en ciertas direcciones; como si la superficie del sol vuelta á la tierra se hubiera cubierto con un hemisferio

hueco de una sustancia completamente opaca. Así es que la luz del sol se radiaba á las regiones del espacio superiores á la luna observándose una cosa rarísima, porque aunque la tierra estaba dentro de la sombra proyectada por la luna, aun habia luz en ella emanada del sol y el firmamento estaba mas alumbrado hácia la parte del zénit que en el horizonte. Este fenómeno es muy poco frecuente y solo puede verse en algunas auroras boreales en las regiones polares. Nosotros solemos ver el horizonte mas iluminado que lo demas del firmamento, porque es lo que sucede en el orto y ocaso del sol y de la luna.»

«En el momento de la conjuncion completa, la aureola luminosa que parecia partir de la luna, era radiada; yo no advertí en ella punto alguno singular, y la radiacion parecia uniforme en todos sentidos. Tampoco advertí irregularidad alguna en la circunferencia de la luna, cuya superficie estaba completamente negra. Algunos puntos de mayor brillo que la citada aureola luminosa, me pareció que se movian dentro de ella, como chispas que se desprenden de un cuerpo incendiado; tal vez fuesen estrellas que pasaban por encima de los dos astros.»

«El caracter de la luz que alumbraba á la tierra mientras se verificó la conjuncion completa, era aterrador. Parecia el de la luz eléctrica débil, y todos los objetos habian cambiado de color. Nosotros estábamos completamente pálidos. La intensidad de la luz, cuya especie no puede compararse á la de los crepúsculos, me pareció ser próximamente igual á la de estos en los momentos próximos á oscurecer por completo. Los limites de los objetos situados á un centenar de metros, eran difíciles de distinguir. Yo tenia dirigido el anteojo de la brújula á una grieta muy perceptible de una roca situada á unos 350 metros, y mientras duró la sombra no podia distinguirla. La duracion de la sombra que segun los cálculos debió haber sido de 3' 20'', me pareció que pasó muy poco de 2', 50. Cuando la luna volvió á separarse de la línea central, se repitieron los mismos fenómenos, incluso el de la llegada de la luz por ondulaciones. La aguja no volvió á tener variacion alguna en toda la duracion del eclipse.»

Movimiento del puerto de Santander.—De un estado que publica *Las Novedades* relativo al movimiento de buques, importacion y esportacion en el puerto de Santander desde 1.º de Enero al 30 de Junio de 1860 tomamos los datos siguientes:

Procedentes de las antillas españolas y Filipinas se han importado 1.029 toneladas de cobre. De Inglaterra en buques españoles 16.934 quintales de carbon de piedra, 71 fardos de maquinaria; 28 arrobas de hoja de lata 2.004 quintales de hierros, y 971 barriles de alumbres. De Francia en buques nacionales 34 piedras molares, 7 fardos de maquinaria y 28 fardos

de mármoles. De Hamburgo 100 piedras molares. Con destino á Francia han salido en buques españoles 172 quintales de azoque. De Bélgica se han importado 68.484 rails y 479 toneladas de maquinaria para el ferrocarril del Norte. De Inglaterra con bandera francesa 120.874 quintales de carbon de piedra y 100 fardos de maquinaria. En bandera francesa se han esportado á Inglaterra 100.000 quintales de mineral de hierro y á Bélgica 8.060 quintales de calamina.

ADVERTENCIA.

La Redaccion de la REVISTA MINERA se ha trasladado á la Plazuela del Conde de Barajas, número 8.

Mercado de metales.—Londres 20 de Julio de 1860.

	Lib. est.	Chel.	Din.
Azogue el frasco.	7	"	"
Cobre inglés de regular afino, ton.	102	10	"
— superior.	105	10	"
de la América del Sud.	"	"	"
Estaño inglés en barras.	136	"	"
Hierro de Walles en Londres. 6-10 á	6	15	"
— de Staffordshire. 6-12 á	7	8	"
Hierro colado en Walles (N.º 1). 3 á	4	"	"
Plomo inglés en barras. 21-10 á	23	"	"
— en planchas. 22-10 á	22	15	"
— español. 21 á	21	5	"
Minio. 23-15 á	24	"	"
Albayalde. 30 á	31	"	"
Zinc en barras (Spelter).	20	5	"
— en hojas. 22 á	26	10	"

Por todos los articulos no firmados, NORBERTO PEREZ Y ROBLES.

Editor responsable.—D. NORBERTO PEREZ Y ROBLES.
Madrid 1860.—Imprenta de la Viuda de D. Antonio Yenes,
Plaza del Progreso, número 13, cuarto entresuelo.

REVISTA MINERA.

PERIÓDICO CIENTÍFICO É INDUSTRIAL.

Observaciones á los artículos 21 (párrafo 3.º) y 46 de la vigente ley de minas.

Es indudable que la Ley de Minas de 6 de Julio del año último ha mejorado en diferentes conceptos las condiciones de la industria, y muy particularmente los derechos de los concesionarios. Entre otras innovaciones de menor importancia favorables á la minería pueden citarse como mas interesantes: la adjudicacion de las demasías á una sola de las minas limitrofes, la facultad concedida á los particulares y empresas de obtener el número de pertenencias contiguas que estimen conveniente, el derecho de adquirir para investigacion en cualquier estado del expediente el terreno registrado para mina, la disminucion de los impuestos y alguna otra.

Sensible es que en cambio se hayan modificado en esta ley de una manera poco conveniente algunas disposiciones de la anterior, como es entre otras, de que no cumple á nuestro objeto ocuparnos en este artículo, la tramitacion de los expedientes con la supresion del reconocimiento preliminar para admitir definitivamente los registros de minas, escoriales y terreros; supresion poco acertada en nuestro concepto y que por varias causas, que con el mejor deseo en obsequio de la industria vamos á esponer, consideramos perjudicial á la gestion de los expedientes de minas, etc.

A pesar de la admirable prevision y acierto que presidieron á la confeccion del Real decreto orgánico é Instruccion provision N.º 246. Tomo XI (15 de Agosto de 1860). 28

nal de 1825, y que tan justa celebridad han dado á aquellas soberanas disposiciones, fueron estas no obstante la primera piedra puesta en el edificio de la legislacion de nuestra minería, considerada ya como verdadera industria; y no podian realmente mirarse en su consecuencia sino como un primer ensayo en la materia. Nada tiene, pues, de extraño que á pesar de aquella prevision, pasase entonces desapercibida la necesidad de averiguar y consignar de una manera auténtica la certeza de los dos hechos (existencia de criadero y de terreno franco) en que se fundaba la admision de la solicitud de registro. Mas esta necesidad, que la práctica fué haciendo conocer poco á poco, y que ya se vió obligada á confesar en su circular de 7 de Julio de 1840 la Direccion general del ramo, se llenó por la misma Direccion con su otra circular de 1.º de Agosto de 1844, y últimamente con la Real órden de 2 de Julio de 1845; por cuyo medio se consiguió tambien otro objeto muy digno de atencion, cual es el de hacer saber al público, para los efectos que pudieran convenirle, los límites de cada peticion. A este fin han establecido las leyes posteriores la publicacion de las designaciones.

El reconocimiento preliminar, ó sea la averiguacion de los hechos en que se funda la admision de la solicitud de registro y la consiguiente declaracion de derechos que envuelve esta admision, fué por lo tanto una adiccion ó reforma hecha á la primera ley del ramo y aconsejada por la necesidad, ó cuando menos por una indisputable conveniencia, puesta de manifiesto por la práctica. Y es de notar que entonces la necesidad ó la conveniencia no era tan apremiante, como ha venido á hacerse después, porque segun aquella legislacion presenciaba y presidia los actos de demarcacion la Autoridad administrativa y judicial, que allí mismo podia resolver todas las dudas y cuestiones que pudieran originarse.

Reconociendo esta misma necesidad ó conveniencia, la ley del año 1849, que sustituyó á la de 1825, estableció tambien el reconocimiento preliminar como trámite indispensable de los expedientes de concesion; y en los 14 años, que segun estas dos legislaciones ha estado en práctica dicho trámite, ha habido muchas ocasiones de convencerse de que, no solo ha llenado el ob-

jeto para que se estableció, ahorrando la inútil tramitacion de millares de expedientes, sino que bajo otro concepto, tan importante cuando menos como el anterior, ha producido en las cuestiones administrativas sobre mejor derecho muy beneficiosos efectos.

Y la razon es bien sencilla. La comision, que, para que averiguara é informara lo que resultase acerca de la existencia de mineral y terreno franco antes de la admision definitiva del registro, se conferia segun aquellas legislaciones al Ingeniero, llevaba en sí implícitamente envuelta la cuestion de situacion del punto registrado; porque en este y no en otro era donde se mandaba hacer el reconocimiento, y el Ingeniero, al evacuar su cometido, ni podia dejar de tomar en cuenta si el mineral y el terreno franco existian en el punto á que se referia la solicitud de registro ó en otro distinto que por ignorancia ó por malicia le fuese indicado. Los informes de los Ingenieros en este punto han servido ordinariamente á la Administracion para resolver con acierto y oportunidad esta clase de cuestiones, de suyo siempre complicadas, antes de que llegara el acto de la demarcacion; después del cual toman aquellas con frecuencia un carácter de gravedad y complicacion que antes no tenian, y de que conviene que estén exentas.

Tal es nuestro convencimiento en el particular, que nosotros hemos siempre creído, y cada dia encontramos nuevos motivos para creer, que el reconocimiento preliminar es una operacion mucho mas importante y necesaria que la demarcacion; hasta el punto de que en caso de duda prefeririamos la supresion de esta á la de aquel, porque en ello encontramos menos inconvenientes. Nos explicaremos.

Si la ley dispusiera que el reconocimiento preliminar, además de averiguar la existencia de mineral y terreno franco en el punto registrado, tuviera por objeto informar acerca de la designacion de pertenencias y fijar ó proyectar la situacion invariable de estas, acompañando un plano exacto y detallado del terreno y de las minas límítrofes, en términos que el informe del Ingeniero en este caso fuera realmente un proyecto de demarcacion, formado en virtud de los datos y noticias que él tomara sobre el terre-

no, y de las observaciones y reclamaciones, que los interesados le hiciesen en el acto de practicar la operacion, entonces, á diferencia de lo que sucede por la ley actual, bien pudiera decirse que la demarcacion quedaria reducida á lo que conviene que sea: al amojonamiento del terreno concedido. Entonces todas las cuestiones, que en cualquier sentido pudiera suscitarse entre los mineros, podrian ser ventiladas y resueltas definitivamente antes de la demarcacion; y esta, que podria tener lugar despues de aprobado el expediente por el Ministerio, en los términos que este ordenara en su resolucion definitiva, é inmediatamente antes y en el mismo acto de dar la posesion, tendria toda la solemnidad y estabilidad que conviene que tenga.

Bien fáciles de comprender son las razones que aconsejan este procedimiento de tramitacion, pero para hacerlas aun mas perceptibles las espondremos á la vez que los inconvenientes que ofrece en este punto la legislacion actual.

En esta, para abreviar sin duda la tramitacion de los expedientes de concesion, único objeto que ha podido proponerse, y único tambien que puede conseguir en algunos casos (no siempre), se ha suprimido el reconocimiento preliminar. Esta operacion es en efecto innecesaria por lo que respecta al descubrimiento del criadero desde el momento en que, como muy justamente dispone esta ley, la falta de este descubrimiento no produce la pérdida del derecho á adquirir el terreno para investigar en él; pero no sucede lo mismo respecto de la existencia de terreno franco.

Para suplir en esta parte la accion administrativa en el reconocimiento preliminar, el párrafo 3.º del artículo 21 de la ley impone á los interesados la obligacion de presentar *el plano del terreno que solicitan, ó bien certificacion del Alcalde respectivo, acreditando tener amojonado de una manera perceptible todo el espacio comprendido en su investigacion ó registro*. Esto por lo que respecta á las minas; pues en cuanto á los terreros y escoriales exige el artículo 46 que la solicitud de registro se acompañe *de la designacion y de un plano firmado por un Ingeniero de Minas*.

¿Por qué esta diferencia? ¿Por qué este plano para las minas

puede estar firmado por cualquiera, y para los terreros y escoriales ha de estarlo precisamente por un Ingeniero de Minas? ¿Es acaso porque la figura de las pertenencias de estos es generalmente mas complicada? Nos parece una razon bien poco atendida.

Pero limitándonos por ahora al primer caso, ¿el plano que presenta el interesado, autorizado por él mismo ó por persona incompetente, y como tal irresponsable, ni la certificacion del Alcalde respectivo, aseguran, ni pueden asegurar la existencia de terreno franco de una manera conveniente y que merezca crédito? De ningun modo.

La facultad, que tiene el interesado de presentar estos planos firmados por cualquiera ó por nadie, le autoriza para confeccionarlos de cualquier manera, estén ó no conformes con la designacion y representando ó dejando de representar en ellos las pertenencias colindantes, puesto que tampoco están determinados los requisitos ó condiciones que han de llenar; en términos que no pocos de estos planos darán tanta luz acerca de la existencia de terreno franco para la concesion, á que se refieren, como la hoja de papel de reintegro que les acompaña. Pero aun en el supuesto de que un minero escrupuloso y concienzudo quiera cumplir razonablemente el precepto legal, y, decidiéndose á hacer un desembolso prescindible, llame para que le forme el plano á una persona perita y competente en la materia ¿de dónde sacará esta los datos y antecedentes necesarios para situar en su plano las minas colindantes demarcadas ó por demarcar, requisito indispensable para conocer el terreno franco que le queda disponible, en el caso sobre todo (siempre muy probable) de que los dueños de estas no se presten á facilitarle aquellos antecedentes, si es que ellos mismos los tienen? ¿Quién, si no la Administracion, puede, hablando en general, tener á la mano, sacados de sus archivos, todos los antecedentes, datos y noticias necesarios al efecto? Y si aun se pudiera prescindir de estos inconvenientes ¿qué crédito podria darse á un plano presentado por el interesado sin firma responsable? ¿A qué registro le faltaria un plano de esta clase para acreditar la existencia de terreno franco?

La certificacion de estar amojonado el terreno, espedido por

el Alcalde respectivo, con que el interesado puede suplir el plano, tampoco sirve para el caso; porque ó se exige que la certificación abrace el extremo de que el amojonamiento está hecho conforme á la designacion, ó cuando menos que hay terreno franco variándola, ó en aquel documento puede prescindirse de esta circunstancia. En el segundo caso claro es que la certificación no llena el objeto; y en el primero es evidente que el Alcalde tendrá que certificar lo que no sabe, ó por lo menos lo que no tiene obligacion de saber como Alcalde, á menos que antes de hacerlo no pida informes sobre el asunto á personas competentes. Pero como entonces esta persona por sí sola sin la concurrencia de aquella Autoridad es bastante para llenar la exigencia de la ley, facilitando al interesado un plano trazado de cualquier modo, resulta que la certificación del Alcalde en cualquier espediente de registro está indicando desde luego la no intervencion de perito en el asunto; puesto que el minero no querrá aumentar los gastos y diligencias de su espediente, haciendo intervenir en la instruccion de este mas personas ó funcionarios que los absolutamente precisos.

Sí, pues, ni el plano presentado por el interesado en los términos que prescribe el artículo 21, ni la certificación del Alcalde que en el mismo se menciona, sirven para acreditar la existencia de terreno franco, es indudable la conveniencia, ó mas bien necesidad, de recurrir á otro medio. Veamos si es mejor el que la ley ha establecido en su artículo 46 para los terreros y escoriales.

En general puede decirse que los planos de terreros y escoriales, que los interesados presenten firmados por un Ingeniero de minas, llenarán aquel objeto, porque cargo y responsabilidad es del Ingeniero procurar para hacer su plano todos los antecedentes y noticias que necesite para cumplir debidamente el encargo del registrador; encargo que no desempeñará, sino puede reunir dichos antecedentes. ¿Pero qué ha ganado el minero con esta innovacion de la ley, en virtud de la cual tiene que pedir por favor y pagar mucho mas caro un servicio, que antes se le hacia (y casi de seguro por el mismo Ingeniero) por obligacion y mucho mas barato? ¿Y qué hará el registrador cuando no en-

cuentre un Ingeniero que pueda ó que quiera levantarle el plano, lo cual no será muy raro que suceda, puestos que los Ingenieros abundan mucho menos que los aficionados?

Pero aun hay una circunstancia mas grave en el artículo 46. Para que, como en él se previene, pueda el plano acompañarse á la solicitud de registro, es indispensable que el interesado haga sabedor al Ingeniero de su proyecto de peticion, antes que pueda adquirir derecho alguno al terrero ó escorial que se proponga registrar. El levantamiento de un plano no es por otra parte una operacion que puede hacerse sin que nadie se aperciba de ello; y bien facil es comprender el riesgo que por estas causas corre el interesado de perder su tiempo, su dinero y sus esperanzas desde que divulga su proyecto hasta que presenta la solicitud de registro.

Creemos que lo dicho, sin entrar en consideraciones de otra especie, basta para probar que la supresion del reconocimiento preliminar en la legislacion vigente no puede producir otro efecto que el de abreviar, cuando no haya cuestiones de cierta importancia que resolver, la tramitacion de los espedientes; y que en cambio de las diligencias ó formalidades, con que se le ha reemplazado, son de todo punto inútiles á la Administracion, y gravosas y molestas para los mineros, habiendo algunas que pueden serles muy perjudiciales. A nuestro modo de ver, si lo que se ha querido ha sido evitar el notable retraso que en ciertos puntos y épocas ha tenido la tramitacion de espedientes de minas, ha debido tomarse otro camino. Suponiendo que este retraso hubiera procedido esclusivamente de la parte facultativa ó pericial (lo cual no es exacto), no podía provenir mas que de una de estas dos causas ó de ambas á la vez: de escasez de personal ó de morosidad de este; y en uno y otro caso creemos que el Gobierno tiene á su disposicion medios eficaces de sobra para remediar el mal siguiendo otro rumbo que no ofrezca los escollos que el adoptado.

Veamos todavía otros inconvenientes que presentará en la práctica la vigente ley, consecuencia de la supresion del reconocimiento preliminar.

Llegado el caso de la demarcacion, el Ingeniero se constitu-

ye en el terreno con los expedientes que le han sido entregados al efecto, y acompañado de dos testigos, que necesariamente son su criado y el del Auxiliar; porque ninguna otra persona, que no esté interesada en las minas que se demarcan ó sus colindantes, suele parecer por semejantes sitios; circunstancia que dicho sea de paso, no es la más apropiada por certificar debidamente los hechos ó incidentes que en una demarcación borrascosa pueden tener lugar.

Reconocido el criadero y la labor legal en cada registro, tiene en seguida el Ingeniero que empezar por hacer un deslinde de todas las minas colindantes, para ver si queda ó no terreno franco donde hacer la demarcación, y al mismo tiempo oír, examinar y resolver en el acto todas las protestas, reclamaciones y observaciones hechas allí por los interesados acerca de las múltiples y variadas cuestiones sobre situación de los registros y colocación de las pertenencias, que con tanta frecuencia se originan entre los registradores; y cuestiones que tienen que surgir é iniciarse necesariamente allí mismo, porque antes no ha habido ocasión de ello, y para las cuales por consiguiente no vá preparado el Ingeniero.

A esto se nos dirá que la demarcación hecha por este es revocable, y en su consecuencia que es posible enmendar los errores en que por inadvertencia ú otras causas puede haber incurrido al hacerla. Pero aquí es precisamente donde nosotros encontramos el mayor inconveniente de este modo de proceder; pues prestando de los que se originan del enlace ó dependencia de unas demarcaciones con otras, en cuya virtud no puede considerarse estable ninguna, hasta que hayan sido aprobadas todas sus vecinas más antiguas, es muy ocasionada á confusiones y errores en lo sucesivo cualquier variación de mojones en las pertenencias, una vez demarcadas. Y tanto es así, que una de las condiciones que en nuestro juicio debe llenar necesariamente la legislación minera es disponer los trámites de tal modo, que los mojones, que limitan las pertenencias, se coloquen sobre el terreno una sola vez para todo el tiempo que dure la concesión, á fin de que todo el mundo se acostumbre á verlos siempre en un mismo sitio, como si fueran un accidente inmuta-

ble del terreno; y esto solo puede conseguirse dejando la demarcación para último trámite del expediente, después que hayan sido allanadas y resueltas por la Autoridad administrativa correspondiente todas las oposiciones, y ejecutoriadas todas las providencias.

Por esta razón encontramos muy notables ventajas en el reconocimiento preliminar, tal como le dejamos propuesto. Por su medio se conocerían desde el principio con toda oportunidad todas las reclamaciones que sobre la concesión solicitada pudieran hacerse. Estas reclamaciones, no dirigiéndose á impugnar un hecho ó una opinión manifiesta, como es la demarcación practicada, sino el parecer posible y más ó menos probable del Ingeniero ó sea el proyecto de demarcación que después hubiese estado de formar, serían menos turbulentas y se presentarían en forma más prudente y comedida; porque entonces no tendrían la perentoriedad que hoy les dá el párrafo 2.º del artículo 45 del reglamento, y porque además serían hechas por escrito en su mayor parte y por personas de otra instrucción que los encargados y capataces, que son los que ordinariamente reciben la comisión de asistir á las operaciones sobre el terreno. El Ingeniero entonces con la tranquilidad y comodidad, que no puede tener á la intemperie y rodeado de molestias y penalidades de todo género, puede meditar y formular en su despacho el proyecto de demarcación de cada mina, en vista del plano de deslinde que ha levantado y de todos los demás datos, observaciones, protestas y reclamaciones que se le hayan hecho en el acto del reconocimiento.

Si del proyecto formado por el Ingeniero se diese conocimiento á los interesados, y se tuviera además á disposición de todo el que quisiera examinarlo, para que dentro del plazo de las oposiciones se reclamara sobre él por todo el que se creyera perjudicado, es evidente que, pasado dicho plazo, la Administración, después de oír nuevamente al Ingeniero, si lo creía oportuno, podía dictar en el expediente una resolución definitiva en primera y segunda instancia con completo conocimiento del asunto, y habiendo dado á los interesados el maximum de garantías que razonablemente pueden exigir.

Creemos que las observaciones espuestas en este artículo merecen, por la importancia del objeto que las motiva, que el Gobierno fije en ellas su atencion y procure, recurriendo al poder legislativo, que es como únicamente puede hacerlo, la modificacion de la ley actual de la manera que dejamos propuesta. Entretanto, bueno sería que por una adiccion al reglamento se fijaran los requisitos que habian de llenar los planos, á que se refiere el artículo 21, y los extremos que deberian abrazar las certificaciones de los Alcaldes, con que aquellos pueden sustituirse, para que unos y otras sean de alguna utilidad en los espedientes respectivos. El Gobierno puede hacerlo así, sin alterar ni variar en nada el testo y espíritu de la ley; y aun cuando no es susceptible de análoga aclaracion lo prescrito en el artículo 46 respecto de los escoriales y terreros, puede sin embargo facilitar á los interesados el cumplimiento de esta prescripcion legal, imponiendo á sus Ingenieros el deber de prestar por reclamacion de aquellos, en un breve plazo y en el órden en que les sean solicitados, al levantamiento de dichos planos con el consiguiente sigilo y haciendo constar en cada uno la fecha en que se le hizo la reclamacion, ó dando parte de ella inmediatamente que se le haga, para el uso que ulteriormente crean justo y equitativo hacer de este testimonio los tribunales que tengan que entender en las cuestiones que puedan originarse.

Esta medida, para que produjera los efectos apetecibles, tendria que ir acompañada de la restriccion de que solo los Ingenieros que el Gobierno tiene destinados en los respectivos distritos pudieran autorizar estos planos; y en ello no creemos que pudiera tener perjuicio la industria, porque poquisimos mas que aquellos son los Ingenieros que residen en las provincias, y á los que los particulares pudieran acudir en demanda de sus planos.

No se nos ocultan los inconvenientes de semejantes disposiciones; pero en la imposibilidad de modificar la ley con la urgencia que el caso requiere y en la necesidad de disminuir en lo posible sus malos efectos, no encontramos ninguna otra medida provisional que presente menos obstáculos.

A. TIRADO.

Visita de inspeccion al distrito de minas de Santander, por D. FELIPE BAUZÁ.

(CONTINUACION.)

Minas de Comillas, Ruiloba, Udias y Toporias.

Todas estas minas están comprendidas dentro de una zona de menos de $1\frac{1}{4}$ leguas de longitud por una de latitud, enclavadas en el terreno cretáceo, y en el contacto de este con el liásico; sus criaderos son de los mas irregulares; se presentan en depósitos ó bolsadas y placas, cuyo enlace no puede determinarse sino por sondajes, y cuya direccion es muy variable, sin embargo que las grietas y depresiones en el terreno pueden servir de indicio para las investigaciones, y sobre todo cuando son en la caliza dolomítica. Las de Comillas y Ruiloba se esplotan en una faja dolomítica, que desde el Barco de la Rabia (en donde una falla interrumpe no solo los criaderos de calamina, sino tambien esta roca) se prolonga por el valle de Comillas, al lado de la carretera para San Vicente, pasa por aquella poblacion y continúa por la Venta, término ya de Ruiloba, hácia Cigüenza, Oreña, Ubiarco, etc.

Seis creo sean las minas que esplota la Sociedad de minas y fundiciones en comillas y Ruiloba; pero la principal es al E. cerca de la poblacion, en el sitio llamado la Venta, en donde se presentó una bolsada gigantesca, de la que se han estraído mas de 30.000 toneladas de mineral.

Las labores practicadas para estraccion tan enorme son como todas á cielo abierto, por una série de anchurones que pasarán de 600 metros de longitud total, con una profundidad de cerca de 50 metros en algunos puntos y una latitud de 20 á 25, y aun mas, que es la de las bolsadas.

La sociedad de minas y fundiciones de Santander, que se halla establecida en París, tiene dividido en distritos las que esplota.

En el primer distrito, que es el de Comillas, reside el Director gerente Mr. J. J. Chauviteau, el Ingeniero Jefe, y además

444

un Ingeniero para el distrito, el que comprende las minas que llevamos dichas en Comillas y Ruiloba, dos en Cabiedes, dos en Cigüenza, dos en Oreña y tal vez alguna otra que no tengo presente: todas estas últimas de menos importancia hasta el día. Otro Ingeniero hay encargado del laboratorio, que así como las oficinas centrales están establecidas en Comillas.

Existen cuatro hornos de calcinación para las calaminas, un reverbero para calcinar blendas, hornos para cal, tanto común como hidráulica, para ladrillos, tejas, etc. Además un gran lavadero y un taller para la separación de los minerales plomizos, lavado en cubas, etc., siendo el motor una máquina de la fuerza de 40 caballos.

La calamina calcinada que produce este distrito puede ser de unas 500 toneladas con la ley de un 44 á 52 por 100 y unas 250 toneladas de blenda con 50 por 100 de zinc; el coste de extracción puede graduarse de 65 á 75 rs. por tonelada; el movimiento mensual de carbon será de unas 200 toneladas. La fuerza motriz de sangre puede graduarse en 850 personas; además 19 en los trasportes, 5 bestias de tiro y 50 parejas de bueyes.

El segundo distrito de la citada compañía comprende las minas situadas (unas 22) en Pumalverde, Udias, Rodazas, Cubijon, Toporias y alguna otra, todas al Sur de Comillas. Consisten en bolsadas ya en la dolomia, ya en la caliza cretácea, cuya dirección y enlace es fácil determinar, puesto que, además de que la dolomia insinuándose, digámoslo así, en el terreno cretáceo, no siempre sigue sus estratos, que frecuentemente deja aislados formando cénros y aun valles de la citada roca; las fallas que forman los valles de Toporias y Udias hace tanto mas difícil determinar su enlace.

En este distrito es donde á veces se encuentran bolsadas, sobre todo en la roca caliza, que explotadas dejan la roca enteramente cerrada sin señal de continuación alguna ni enlace con las demas.

Las minas principales son las de San Bartolomé, abiertas en una bolsada calaminar que se dirige de E. á O. y cuyas labores tienen una longitud de 400 metros por una serie de anchurones, cuya altura es variable desde 10 hasta 60 metros, y cuya lati-

tud de 4 á 25 está sujeta á la potencia del criadero. El terreno es el contacto de la formación cretácea con la jurásica. En esta mina se han presentado vestigios de trabajos antiguos, como son pozos fortificados sin clavazón alguna, y en que se conoce que las maderas fueron labradas con hacha, algunas de ellas perfectamente conservadas, habiendo adquirido un color intenso negrozco, que putimentadas las asemeja al ébano. La calamina que se extrae de esta mina es la conocida con el nombre de silicatada, por ser carbonato y silicato de zinc, conociéndose en el país bajo el nombre de blancas todas las calaminas de esta clase, y de rojas las que no contienen sino muy poca sílice, encontrándose además con preferencia las blancas ó silicatadas en los depósitos enclavados en los llamados Calares, esto es, en la caliza cretácea, y la carbonatada en las bolsadas asociadas con la dolomia.

Inferior á una galería que hay á la mayor profundidad en la citada mina se ha reconocido la continuación del criadero en 50 metros de longitud con la circunstancia de ser el mineral carbonatado.

La mina *Juana* es una bolsada calaminar en el alto que llaman de la Rasa, enclavada en la dolomia cuya dirección es de Sur á Norte, contraria á la que tiene en el valle de Comillas: por lo tanto, las labores siguen la misma dirección; pero el mineral forma tales ramificaciones laterales, que extraído deja al descubierto y aislados grandes y pequeños bloques de dolomia, de manera que puede considerarse como un criadero en panal. Las labores á cielo abierto, tendrán mas de 500 metros de longitud y 20 de profundidad.

El Angel es otra de las minas situadas cerca de la anterior en la dolomia. Está reconocida por una galería en dirección N. de 35 metros de longitud, y dos traviesas al E. y O., de 10 á 11 metros cada una, y su altura unos 8 á 10. La calamina es de la llamada roja.

Las minas *Nama*, *Esmeralda*, *Prudencia*, *Dolorcitas*, *La Magdalena*, *San Roque*, *Imprevista* y otras estaban suspensas á causa de que habiendo bajado el precio de la tonelada de zinc, no convenia continuar su explotación con actividad por ser la calamina solicitada. Todas estas minas, sin embargo, tienen labores

por lo general de 20 á 22 metros de profundidad, por todo el largo y ancho que presentan las bolsadas.

En todas aquellas minas en que el terreno lo permite para facilitar la explotación misma á cielo abierto y el acarreo de los minerales, hay abiertas galerías en diferentes niveles y establecidas en ellas carriles de hierro. Existen en este distrito casi en su centro dos hornos de calcinación para las calaminas, uno reverbero para las blendas y un lavadero. Los minerales de plomo que produce se conducen al establecimiento de Comillas. La producción mensual puede calcularse de 1.400 toneladas ó sean en 600 de calamina calcinada con la ley de 44 á 52 por 100, siendo la de 33 por 100 la silícea, ó sea la blanca, y 44 por 100 la carbonatada, ó sea la roja. El costo del arranque es de unos 96 rs. por tonelada y de 16 á 19 el de calcinación. La fuerza de sangre ocupada en el arranque y demás faenas es de unas 450 personas, además 60 en el transporte, 50 parejas de bueyes y tres bestias de tiro.

Tanto los minerales de este distrito como los de Comillas se esportan por este último punto.

En el tercer distrito, á cargo de un Ingeniero (como los demás) solo hay en actividad dos minas, la *Clara* y la *Isidra*, sitas en el monte Cabiña, distrito de Puente Manso, ayuntamiento de Celis; sus criaderos vienen con la dolomia y parecen ser continuación de los de Reocin y Mercadal por su regularidad, sirviéndoles de techo la dolomia y de base las arcillas y areniscas pertenecientes probablemente á la formación del lias.

Le han clasificado como filon-capa (aun cuando se presenten en forma de bolsada que se ramifican y ofrecen otros accidentes): estos filones-capas son tres y paralelos, reconocidos en una longitud de más de 1.200 metros, con un intermedio de uno á otro de 12 metros y una potencia desde $1\frac{1}{2}$ á 2 metros: su dirección de E. á O. con inclinación al N. de 25 á 30°.

Las labores verificadas en su afloramiento han sido á cielo abierto hasta unos 10 metros de profundidad; pero permitiendo el terreno un reconocimiento más profundo, se ha practicado un socavón de N. á S. de unos 60 metros de longitud hasta cortar el primer filon-capa á 20 metros de la superficie.

Este criadero es de la calamina carbonatada ó sea la roja; viene muy acompañado con el sulfuro de plomo y con algo de blenda.

Los minerales se conducen á San Vicente de la Barquera donde se hace la separación á mano de las blendas y minerales plomizos, que se lavan para privarlos de las tierras, remitiéndose en seguida á Comillas para su ulterior tratamiento.

Las calaminas se calcinan en dos hornos que hay establecidos en el puerto por donde se esportan.

Se calcula de 450 á 500 toneladas mensuales el producto de las citadas minas, y 6 toneladas de mineral plomizo, siendo su costo de unos 106 rs. por tonelada.

La ley de la calamina calcinada se regula en 54 por 100. El costo de calcinación de 17 á 19 rs. por tonelada. La fuerza de sangre ocupada en el arranque y demás faenas de las minas son unas 120 personas; otras 30 en el transporte y 30 carros de bueyes. Finalmente, en la calcinación, lavado, embarque, etc., en San Vicente, hay empleadas unas 60 personas y cuatro lanchas con tres hombres cada una.

Minas.—Picos de Europa y Andara.

Los Picos de Europa, algunos de ellos elevados sobre el nivel del mar más de 2.600 metros, forman parte de la cordillera Cantábrica.

La sociedad *Providencia* explota en dicha localidad varias minas á unos 1.800 metros, enclavadas en la caliza carbonífera ó de montaña, que encierra numerosos vástagos de euerinites, muy metamorfozadas, próxima á los criaderos, levantada, trastornada, dando buzamientos encontrados; su color variable, negruzca, rosada gris por lo general, presentando algunos bancos de cayuela ó pizarra de muy poca potencia. La roca plutónica, á que se debe la sublevación general de este terreno, es la diorita que aparece en el camino de Espinama á Potes y en el valle de Aliva, el que divide en dos grupos los Picos de Europa, siendo Andara (una pequeña honda en estas elevadas regiones) el punto céntrico de la minería de la citada Sociedad.

En la sublevación, las grietas principales fueron de E. á O.,

que rellenadas posteriormente dieron lugar á los criaderos de calamina y plomo, que forman como una red, pero en la que, sin embargo, las demas grietas rellenadas están subordinadas á las principales. Parece haber dos de estas formando dos criaderos paralelos, separados por una distancia de 80 á 160 metros en una longitud de mas de 1.800 metros.

La mina *San Carlos* ocupa en esta línea el extremo S.E., casi en el punto mas elevado de la collada de Andara, y al extremo N.O. el *Atravimiento* en la cúspide de otro cerro, y en el intermedio la *Enclavada* y *Nosotros*; y en el thalweg que separa los dos cerros la *Abandonada* y la *Ultima*.

La otra línea paralela la forman las minas *Optísima*, *Océano*, *Esmeralda* y la *Inagotable*.

Los criaderos de esta parte presentan mas regularidad en su composicion. No son tan potentes como los de la Marina, pues en lo general no esceden de 4 á 5 metros, sin que por eso no ofrezcan accidentes varios tanto en su inclinacion como en su continuacion, siendo la primera de 50 á 45° ya al S.O. como en la *Grandiosa*, ya al N.E. en el *Atravimiento*, interrumpiéndose frecuentemente formando rosario; y otras presentando salvandas bien marcadas de arcillas, que á veces son ferruginosas, y aun de arenas sin trabar.

Además del plomo (sulfuro y carbonato) que con abundancia y constantemente viene asociado en estos criaderos, se encuentra el cinabrio ya intimamente ligado con la calamina, ya formando una red de vetillas; y aun en la mina *San Carlos* parece ocupar el centro del criadero una faja de 0,02 metros.

Las minas se trabajan á cielo abierto formando zanjas ó anchurones cuyas dimensiones las determina la facilidad para el arranque; pero que por lo general es de 5 á 6 metros de ancho con una profundidad de 10 á 12. En el *Atravimiento* la labor legal parece ser un pozo de poca profundidad, que no reconoci por hallarse tapada. En la *Grandiosa* el criadero inclina al S.O.; las salvandas del pendiente son de arcilla ferruginosa, las del yacente tambien son arcillosas. El filon tiene 4 metros de potencia, viene asociado con el sulfuro y carbonato de plomo, cuyos minerales en nidos ocupan con preferencia el pendiente. El

cinabrio se presenta en escasas piritas, mientras en *San Carlos* es bastante abundante.

En las minas *Esmeralda é Inagotable*, sobre todo en la última, el filon es blendoso y existen cristales monstruosos de esta sustancia, amarillos tirando á rojos y completamente transparentes. Estas minas no pueden trabajarse sino desde el mes de Julio á mediados de Octubre; lo restante del año la nieve hace impenetrables aquellas cumbres.

Minas de Tresviso, Peñavieja, Puerto de Aliva, Ayuntamientos de Espinama y Camaleño.

Tanto la Sociedad *Providencia* como otros varios individuos y sociedades explotan minas en otros sitios, y cuya formacion es igual á la de los Picos de Europa, y cuyos criaderos es probable sean idénticos, pero que no hallándose en estado de calicata no ofrecen por ahora igual interés, sobre todo industrial.

Las calaminas de los Picos de Europa, son de las mejores que se conocen en el distrito; son muy carbonatadas, y calcinadas dan del 60 al 70 por 100 de zinc.

La Sociedad *Providencia*, para explotar las minas de los Picos de Europa, tuvo que abrir un camino carretero desde la Hermita hasta Andara, en que era preciso, con el menor desnivel posible en un desarrollo de 19 kilómetros, ganar 8.000 piés; por lo tanto hay trozo del camino con una pendiente de 8 al 10 por 100. Construyó puentes para atravesar barrancos; estableció almacenes, fragua, casas de habitacion para trabajadores, en Andara para sócios, en el mismo punto en la Hermita y Bustio; ensanchó y compuso el camino de Estranguña á la Hermita; en una palabra, ha invertido un gran capital en esta negociacion industrial, pues segun tengo entendido, en el camino de la Hermita á Andara, que necesitará recomposiciones anuales desde Vejes hasta donde llegan las nieves, se han invertido mas de 80.000 pesos fuertes.

El número de toneladas esportadas por esta sociedad en este año por el puerto de Tinamayor para los mercados de Bélgica calculo serán mas de 600; las arrancadas, apiladas y almacenadas durante el verano último unas 4.000.

La calamina se ha esportado sin calcinar; por no haber la Sociedad establecido los hornos al efecto, teniendo el pensamiento de verificarlo al aire libre, en montones, conforme al método adoptado por el Ingeniero D. Benigno Arce, cuyos experimentos parecen haber dado buen resultado con mucha economía de combustible.

Aconsejé á la Sociedad pusiera sus minas á cargo de un Ingeniero, porque las labores á cielo abierto cuando la inclinacion del terreno era tan fuerte, ofrecia riesgos, aun teniendo conocimiento del arte.

Además de todas las minas ya citadas, D. Ramon Perez del Molino tiene puestas en explotacion algunas en Novales, Santillan, Andara, Peñarubia y Gillorigo. El Sr. Carrasco y compañía en Merodio y Peñarubia, y la sociedad Trio y compañía en Tresviso.

A la parte del E. de Santander existen varios criaderos de calamina en la Cavada, Riotuerto, Rasines, Gibaja, etc. No me consta que se hallen en explotacion sino las de Ramales y Riotuerto. Todas las demas, ó no están demarcadas, ó carecen de los títulos de propiedad, ó sus espedientes están pendientes de tramitacion.

Finalmente, á la parte del S. de la provincia se conocen algunas otras minas calaminas, y entre ellas la de Lanchares á 2½ leguas de Reinosa, explotada por la sociedad Campuriana, cuyos minerales se esportan para Francia por el puerto de Santander.

Es notable la inmensa variedad de calaminas que presentan estos criaderos, ya carbonatadas ya silicatadas. Las hay blancas, ligeras y pulverulentas afectando formas dendríticas. Las hay oolíticas en Udias; blancas, compactas y densas con el aspecto de calizas, y á veces de caliza litográfica, en los Picos de Europa; concreccionadas y cristalinas en Reocin; azuladas, compactas y granudas como una caliza gris en la propia localidad; concreccionadas, verdosas y cristalinas en Peñarubia y Merodio; estalactíticas en la misma localidad; negra, compacta y cristalina en Dorba y Andara; terrosa y enrojecida por el cinabrio en Picos de Europa; compacta y enteramente igual en caracteres mi-

neralógicos á la dolomia, si bien mas densa, en Udias y otros puntos.

Datos industriales sobre las calaminas.

Costos de arranque.—Los costos que originan su explotacion y calcinacion dependen de la abundancia del criadero y de su situacion con referencia á los puntos del litoral. Lo primero produce la economía en el arranque; lo segundo en su acarreo y calcinacion.

Siendo muy potentes los criaderos, como llevamos dicho, y beneficiados á cielo abierto, aun en las circunstancias mas desfavorables, que son cuando á la gran profundidad de las escavaciones se une gran movimiento de tierras, no escede el arranque de 80 rs. por tonelada; á los principios no llega á 20 y por regla general puede regularse en 60.

Calcinacion.—La calcinacion en los hornos continuos depende de la situacion de las minas, mas ó menos próximas al litoral, y de la calidad del mineral, ó, lo que es lo mismo, del costo del transporte, ya de los minerales, ya del carbon de piedra y de la mas ó menos ley del mineral de la calamina; así es que en las circunstancias mas favorables puede calcularse de 18 á 19 rs. por tonelada, y en las mas adversas 25,50 á 26,50 rs.

Trasportes.—En buenas carreteras se regula en 10 rs. por tonelada métrica; en malos caminos, carreteras ó camberas, aun cuando sean practicables para carros de bueyes, por tonelada y legua 30 rs. En caminos mullidos y con pendientes que no escedan el 15 por 100, 20 rs.; por consiguiente el término medio de esta cantidad, ó sea un real por quintal.

Trasportes por navegacion fluvial.—Solo por el Deva y rio abajo, por medio de chalanas ó sean lanchas cuadradas y sumamente chatas, y por lo tanto de muy poco calado, se ejecuta durante la mayor parte del año, desde Estregueña (embarcadero próximo á la desembocadura del Urdon, afluente en el Deba) hasta Tinamayor, siendo el costo próximamente de unos 3 rs. por quintal, aun cuando en chalanas propias ó contratadas para la esportacion de grandes cantidades pueda conseguirse de 1,50 á 1,70 rs.

La navegacion del citado rio no es practicable todo el año sino desde Cimiano á Tinamayor; pero en el trozo de Estraguenã á Cimiano es tal su desnivel, son tan multiplicados los obstáculos ya de bloques, ya de rabiones, que durante los meses de Setiembre, Octubre y Noviembre se encuentra frecuentemente obstruida, y generalmente las chalanas no bajan sino con media carga. El cargamento de una chalana es de 50 quintales y llevan tres hombres para dirigirla.

Ferro-carril de Isabel II.—Se consideran las calaminas como mercancías de segunda clase y se pagan 0,69 rs. por kilómetro y tonelada de 1.000 kilogramos.

Fletes.—Los fletes naturalmente oscilan; pero los mas generales son:

Desde Santander á Amberes y Rotterdam, 20 francos por tonelada.

Desde Comillas, Requejada y San Vicente, 25 á 28 francos.

Desde Tinamayor, 25.

Para Swansea se obtiene como retorno desde Santander de 9 á 10 chelines.

Desde los demas puntos, 12.

Varios.—Los demas gastos son embarque y desembarque, 50 cént. por quintal; comision, ensayos, etc., de 1 á 1,50; gastos generales para las grandes compañías, de 2½ á 3 rs. por quintal; para pequeñas empresas de particulares se puede regular 1; la renta del capital social que gravita sobre las grandes compañías puede regularse 3 rs., y finalmente 1 real de cánon que generalmente pagan por quintal de mineral á los propietarios de las minas que tienen arrendadas.

De los datos anteriores, facilitados la mayor parte por los Ingenieros D. Carlos María de Otero y D. Cirilo Tornos, se deduce que el costo por quintal puesto en los mercados de Bélgica fluctúa entre 17 y 20 rs., y de 13 á 16 para las pequeñas empresas.

No se incluye en estos costos el derecho del 5 por 100, por haberse últimamente suprimido, el que sin embargo, no los gravitaba sino en 0,70 rs. por quintal.

Precios de ventas.—El comercio minero de la provincia de

Santander consiste en enviar los minerales al extranjero, principalmente al mercado de Amberes, en donde generalmente se fija el valor bruto del mineral en funcion del de los 1.000 kilogramos de zinc. La fórmula adoptada por los fabricantes belgas consiste en descontar 11 para el mineral crudo y 15 para el calcinado de las centésimas de zinc que contiene el mineral, y 17 cuando la cantidad de silicato pasa del 15 por 100; la diferencia se multiplica por el precio de la tonelada métrica de zinc, y del producto se descuentan 80 francos: así, por ejemplo, en mineral calcinado del 60 por 100 $(0,60-0,15)=0,45+500-80=145$ francos.

Segun esta fórmula la deduccion del 15 por 100 es por la pérdida en el tratamiento; los 80 francos de descuento, por gastos del mismo transporte desde el puerto de Amberes, por pérdidas y ganancias, etc.

Tambien han existido contratos á pagar las calaminas de 45 por 100 á 75 francos tonelada y 4,50 francos por cada 1 por 100 mas.

Segun la fórmula sale el precio medio del mineral calcinado de 24,50 á 24,70 rs. por quintal. Regulo que la esportacion anual puede ser de unas 40.000 toneladas de mineral calcinado distribuidas de este modo.

La sociedad Real Asturiana	15.000
La sociedad de minas y fundiciones	15.000
La sociedad Providencia, Lonchares, Merodio, Rames y Novalés	10.000
<i>Total.</i>	<u>40.000</u>

La esportacion verificada anteriormente la calculo en mas de 100.000 toneladas.

Ultimamente se han establecido fábricas de zinc en Swansea (en Inglaterra), las que confio harán la concurrencia á las de la Bélgica, que puede decirse tenían monopolizado el comercio de este metal, con lo cual los mineros podrán obtener mejores precios por sus ricos minerales.

Minas de cobre de Soto.

Varios son los registros de minas de este metal incoados en el distrito; los hay en Tresviso, Peñarrubia, Puenteviego y en muchos otros puntos, en la generalidad en la formacion de la caliza de montaña ó carbonifera; pero las únicas que por su desarrollo y por sus productos merecen consideracion son las situadas á $1\frac{1}{2}$ leguas al N.O. de Reinosa, y á $\frac{1}{4}$ de legua al N. de Soto.

Las minas comprenden 16 ó 17 pertenencias en una longitud de unos 1.000 metros de E. á O., y 668 metros de S. á N. Se explotan por una sociedad que las tiene arrendadas á la *Union Campuriana*, que es la propietaria, abonándola el tanto por 100, segun la ley del mineral, y con arreglo á una escala convenida por ambas partes contratantes.

Hay reconocidos tres filones principales paralelos en direccion E. 25° S. á O. 25° N., inclinando al S. 80 á 85° , enclavados en unas areniscas ya rojizas, ya azuladas, pertenecientes á la formacion del trias, recubiertas en su parte del N. por unas calizas que en mi opinion son de la misma formacion.

Siendo los filones de los llamados en rosario, su potencia es naturalmente muy variable; la ganga que los acompaña por lo general es el cuarzo, pero tambien se presenta el espato calizo en el filon del Desengaño y en algun otro de los descubiertos por la galería de que se tratará á continuacion.

El mineral es el sulfuro de cobre ó piritá de cobre.

Las salvandas son arcillas de diversos matices, debidas á la descomposicion del terreno, y hasta ahora parece no se han presentado fallas en estos criaderos.

La labor principal consiste en una galería abierta en direccion N. 25° E., con objeto de cortar todos los filones á una profundidad de mas de 80 metros del pozo de la Constancia, que es el que hay situado al N. en el punto mas elevado. La galería deberá tener hasta dicho pozo unos 500 metros de longitud, comunicando además con otros dos pozos de San Javier, con 27,50 metros de profundidad, y San Fermin con 50 metros.

En Octubre del corriente año ya estaba comunicada la galería con el pozo de San Javier, y en los 125 metros que hay de corrida se habian cortado además del filon de la Clarita, ya conocido anteriormente, otros 4 filones; todos los que, excepto uno, se explotaban por galerías en direccion al E. y O., principalmente en la primera direccion en una longitud de 100 metros próximamente.

Las galerías al E. y O. en el filon de la Clarita, tendrian una longitud de cerca de 150 metros en cada uno de estos rumbos. En algunos de los filones se presentaban numerosos soplados con sulfuro de cobre cristalizado y ganga de espato calcáreo.

Varias otras labores, tanto en pozos como en galerías, bancos y testers, reconoció en estas minas en los filones Desengaño y Constancia, que estando al cargo de un entendido Ingeniero, con un buen capataz práctico, es seguro se corrijan defectos anteriores, y se conduzcan con el acierto de las nuevas labores entendidas.

Los minerales, despues de sufrir un apartado en tres clases, de primera, segunda y tercera, se conducen á Reinosa, donde se almacenan para remitirlos á Santander y embarcarlos para Swansea.

La primera clase contiene por lo general de 24 á 25 por 100 de cobre, pero no es muy abundante.

La segunda del 16 al 18.

La tercera del 8 al 10.

Hay ocupados unos 150 hombres en las minas; 10 á 12 en el acarreo, y 12 parejas de bueyes.

Ausente el Ingeniero no pude adquirir los datos del arranque del mineral y otros, para fijar el coste de la tonelada puesta en el mercado inglés, en donde segun tengo entendido se paga la unidad en quintal, libra esterlina por tonelada por cada 1 por 100 que contienen de cobre los minerales; así es que los de Soto se pagarán de 1.568 á 1.764 rs. los 1.000 kilogramos.

	Reales.
Sin embargo, calculo que los gastos de arranque serán para los 1.000 kilogramos á.	500
Los de transporte á Santander.	170
Flete á Swansea.	60
Gastos de ensayos, comision, etc.	160
Gastos generales.	40
El 5 por 100.	20
A los dueños de la mina, suponiendo la ley de los minerales á 17 por 100.	224
<i>Total.</i>	1.174

La esportacion durante los de 1857, 58 y 59 ha sido de 1.913 toneladas inglesas.

Minas de hierro.

Muchos son los puntos de la provincia en que hay minas de hierro, y en muchos mas se presentan criaderos imbeneficiales por la falta de combustible, é improductibles por lo costoso de los transportes. En 1848 existian un gran número de torjas á la catalana, sobre todo en los partidos de Castro-Urdiales y Ramales; en el dia se han reducido mucho, y tanto entonces como ahora se surtian de las menas de Somorrostro; sin embargo, en Guriezo hay un establecimiento con un alto horno, que segun informes, además del mineral de Somorrostro, emplea el de una mina de Onton y de algun otro punto del partido de Laredo.

Los puntos en donde parecen abundar los minerales de hierro son al S. del Monte Cabarga en Guarnizo y Camargo; pero las principales minas en esplotacion son las de Maliano, de Don Luis Ratier, sitas en una lengua de tierra que se introduce en la bahia de Santander, en extremo S., siendo por lo tanto ventajosísima su situacion, por cuanto desde las mismas minas pueden cargarse buques de 200 toneladas.

Las minas son dos capas de hierro oxidado, é hidratado de 2 á 10 metros de potencia en direccion de N.E. á S.O., inclinando al S.E. de 35 á 40° que es la misma de la estratificacion de la caliza cretácea en que se hallan enclavadas.

La formacion cretácea en este punto se compone de una roca caliza, compacta gris, con abundancia de terebrátula varians, sobre la que yace una caliza margosa amarillenta, con multitud de orbitulitos, spatangus cor-anginum y varios otros fósiles, recubriéndola una capa de hierro oxidado hidratado que presenta iguales fósiles; despues; otra caliza, pero en la que no encontré fósil alguno y otra capa de mineral con igual circunstancia.

La esplotacion es á cielo abierto, siguiendo el criadero en longitud con toda su latitud, pero con poca profundidad, puesto que no llegará á 10 metros. Segun informes pueden arrancarse con 160 trabajadores 2.200 toneladas mensuales; pero creo que está subordinado el arranque á los pedidos y que lo que se esporta desde las mismas minas directamente para Inglaterra son unas 20.000 toneladas anuales.

El precio del arranque será de 0,60 á 0,70 rs. por quintal, ó sea de 12 á 14 rs. por tonelada; embarque, unos 6 rs., flete como retorno, 60 rs.; comision y demás gastos, 20, y gastos generales, 10; esto es, de 108 á 110 la tonelada puesta en el mercado: ignoro á punto fijo el contrato ó el precio á que se abonan estos minerales, creo sea el de 6 rs. ó 6,50 por quintal castellano, ó sea el de 120 á 180 rs. por tonelada.

Los minerales son hierros oxidados hidratados con un 50 por 100 escaso.

(Se continuará.)

ESTADISTICA.

Estado que manifiesta la esportacion de generos plomizos veri-

PLOMO AL RESPECTO DE

	Plata. Marcos.	Alcohol á 55 rs. quintal.		Plomo elaborado.			Articulos al 75 por 100 para el aforo.			
		Quintales.	5 por 100. Bs. cént.	Perdigones. Quints.	Planchas. Quints.	Caños. Quint.	Quintales.			
							De albayalde.	De plomo.	De pintura.	De plomo.
Abril.....	"	1997	3295 5	883	615	359	"	"	"	"
Mayo.....	3223	2481	4093 65	455	344	"	340	255	"	"
Junio.....	"	2341	3932 88	409	"	540	"	"	"	"
Total....	3223	6819	11321 58	1747	959	899	340	255	"	"

Estado que manifiesta la elaboracion de alumbres habida

	N.º de hornos de calcinacion.	Balsas de preparacion de legias.	Calderas calentadores.	Calderas para la coccion.	Número de cuajadores.	Alumbre elaborado. Qts.	Almagra elaborada y vendida. Quint.
S. Sebastian.	3	10	1	1	11	1.528	343
Concepcion..	4	9	1	2	10	1.820	660
Constancia...	4	9	1	2	14	1.412	130
Salvadora....	3	8	1	1	10	2.215	465
Encarnacion.	3	7	1	1	8	980	20
Total....	17	43	5	7	53	7.955	1.618

ESTADISTICA.

ficada por el distrito de Adra en el segundo trimestre de 1860.

71 REALES QUINTAL.

De litargio.	De plomo.	De minio.	De plomo.	Barras.	Quintales.	TOTAL. Quintales.	TOTAL.	
							5 por 100.	
							Rs. vn.	Rs. vn.
"	"	34	27	21542	21514	23398	53027 28	56322 27
"	"	187	150	25789	28316	29520	69076 80	73170 45
45	36	80	64 50	24087	28433 ½	29482 ½	69545 76	73478 64
45	36	301	241 50	71418	78263 ½	82400 ½	191649 84	202970 36

en el distrito de Mazarron en el año de 1859.

Valor á 36 reales alumbre y á 4 la almagra. Reales.	Importe del 5 p.%. Reales.	Alumbre estraido para la península para usos industriales	Almagra. Id. id.	Valor. Rs. Cs.	5 por 100 satisfecho. Rs. Cs.
57.380	2.869	670,25	343	25.500	1.275,02
68.160	3.408	849,25	660	33.213	1.660,65
51.352	2.567,60	1.695,62	130	61.562,32	3.078,11
81.600	4.080	1.126,50	465	42.614	2.130,70
35.360	1.768	756,75	20	27.323	1.366,15
293.852	14.692,60	5.098,37	1.618	190.212,32	9.510,63

NOTA. En este distrito hay además tres fábricas de fundición de minerales, que si bien están útiles para la fabricación, no funcionan hace tiempo. La primera, Soledad, sita á la entrada del pueblo por el camino del Puerto, con un horno atmosférico, y está parada desde mediados de 1858: La segunda, 2.º San Ignacio, situada en el puerto de Mazarron, tiene un horno atmosférico y está parada desde últimos de 1858, y la tercera, nombrada Dolorosa de Lorca, está situada en el pueblo, inmediata al camino de Murcia, con dos hornos de viento forzado movido por caballerías, dió principio á funcionar en Junio de 1859 y paró en Agosto del mismo año.

Los minerales que mas dominan en el distrito de Mazarron son galenas argentíferas ligadas con hierros, arsénico y azufre. Los cobres que se explotan son de buena calidad, aunque escasos, son argentíferos y vienen ligados con mercurio y cinabrio. Los hierros son tambien de muy buena calidad, encontrándose en las minas que se explotan en la sierra de Ifre algunos argentíferos, como acontece en las nombradas Paranós, Porsiacaso, Centurion y otras de Malcamino del mismo terreno. El manganeso que tambien se observa en esta sierra es de escaso valor.

Las fábricas de alumbre solo funcionan desde el mes de Abril á Setiembre, esceptuándose la nombrada Salvadora, que trabaja todo el año. Las restantes invierten los jornaleros en los meses de Octubre á Marzo en el arranque de minerales y calcinacion de estos.

VARIEDADES.

Movimiento del personal del Cuerpo de Minas.

Por Real orden de 26 de Julio se dispone que el ingeniero segundo Don Amalio Gil y Maestre pase á prestar sus servicios al distrito de Huelva; y el de igual clase D. Félix Sanchez Blanco, al distrito de Santander.

Escuela especial de Ingenieros de Minas.—En la *Gaceta* del 14 de Julio próximo pasado se publicó el siguiente anuncio para la admision de alumnos; debiendo advertir que la Secretaria

RESUMEN GENERAL ESTADÍSTICO DEL DISTRITO MINERO DE GUADALAJARA,

CORRESPONDIENTE AL AÑO DE 1859.

Table with columns for 'RAMO DE LABORERO', 'RAMO DE BENEFICIO', and 'HORNO, APARATOS Y MAQUINAS PRINCIPALES EXISTENTES EN LAS MINAS Y OFICINAS DE BENEFICIO'. It includes data for provinces like Guadalajara, Sobera (A.), and Cuencu (B.) across various mining metrics.

OBSERVACIONES.

- (a) De estas 84 minas solicitadas durante el año de 1859 lo han sido 79 como registros ó denuncias y 5 como investigaciones.
(b) De este número eran 144 minas y 151 investigaciones.
(c) Minas denunciadas son 17 y las 20 restantes investigaciones.
(d) A excepción de la mina de hierro de Setiles, y tres de cobre del partido de Molina, todas las demas son de plata más ó menos productivas.
(e) Aunque estas dos primeras estancias están reconocidas en algunos puntos de la provincia, como son Retiendas y Valdesotes, y el liguito en Iruca, etc., no se ha hecho extracción alguna de ellas, sin duda porque los trabajos que se hicieron años anteriores sobre estos pequeños depósitos han venido á demostrar su corto interés industrial, de modo que estas minas se hallan casi en total abandono.
(f) Este mineral procede del partido de Molina y en su mayor parte de la del pueblo de Setiles, en la cual se hace un laboreo bastante deficiente como lo es también su administración, por causa de ser de mala propiedad de aquellos vecinos entre los que se reparte por semanas el trabajo de su explotación, administración, etc.
(g) Entre las muchas minas de esta provincia que despues de haber gozado bastante crédito han venido á suma decadencia, se encuentran casi todas las de plomo que se laboraban hace muchos años en Tuzajón, Semillas, etc., establecidas sobre diferentes filones de galena argentífera que en su mayor parte han desaparecido ó esterilizado al punto de ser imbeneficiables.
(h) Procede todo de la comarca de Hiedelencencia, pero téngase en cuenta que una buena parte se ha obtenido este año del rastreo que se ha practicado de los escombros antiguos de las minas ricas y otras, cuyos vaciaderos se aprovechan con alguna utilidad por medio de los diferentes sistemas de preparación mecánica que se han aplicado aunque en pequeña escala.
(i) Se ha obtenido de las minas de Pardos, en el partido de Molina de Aragón, cuyo mineral es cobre gris argentino principalmente y se explota en la mina Estrella, perteneciente á la sociedad el Tremedal. Según nota del director actual de esta mina, se viene laboreando hace diez y seis años y ha producido en todo este período 23.000 quintales de mineral con la ley media de 7 por 100 de cobre y 156 onzas de plata por quintal.
(j) La cantidad que aparece en esta casilla se ha pagado solo por la fábrica Constante, cuyo dato, así como otros referentes á esta fábrica, debemos á la condescendencia de sus directores.
(k) Como al principio el año de 1859 tenían en la mina Estrella existentes casi todos los minerales que se habían producido desde su origen, han podido dar salida al extranjero de la cantidad ligrada en esta casilla, y además creemos que se han exportado en el mismo año de 1859, otros 2.000 quintales de esta clase de mineral que se calcula habrán producido la mina de la Torre.
(l) Estas cuatro fábricas de beneficio son las llamadas La Constante, en término de Guacimula, La Oportuna, en el de Villares, Santa Teresa, en Sonolinos, y San Francisco, en el de Pardos. No incluímos la de Hoidan, en Hiedelencencia, ni la que hay en Alcorco, porque en el primero se halla convertida hace tiempo en tejár y la de Alcorco no tiene explotación ninguna. Tampoco incluímos las herrerías que existen en la provincia, porque figuran en su casilla respectiva.
(m) La Constante en Guacimula y San Francisco en Pardos.
(n) En este número se comprenden solamente los operarios fijos que hay en las dos fábricas que han funcionado en este año y en las herrerías; pero como para la conducción de minerales de hierro principalmente, la de la sd empleada en la amalgamación, materiales, etc., etc., se ocupan (temporariamente) mucha brazos, no nos atrevemos á fijar su número por mas que creemos fundado el cálculo de ser otros 370 los que se inverten en estas faenas temporales y accesorias á las fábricas y herrerías.
(o) No se debe extrañar el que aparezcan tan pocas bestias de tiro ocupadas en las fábricas, sabiéndose que emplean los motores de agua ó vapor para el movimiento de todas sus máquinas y que la conducción de los minerales es de cuenta de los mineros, los cuales emplean al efecto las caballerías de sus malacates.
(p) La mayor parte de estas caballerías se invierten en el acarreo de minerales de hierro á las ferrieras, pues para la conducción á las Con-

- tante se emplean los carros de las minas ricas de Hiedelencencia, y la fábrica San Francisco está en la misma mina La Estrella.
(q) Esta corta producción de hierro dulce en la provincia es de la mayor importancia en razón de su excelente calidad que hace competir, y para muchos usos aventaja al mejor hierro de Vizcaya, por lo cual suele pagarse de 80 á 82 rs. el quintal.
(r) Este cobre procede de 465 quintales de mineral beneficiados por la vía húmeda en la fábrica San Francisco, en Pardos, cuyo procedimiento tenemos entendido que no ha dado el mejor resultado industrialmente considerado.
(s) Esta plata procede de las dos fábricas antes citadas La Constante y San Francisco; pero en esta solo se han beneficiado 4.730 quintales de mineral cobrizo-argentífero que han dado, tratados por el sistema de amalgamación, 2.670 onzas de plata ó sea 223 marcos, 75 céntimos: el resto todo es producción de La Constante.
(t) Existe en la fábrica Santa Teresa, en Sonolinos, que no funciona hace tiempo.
(u) Dize en La Constante, seis en La Oportuna y otros seis en Santa Teresa.
(v) Seis en la fábrica Santa Teresa sin trabajar, un horno pequeño de reverbero en el patio de amalgamación de D. Eusebio Medina y sirve para la calcinación del mineral, copelación y decoloración de la barita, y otro de reverbero con dos plazas en el patio de D. Vicente Jáuregui para la calcinación y el vapor pequeño para fundir las platas.
(w) Dos en Santa Teresa sin funcionar, uno en La Oportuna que ha funcionado muy poco y otro en el patio de D. Vicente Jáuregui para las platas agrías.
(x) Ambos están en Hiedelencencia y pertenecen á D. Eusebio Medina y D. Vicente Jáuregui, cuyos principales aparatos aparecen en las casillas correspondientes, según los datos que hemos podido adquirir se pueden beneficiar con los aparatos que existen en el de Jáuregui hasta 23 quintales de mineral diazco, y sus residuos llegan apenas á la baj-liga de 0,08 á 0,10 onzas de plata por quintal; sus ignoramos el número de quintales beneficiados y la plata obtenida durante el año. No han podido dar principio á las manipulaciones en el patio de D. Eusebio Medina, que tiene almacenados mas de 2.000 quintales de mineral, por no habersele concedido todavía la sd de gracia y azeque que tiene solicitado desde Setiembre del año anterior, y como por esta misma causa se hallan también suspensas las operaciones de la fábrica de San Francisco, á pesar de hacer mas de un año que tiene solicitado aquel artículo, según nos ha manifestado su Director, nos creemos en el deber de llamar la atención á fin de que estos retrasos no causen los perjuicios consiguientes tanto á los dueños como al desarrollo de la industria.
(y) Son toneladas de amalgamación que existen 60 en La Constante, dos en el patio de Jáuregui para beneficiar los minerales que contienen plomo, y 31 en la fábrica San Francisco, de Pardos.
(z) Dos de ellas son de destilación que sirven para separar la plata del mercurio en La Constante, una capelina para la destilación en el patio de Medina y una retorta para desozojar las pelotas de amalgama en el de Jáuregui.
(a') De estas tinajas 118 que sirven para la disolución y precipitación se hallan en las fábricas Oportuna y Santa Teresa, estando comprendidas en este número las 20 tinajas grandes y pequeñas que hay en esta última fábrica. En el patio de amalgamación de Medina hay dos tinajas para lavar las amalgamas y en el de Jáuregui otras dos de suspensión que sirven para concentrar las tierras, y un lavadero (Patouliet) para lavar las amalgamas.
(b') Dos en la Constante que funcionan únicamente en defecto de las ruedas hidráulicas, una en la mina El Arcángel, término de Hiedelencencia, de fuerza de 20 caballos que hasta ahora se ha empleado para el desagüe y hay está preparada para la extracción de econohos, otra en las minas Ojitos y El Estribo de fuerza de 45 caballos que se emplea para la extracción de minerales y pone en movimiento un molino de trituración; otra en la mina Santa Cecilia, con que también se extraen los minerales y se mueve un molino; otras dos de fuerza de 8 y 10 caballos con una caldera común de 20 caballos de fuerza, colocada en la mina y fábrica La Estrella, en Pardos, la primera se emplea en la extracción de minerales y la segunda da movimiento á 21 toneles y un molino de trituración, y por último hay otra de 8 caballos en la mina La Torre, en Pardos, para la extracción de minerales.

- (b') Tiene 8 caballos de fuerza y sirve para mover un ventilador con que se alimenta un horno de pava y la copela inglesa que hay en la fábrica de Polvorizar.
(c') Una de 45 caballos de fuerza en la fábrica Oportuna y 3 en La Constante. En la fábrica de Sonolinos hay otra de 24 ó 25 caballos y todas las demas que hay en esta provincia son de 4 á 4 caballos de fuerza, de construcción toscas y con el objeto de mover los malacates de las herrerías.
(d') Se hallan en la fábrica de fundición de hierros de Vinuesa para dar movimiento á los fuelles de pistón que alimentan el alto horno y demas; no tenemos datos acerca de su potencia y dimensiones.
(e') No damos con seguridad este número ni aun su clase, porque siendo esta provincia de las menos estudiadas por los Ingenieros del Cuerpo en esta parte, no nos ha sido posible reunir los datos necesarios.
(f') En La Oportuna dos pares de cilindros horizontales, uno de ellos cancelado que no tiene uso. En La Constante hay un par de cilindros para molar ladrillo, escoria, etc. Otro de igual clase que no tiene uso en el día, y ambos están movidos por una rueda de capones otro par de cilindros iguales á los anteriores para molar el mineral de las minas ricas y cuatro pares al lado de los hornos giratorios para molar el mineral que se calcina en ellos y son movidos por la misma rueda que los hornos; seis molinos de piedra de eje vertical para molar la granza procedente de los cuatro pares anteriores; un par de cilindros que se emplean para el mismo que los molinos de piedra y es movido por el vapor pequeño; cuatro molinos de eje vertical iguales á los seis anteriores y son movidos por el vapor grande; y un molinete de mano para molar huesos, carnos, etc. En la fábrica de La Estrella hay un molino de dos piedras verticales movido por una máquina de vapor; en las minas Retampago y San César hay otro movido por la máquina de estercion; otro movido también por la máquina de vapor en Santa Cecilia. En el patio de amalgamación de D. Eusebio Medina hay otro de dos piedras verticales movido por dos caballerías, y en el patio de Jáuregui dos tabonas al arrastre para molar el mineral y un rollo ó muela vertical para la trituración del mineral grueso.
(g') Se nota bastante diferencia entre el número de malacates existentes y los que había en el año anterior en esta provincia, lo cual procede de haberse sustituido algunos con máquinas de vapor como sucede en Santa Cecilia, y principalmente porque se han abandonado muchas de las minas que los tenían; entre ellos recordamos San Nique, San Antonio, La Africana y El Tiurón, y el de la mina Auquía que está desmontándose en la actualidad.
(h') El trazo de lavados y concentración del Sr. Labera, situado en el arroyo del Val, término de Hiedelencencia, está completamente abandonado. En este número no están comprendidos los aparatos que tienen casi todas las minas ricas para la concentración de sus minerales pobres, entre los que se cuentan los de las minas Santa Cecilia, Ferdad, San César y Retampago, en que además de las tinajas y mesas algunas que permiten las pocas aguas de que pueden disponer para el lavado de sus minerales, hay hornos para la decoloración de la barita que no se pueden concentrar en el de ellas.
(i) Las oficinas de beneficio que existen en la provincia de Soría, son una de fundición en el término de Vinuesa, dos de mineral de sulfato en Puenteobra y Gidones y otra para el beneficio de los minerales de plomo argentífero en Peñalcar. La primera, ó sea la de hierro, sigue locada con las grandes dificultades que han impedido su desarrollo, y de las otras tres tenemos también noticias de que se hallan paralizadas casi todo el tiempo.
(j) El ramo de beneficio está reducido en la provincia de Cuencu, como se puede observar en las casillas (a' á a'), á los minerales de hierro de Setiles, Ojos Negros y Torcos, que también han surtido á las ferrieras de Guadalajara, y las frecuentes paralizaciones de ellas, así como al no haberse desarrollado la producción de coque en esta provincia por causa de ya hemos dicho en otras ocasiones, de la escasez de combustible. Esto es tanto mas lamentable, cuanto que es bien sabido que en esta provincia existen buenos depósitos de hulla que no se pueden explotar por la dificultad de darles salida por falta de comunicaciones. El día que se facilite la explotación de la hulla en esta provincia, no dudamos que la industria del hierro tomará en ella un gran incremento y acaso también la del cobre, de cuyos minerales hay reconocidos algunos criaderos.

Guadalajara 26 de Mayo de 1860.

El Ingeniero Jefe del Distrito,

Sergio Yegros

de la Escuela está en el nuevo local de la **Plazuela del Conde de Barajas**, núm. 8, cuarto principal.

«Debiendo darse principio á los exámenes de ingreso en esta Escuela en el próximo mes de Setiembre se estampan á continuacion los artículos de Reglamento que se refieren á los alumnos, para conocimiento de los que gusten presentar sus solicitudes en el plazo que en el mismo Reglamento señala, en el concepto de que los libros de texto que se señalan para marcar la estension con que ha de exigirse el conocimiento de las materias de que han de examinarse los candidatos son las siguientes :

Cirotte ó Cortazar para la aritmética, álgebra, geometría, trigonometría plana y esférica y geometría analítica de dos dimensiones.

Ganot ó Deguin para la física experimental.

Bouchardat ó Galdo para las nociones de historia natural.

Madrid 14 de Julio de 1860.—Por A. del Director, JOSÉ DE MONASTERIO.»

Artículos del Reglamento de la Escuela especial de Ingenieros de Minas que se refieren á los aspirantes á ingreso en la misma.

CAPITULO V.—DE LOS ALUMNOS.

Art. 39. Los alumnos podrán ser internos ó esternos. Los primeros tendrán opcion á ingresar en el Cuerpo de Ingenieros de Minas, con arreglo á lo prescrito en el art. 67, recibiendo al mismo tiempo el título de Ingenieros. Los segundos solo tienen opcion al título de Ingenieros de Minas, conforme á lo dispuesto en el art. 68.

Art. 40. Para ser admitido como alumno interno se necesita :

- 1.º Ser español.
- 2.º Ser mayor de 16 años y no pasar de 25, acreditándolo por medio de la fé de bautismo.
- 3.º Ser de buena vida y costumbres, lo que se acreditará por medio de certificados del Cura párroco y de la Autoridad civil del pueblo donde resida el candidato.
- 4.º Ser de complexion sana y robusta, y no tener ningun defecto físico que le impida desempeñar los diferentes ejercicios de la minería.
- 5.º Acreditar, por medio de certificaciones, haber estudiado con aprovechamiento, en alguno de los establecimientos públicos ó en las enseñanzas particulares que la ley autoriza al efecto, las materias siguientes :

Religion y moral.

Aritmética.

Álgebra, incluidas las ecuaciones superiores.

Geometría.

Trigonometría rectilínea y esférica con el uso de las tablas logarítmicas.

Geometría analítica de dos dimensiones.

Física experimental y Nociones de historia natural.

Dibujo lineal y topográfico.

Traducción correcta del idioma francés.

Servirá de recomendación á los candidatos el saber además traducir el inglés ó el latín.

Desde el año de 1863, se exigirá el título de Bachiller en Artes.

6.º Sufrir un exámen, de las materias antes esproadas, ante un tribunal compuesto de cinco Profesores.

Art. 41. Para ser admitido como alumno externo se exigirán las mismas circunstancias que se señalan para los internos, escepto la edad y cualidades físicas.

Art. 42. La admision de alumnos en la Escuela tendrá lugar todos los años. La convocatoria se publicará en los últimos dias del mes de Julio por medio de los periódicos oficiales, espresando en ella la estension con que han de exigirse las materias de que habla el art. 40, y señalando la obra ú obras que indique la Junta de Profesores para que sirvan de punto de comparacion, sin que se entienda por esto que los candidatos hayan de haber estudiado precisamente por ellas.

Art. 43. Las solicitudes de los candidatos deberán dirigirse al Director de la Escuela, y acompañarse de la fé de bautismo del interesado y de los demas documentos que exige el art. 40. Estas solicitudes documentadas se admitirán en la Secretaría de la misma Escuela hasta el último dia de agosto.

Art. 44. Los exámenes para la admision de alumnos, empezarán el dia 1.º de Setiembre.

Art. 45. Los ejercicios serán tres en el orden siguiente:

1.º Sobre aritmética, álgebra, geometría y trigonometría.

2.º Sobre geometría analítica de dos dimensiones, física experimental y nociones de química ó historia natural.

3.º Sobre el dibujo lineal y topográfico, y traducción del francés.

Art. 46. Los dos primeros ejercicios consistirán en satisfacer á las preguntas que les hagan los Profesores durante una hora por lo menos.

El dibujo se reducirá á examinar los que presenten los candidatos y compararlos con la copia de una parte de ellos, que harán en la Escuela. Bastará saber copiar una máquina, un órden de arquitectura ó un plano topográfico.

El de francés se verificará traduciendo el candidato, en el acto, en la obra que se le presente.

Art. 47. La calificación de los examinados se hará con las notas de aprobado ó desaprobado por mayoría de votos del tribunal, á quien corresponde tambien fijar el órden de colocacion de los que resulten aprobados.

Art. 48. Las relaciones de censura se formarán por todos los examinadores y se extenderán por duplicado: una de ellas se pasará al Di-

rector general de Agricultura, Industria y Comercio para su conocimiento, y la otra quedará archivada en la Secretaría de la Escuela. Estas relaciones serán conformes al modelo, núm. 1.

Art. 49. A los candidatos que lo soliciten se les devolverán, mediante recibo, los documentos que hubiesen acompañado á su solicitud.

Estadística de Guadalajara.—Con este número acompañamos una hoja con la estadística del distrito de Guadalajara, que comprende la provincia de su nombre y las de Cuenca y Soria, formada por el ingeniero jefe D. Sergio Yegros. Sentimos no poder publicar resúmenes semejantes de los demas distritos mineros; y aun cuando comprendemos todas las dificultades que presenta la reunion de estos datos, segun manifestó el mismo Sr. Yegros cuando publicó la estadística de 1857 (tomo IX, pág. 151), sin embargo, confiamos que en lo sucesivo se organizará convenientemente este importante servicio, hoy al cuidado de la Junta Superior facultativa de Minería, que indudablemente habrá dictado las disposiciones mas acertadas para conseguirlo.

Bibliografía.—Llamamos la atencion de nuestros lectores acerca del anuncio que insertamos al fin de este número, haciendo una notable rebaja en la célebre obra de Marcel de Serres titulada *La Cosmogonía de Moisés comparada con los hechos geológicos*. No dudamos que las personas que carezcan de tan interesante libro aprovecharán la ocasion que se les presenta de adquirirla á tan bajo precio.

Eclipse del 18 de Julio.—De las observaciones que ha hecho en Valencia el auxiliar facultativo de minas D. Juan Caballero Sanchez resulta que la primera impresion de la luna en el disco solar se percibió á la 1^h 54' 20" del relój de la catedral, á la 1^h 56' 5" del relój del ex-convento de San Francisco y á la 1^h 39' 35" del relój de la estacion del ferro-carril arreglado á la hora de Madrid. La mitad del disco quedó cubierta á las 2^h 39' 30" del primer relój; á las 2^h 41' 15" del segundo, y á la 1^h 47' 45" del tercero. Se presentó una luz débil y amarillenta que daba á los objetos el mismo color, en su mayor grado á las 3' 35"—3^h 5' 20"—2^h 48' 50" respectivamente. La desaparicion completa del sol se verificó á las 3^h 5' 35"—3^h 7' 20"—2^h 50' 50". La reaparicion del sol fué á las 3^h 8'—3^h 9' 45"—2^h 53' 15". Se descubrió la mitad del disco á las 3^h 28' 50"—3^h 30' 35"—3^h 14' 5"; y quedó completamente descubierto á las 4^h 12'—4^h 13' 45"—3^h 57' 15" de los respectivos relojes. Por consiguiente el eclipse total duró 2' 25" y desde su principio hasta su fin 2^h 17' 40", comprobado por los tres relojes observados á la vez. Desde algunos segundos antes de la desaparicion completa del sol hasta algunos segundos despues de su reaparicion se vieron perfectamente Venus y Júpiter formando con el sol un trián-

gulo próximamente equilátero, y mas á la izquierda, con menos brillo, otras cuatro ó seis estrellas. En un libro cuyos caracteres corresponden al número 9, se confundian estos, á la distancia de 67 centímetros de la vista, de modo que cada renglon parecia una línea recta; á los 62 centímetros se distinguian las palabras, á los 50 se leian con dificultad y á los 15 centímetros se leia perfectamente.

BIBLIOGRAFIA.

LA COSMOGONIA DE MOISES,

COMPARADA CON LOS HECHOS GEOLOGICOS,

ESCRITA EN FRANCES

POR M. MARCEL DE SERRES,

traducida al español y aumentada con un discurso preliminar
notas y las disertaciones del P. Duhamel.

POR UNA SOCIEDAD DE SACERDOTES.

Deseosos de facilitar á todas las clases de la sociedad, á las profesiones literarias y científicas, al ilustrado clero, á los que se consagran á las ciencias geológicas, naturales y físicas, etc., la adquisicion de esta interesante obra, que ha sido considerada de la mas alta importancia religiosa y científica, mereciendo de la prensa de todos los matices, las calificaciones mas elevadas, hemos determinado espenderla desde 1.º de agosto del corriente año, al módico precio de 24 rs. en Madrid y 30 en provincias.

La persona que guste adquirir la obra puede dirigirse á la *Imprenta de la Sra. Viuda de Yenes*, plaza del Progreso, núm. 13, cuarto entresuelo, acompañando al pedido la correspondiente libranza sobre Correos. Esta obra, como ya tendrán noticia nuestros lectores, consta de tres tomos en 4.º

NOTA. Al que tomare 12 ejemplares en adelante, se le dará por cada docena uno gratis.

ADVERTENCIA.

La Redaccion de la **REVISTA MINERA** se ha trasladado á la **Plazuela del Conde de Barajas**, número 8.

Por todos los artículos no firmados, NORBERTO PEREZ Y ROBLES.

Editor responsable.—D. NORBERTO PEREZ Y ROBLES.
Madrid 1860.—Imprenta de la Viuda de D. Antonio Yenes,
Plaza del Progreso, número 13, cuarto entresuelo.

REVISTA MINERA,

PERIÓDICO CIENTÍFICO É INDUSTRIAL.

—•••—

**Visita de inspeccion al distrito de minas
de Santander,** por D. FELIPE BAUZÁ.

(CONCLUSION.)

Minas de Plomo.

De muy poca importancia son por ahora las minas de plomo registradas en el distrito de Santander, hallándose en las cuatro formaciones de que se compone aquel territorio mejores ó peores indicios de criaderos cuyas circunstancias no es fácil apreciar por no hallarse por lo general suficientemente al descubierto por falta de labores. Mas de la mitad de los 5.000 quintales, que regulo será la esportacion de este mineral, proviene del que acompaña á los criaderos de calamina y que por el lavado se separa en el establecimiento de la Compañía de minas y fundiciones de Santander en siete clases por el tamizado; el restante proviene de dos minas que posee la citada Sociedad en Puente-viesgo, cuyo producto mensual se regula en 5 toneladas, con un costo de arranque de 80 rs. por tonelada y una ley de 50 al 56 por 100 de plomo; son carbonatos con algun sulfuro.

El número de gente empleada en dichas minas son unas 22 personas tanto en el arranque como en la separacion y transporte, y dos parejas de bueyes para esta última faena.

El precio en el mercado de este mineral, perfectamente lavado y con una ley del 68 al 70 por 100, es de 47 á 49 rs quintal.

N.º 247. Tomo XI (1.º de Setiembre de 1860). 30

Carbon de piedra, lignito y asfalto

La caliza carbonífera que constituye parte de las montañas del O. de la provincia no contiene criaderos de hulla; las investigaciones practicadas cerca de Tinamayor no dieron resultado alguno. Indicios de lignito se encuentran en Ampuero y en alguno que otro punto; pero según su calidad y demás circunstancias, debe hallarse, en terreno terciario, tal vez el numulítico, no mereciendo de modo alguno fijar la atención. El criadero de este combustible en el término de Rozas, á $1\frac{1}{2}$ leguas al N.E. de Reinosa, en la caliza cretácea, aun cuando no le visité, según las muestras que ví en Valladolid remitidas á la esposición, es un lignito de superior calidad, del que solo puedo decir que esta en la caliza cretácea que se emplea en la fábrica de vidrio de la Luisana de los Sres. Collantes y compañía, de quienes es también la mina; que el consumo parece ser de 375 quintales diarios, y que ni la cantidad que produce ni el 5 por 100 figura en el estado de la Administración de la Hacienda pública de Santander que me pasó en 24 de Setiembre de los ocho primeros meses del año corriente.

En los alrededores del puerto del Escudo existen unas areniscas muy impregnadas de betun, que merecian investigarse; deben pertenecer á la formación cretácea.

Minas de sal de Cabezón y Treceño.

Todos los vecinos de ambos pueblos tienen por derecho tradicional y de tiempo inmemorial el de fabricar la sal que mana en dos pozos situados en los pueblos citados.

El pozo de agua salada de Cabezón está situado al N. á la salida del pueblo para Treceño, abierto en el terreno triásico; su profundidad 17,50 metros: es redondo, mampostado con ladrillo, su diámetro unos dos metros, el agua afluye de un pequeño ramal próximamente á la citada profundidad, que se dirige al N.E. El nivel de agua es variable, según me informaron; desde Abril hasta Agosto está á 4,50 metros del brocal, y en lo

restante del año 7 metros, dependiendo de esta circunstancia la concentración, que es de 24° en el primer caso y 25 y 25,50° en el segundo.

El agua se eleva á brazo por medio de una rueda de hierro del diámetro de 5,36 metros, con dos odres ó cueros cuya capacidad es de 9,85 á 11,82 litros, pues no siempre son de la misma capacidad.

Las cocciones se verifican desde Abril á últimos de Setiembre, y cada tres horas se estraen 120 cueros ó sean 1.500 litros, para surtir á seis calderas cuadradas de chapa de hierro, de 1,25 metros de lado por 0,185 metros de hondo, á las que sirven de hogar unas piedras sobre las que descansan.

Cada coccion dura cuarenta y ocho horas: produce de 14 á 15 fanegas de 112 libras, consumiendo cada caldera en dicho tiempo 160 arrobas, ó sean 1.840,47 kilogramos de leña y cuando el combustible empleado es monte bajo puede duplicarse este.

El precio de la leña es de 12 rs. por cada carro de 231 á 287 kilogramos.

Verificada la coccion, se coloca la sal durante dos horas para que pierda la humedad en los sequeros, que son unos reposadores colocados sobre las calderas apoyadas á la pared del edificio.

El agua se conduce á la que se llama la fábrica, que es un soportal de 50 metros de longitud y 6 á 7 de ancho, por una cañería cubierta de 35 metros de longitud.

El fabricante (cualquiera vecino de Cabezón) entrega la sal al Administrador de la Hacienda pública al respecto de 112 libras quintal, y con la rebaja de 20 por 100 de mermas, y sobre el líquido que resulta, la Hacienda abona 12,50 rs. quintal de sal en polvo. Los destueros, que son las costras adheridas en el interior de las calderas (y que por cierto se levantan ó despegan á fuerza de martillo, lo que produce su deterioro, continúa recomposicion y renovación anual) se reducen á polvo y se abonan al fabricante á razon de 8,50 rs. por quintal de 112 libras con igual merma que á la sal pura.

Las rebabas en el exterior de las calderas, producidas por la continua ebullicion durante la coccion, las cenizas, los cascotes,

etc., forman una especie de *horruras*, escentes para abonar los prados; se consideran propiedad del pueblo por consiguiente: el Ayuntamiento las subasta, y su producto, que suele ser de 5 á 6.000 rs., queda á favor del comun.

La reduccion á polvo de los destueros se hace á brazo con mazos de madera sobre una piedra de 0,11 varas de grueso, abonándose 1 real por quintal.

Los destueros reducidos á polvo se muelen con la sal, resultando esta adulterada, puesto que los destueros, además del cloruro sódico, contienen varias otras sales, como lo reconoce la Hacienda al abonar cuatro rs. menos en quintal.

La produccion anual se regula de 5 á 6.000 quintales; los gastos de 170 á 175.000 rs., y la recaudacion en 320.000 rs.

El pozo de agua salada en Treceño, segun informes del administrador de Cabezon, no difiere del de esta villa sino en ser menos abundante de aguas, no elaborándose sino 2.500 quintales anuales, estando confiadas todas las faenas á los vecinos. bajo la vigilancia del resguardo, proporcionándose ellos mismos todos los utensilios para la extraccion de aguas, coccion, etc. El sub-administrador recibe la sal depurada bajo las mismas condiciones que al Administrador en Cabezon, abonando su importe cuando sale del almacen.

No creo deber ocuparme del mezquino y mal estado en que se encuentran los edificios, como son el almacen, alfoli, etc., el edificio que recubre el pozo y el cobertizo llamado fábrica, que todos necesitan serias reparaciones, por cuanto me consta que por el Gobernador de la provincia se ha propuesto á la Superioridad las reformas que deben hacerse.

PARTE GEOLOGICA.

El no ser esta parte el objeto de mi cometido; el poco tiempo empleado en mi visita por lo adelantado de la estacion; el hallarse los principales establecimientos mineros en la parte O. del distrito; la falta de un mapa geográfico, sin el que es sumamente difícil estudiar la parte geológica del terreno, y mas que

todo el hallarse este ya descrito por otras personas, principalmente por el célebre geólogo Mr. E. S. de Verneuil, cuyas observaciones sobre la costa que fué la parte principal que tuvo necesidad de visitar se hallan publicadas en el tomo 4.º de la *Revista Minera*, me limita á un vistazo general de los terrenos en que están enclavadas las minas reconocidas en el distrito.

La caliza carbonífera de montaña en direccion generalmente de E. 10º N., inclinando fuertemente ya al N. ya al S., compacta, negruzca, con vástagos pequeños de encrinites, algo rojiza con grandes encrinites cerca de Andara (mina abundantísima), presentando algunas capas de pizarrilla negruzca (cayuela) deleznable, ocupa las cumbres de los Picos de Europa, Peñavieja, Tresviso, Liébana, Puerto de Aliva y otros.

En el descenso hácia Veges la citada caliza, de aspecto ceniciento hasta blanco, alterna con varias capas de cuarcita, con tránsito á una arenisca mas ó menos cuarzosa, y por último á una pudinga caliza. En esta formacion son abundantes los minerales de plomo y cobre, muy poco reconocidos hasta el dia, siendo las calaminas mas puras del distrito, como puede verse por la nota de análisis copiada al final y que me ha facilitado Don Benigno Arce, Ingeniero del Cuerpo de Minas.

Frente del pueblo de Hermida, á la derecha del rio, se presentan unas areniscas rojas con una inclinacion de unos 20º al S.E., apoyándose sobre la formacion anterior y siguiendo al parecer una direccion al E., las que en mi concepto pertenecen al grupo inferior del trias; las mismas aparecen en la base del monte Corona, Caveedes, Treceño y el valle de Cabezon de la Sal, en cuyos últimos puntos se conocen manantiales de agua salada, volviendo á encontrarse la misma cerca de Torrelavega y otros varios puntos mas al E. En esta formacion se encuentran las minas de cobre de Soto cerca de Reinosa; pero en mi opinion las calizas sobrepuestas á las areniscas rojas y azules (que forman la caja de los filones) pertenecen á la misma formacion, siendo el grupo que se nota en otras partes de España.

La mina de calamina de Lanchares, segun noticias, está en la caliza de esta formacion, cuyo grupo inferior ó el de areniscas es muy abundante en yesos, manantiales salinos y sal.

Segun Mr. de Verneuil existe una faja del terreno jurásico en direccion de E. á O. desde la Cavada á Fuente Nansa, ó sea entre los rios de este nombre y Miera, cuya longitud será de unas 10 leguas, por 2 y media de latitud, desde poco mas al N. de Vargas hasta Alceda, la que no tuve ocasion de observar; solo sí me parece pertenecer al grupo inferior de esta misma formacion, ó sea el lias, una caliza con multitud de *ostreas coimbrium* Lam. (observada ya anteriormente por el Ingeniero D. Felipe Naranjo) que ví en el término de Udias, en la mina San Bartolomé en el contacto de esta roca con la de la caliza cretácea.

Igualmente creo pertenezca á esta formacion una capa dolomítica paralela á la de Reocin (pero mas al S.) con sus estratos inferiores de arcilla pizarrosa y caliza gris, que se encuentran entre el monte Dobra y Mercadal, en donde se explotan varias minas de calamina. Los minerales no son muy abundantes en esta formacion; sin embargo, además de los cobres de Soto y calaminas citadas presentan algunos plomos.

Cretácea.—La formacion cretácea es la que se halla mas desarrollada se estiende sin interrupcion, como dice Mr. de Verneuil, por toda la costa desde Bilbao hasta Tinamayor, en Asturias, constituyendo montañas de 400 á 500 metros de elevacion.

La direccion mas general es de E., mas ó menos grados al N.E., con inclinacion al N., mas ó menos grados al N.O. Su potencia la calcula el célebre geólogo citado, de cuya memoria extracto estos apuntes, de 700 á 800 metros. Su composicion la constituyen diversas capas y estratos de areniscas, ya duras, ya de fácil desagregacion, arcillas, margas arcillosas y pizarrosas; arcillas y calizas compactas y arcillosas, y como efecto metamórfico sobre las calizas á veces las dolomias, siendo fosilíferas muchas de las citadas capas.

En resumen, esta formacion en la vertiente N. de la cordillera Cantábrica se compone de tres miembros; el inferior de una arenisca y de una caliza compacta con requinia, grandes *ostreas* y orbitolites cónicas. —La composicion del segundo la constituyen varias calizas margosas y arcillosas, y areniscas, encerrando orbitolites de gran tamaño, *ostrea-carinata*, hemias-

ter buffo, hippurites, radiolites, polyconites y crateriformis, etc. Finalmente, el grupo superior, sobre el que está situado el faro de Santander, es de areniscas y calizas arcillosas de mucha potencia, con multitud de spongiarios y pólipos zoantharios, miaraster cor-anguinum y otros echinodermos, con numerosos fragmentos de inoceramos; de donde deduce Mr. D'Archiac que no se encuentran representados con exactitud por sus fósiles, sino dos de los cuatro miembros de la formacion cretácea del S.O. de la Francia faltando el *gault* y el *neocomiano*, hallándose perfectamente caracterizado por sus fósiles el segundo, ó sea el de la arenisca verde y toba cretácea, pudiendo haber duda si el último representa el de la creta blanca ó superior.

En cuatro cortes que acompañan á la Memoria de Mr. de Verneuil se representan la disposicion y sobreposicion de las capas de la formacion de Santander, Comillas, San Vicente de la Barquera, y al N. de Puenteveigo, habiendo recogido varios fósiles en estos puntos y en Reocin, Maliano, Comillas y Toporias, donde pude examinarla aunque no detenidamente.

En el primer punto la sucesion de capas de arriba abajo es la siguiente: una arenisca amarillenta con puntos verdes, una capa dolomítica con calamina, margas pizarrosas en estratos delgados; otra de caliza con calamina silicarbonatada, siguiendo otra mas compacta de la misma roca con ammonites, terebrátulas, etc., y finalmente otra capa de pizarra y arenisca ferruginosa, que parece descansar sobre una capa de dolomia con *calamina*, que á su vez lo hace sobre unas arcillas pizarrosas y una caliza correspondiente á la formacion del lias, que yace sobre la arenisca roja del trias.

En Comillas, en la Venta, la sucesion de las capas es la misma próximamente, solo sí que es inferior á la capa dolomítica con blenda, calamina y plomo; se presentan margas arcillosas ocráceas, calizas arcillosas, arenisca y arena suelta, pizarra ó cayuela, en la que á mas se encuentra algo de lignito.—En Maliano la arenisca amarillenta verdosa recubre una capa de hierro oxidado hidratado, encontrándose inferior á ella una capa de arenisca sumamente ferruginosa con orbitolites pequeños, siguiendo otras de margas amarillentas y grises con orbitolites

de todos tamaños; pero principalmente grandes, y en la parte inferior una caliza gris compacta con terebrátulas.

En esta formación están los criaderos calamineros mas potentes, encontrándose además algunos plomos é indicios de cobre, perteneciendo á la misma los lignitos de las Rozas y los hierros de Maliano, Camargo, y mas al E. los de los partidos de Castro-Urdiales, Laredo y Entrambas-Aguas.

Formación terciaria.—Una zona interrumpida, compuesta principalmente de calizas y margas con numulites, se halla desde San Vicente de la Barquera hasta Colombres, en Asturias, pasando por Pesnés y Molleda, su estratificación concordante con las calizas cretáceas, constituyendo el miembro inferior de las formaciones terciarias, ó sea la numulítica, de la que no me ocuparé, por haberlo ya hecho el Inspector general primero Don Guillermo Schulz en un notable trabajo de la descripción geológica de Asturias. Esta formación no presenta en el distrito minero alguno ni aun lignitos como en otras provincias de España.

Terreros plutónicos y volcánicos.—No tengo noticias que haya en el distrito; por lo menos en la parte que visité no encontré roca alguna perteneciente á los primeros, y de los segundos solo conozco la diorita que asoma á la superficie en varios puntos entre Espinama y Potes, y las ofitas en el valle de Carriedo cerca de puente Viesgo, de que vi alguna muestra: además, la *Revista Minera*, en el tomo IV, habla de un pórfido en el Pico de Jano, partido de Liébana, el que ni pude reconocer ni procurarme ejemplares.

De los criaderos de calamina.

Sublevada toda la serie de terreno de que se ha hecho mención, agrietadas sus rocas en diversos sentidos, pero principalmente en el del E., inclinado al N., á O., inclinando al S., fueron estas rellenadas posteriormente por una inyección blendosa, relacionada con la erupción de las dioritas y ofitas, metamorfozando las calizas y en algunos puntos trasformándolas en dolomías, la parte superior de estas inyecciones (que no creo fuesen simultáneas) ya por efecto del mismo metamorfismo al contacto

con las rocas calcáreas, ya por efecto de las aguas, y mas probablemente por ambas causas reunidas, se ha convertido en calamina y la denudación las ha puesto al descubierto, principalmente en las cañadas, puertos y valles en donde la denudación ha podido obrar con mas fuerza por el estado relativo de blandura de las rocas; por lo tanto en profundidad debe esperarse encontrar las blendas sin alterar, aun cuando no haya datos para calcular cual será aquella, debiendo además ser variable segun la mas ó menos eficacia con que hayan podido obrar las mencionadas causas; sin embargo, creo haber notado el aumento progresivo de la blenda en algunas de las escavaciones reconocidas aun cuando ninguna de ellas pasa de 60 metros.

Los minerales plomizos que constantemente acompañan á los criaderos calamineros en sus afloramientos, la experiencia ha puesto de manifiesto que van disminuyendo en la profundidad y que concluyen por casi desaparecer á los pocos metros.

No es de presumir que el cinabrio que se ingiere, digámoslo así, entre las calaminas de Picos de Europa, sea de importancia, industrialmente hablando, segun los ensayos verificados por el Ingeniero del cuerpo D. Benigno Arce; lo general que contienen las calaminas manchadas por este mineral es el 1 por 100, aun cuando haya ejemplares que contengan el 10. Sin embargo, solo las labores en profundidad darán á conocer su verdadero valor.

A los efectos de la denudación deben atribuirse las bolsadas calamineros que explotadas dejan la roca caliza completamente cerrada sin el mas leve indicio de enlace con el resto del criadero, pues es probable que sea aquella la causa que lo haya hecho desaparecer, estándolo verosimilmente por la parte superior.

Ensayos verificados por el Ingeniero del Cuerpo de Minas Don Benigno Arce de las calaminas de los Picos de Europa.

MINAS.	Pérdida que experimenta en la calcinacion.
San Carlos.	{ 30 por 100 ácido carbónico y agua.
Enclavada.	31,20 idem.
Abundantísima.	33,50 idem.
Grandiosa.	32,50 idem.
Ultima de Andara.	30 idem.
Inagotable.	31 idem.
San Juan Evangelista.	34 idem.
Lo Veremos.	33,50 idem.
Aurora.	27,60 idem.

Análisis por la vía húmeda de las calaminas, verificadas por el citado Ingeniero.

MINAS.	Contenido en zinc.
San Carlos.	{ Oxido férrico, indicios. Silice y cuarzo. . . 12,90 } 100 69,68 Oxido de zinc. . . 87,10
Enclavada.	{ Silice y cuarzo. . . 12,31 } 100 70,15 Oxido de zinc. . . 87,69
Abundantísima.	{ Silice y cuarzo. . . 8,26 } 100 73,39 Oxido de zinc. . . 91,74
Grandiosa.	{ Silice y cuarzo. . . 8,88 } 100 72,89 Oxido de zinc. . . 91,12
Ultima de Andara.	{ Silice y cuarzo. . . 7,14 } 100 74,28 Oxido de zinc. . . 92,86
Inagotable.	{ Silice y cuarzo. . . 7,75 } 100 73,80 Oxido de zinc. . . 92,25
Lo Veremos.	{ Silice y cuarzo. . . 7,69 } 100 75,84 Oxido de zinc. . . 92,31
Evangelista.	{ Silice y cuarzo. . . 5,37 } 100 75,70 Oxido de zinc. . . 94,65
Aurora.	{ Silice y cuarzo. . . 14,24 } 100 68,70 Oxido de zinc. . . 85,70

RESUMEN.

Los apuntes que preceden dan una idea de la importancia como distrito minero de la provincia de Santander, en cuya industria hay ocupadas cerca de 5.000 personas y mas de 200 carretas en el transporte, en que el capital dedicado pasa de 15.000.000 de reales, en que las esportaciones son próximamente de 40.000 toneladas de calaminas calcinadas, de 15 á 20.000 de minerales de hierro, y unos 15.000 quintales cobrizos ricos, pudiendo concebirse fundadas esperanzas de que conforme se vayan facilitando las comunicaciones y disminuyendo el precio de los transportes se irá desarrollando mas la industria.

Las calaminas calcinadas, aun con la ley del 52 por 100 y al precio de 500 francos por tonelada métrica de zinc, ó sean los 1.000 kilogramos, puede sostener la competencia con ventaja en los mercados extranjeros con las del N. de Europa, por lo menos mientras no se aumenten considerablemente los costos de explotación, que si bien tiene que llegar el día en que haya que reemplazar por laboreo subterráneo las actuales á cielo abierto, cuya necesidad se hace ya sentir en algunas de las minas que he visitado, es de esperar que para entonces se hayan vencido las dificultades que se oponen al tratamiento de esta clase de minerales, si bien no en la misma provincia, por no ser favorables sus circunstancias industriales, en la limitrofe de Asturias, en donde el precio del combustible es casi la mitad que en las fábricas de Bélgica, por lo que no puedo darme bien cuenta de la causa que tenga la Sociedad Real asturiana, para, teniendo una fábrica montada convenientemente en Avilés, esportar los ricos minerales de Reocin del 56 hasta un 60 por 100 sin silicatos inertes, en vez de beneficiarlos en su fábrica con una economía en el transporte por causa de fletes, tal vez de 50 por 100, cuya causa debe ser la misma que haya impedido hasta ahora el llevar á efecto á la Sociedad de minas y fábricas de Santander el proyecto que formó de establecer hornos en la citada provincia; no pudiendo ser otra en mi opinion que la falta en el país de arcillas refractarias, y el recelo ó la experiencia de que

su preparacion, la de los cementos y la fabricacion de crisoles no puede ejecutarse con la misma perfeccion que en Bélgica, en donde, sin embargo, los gastos de ella se calculan en un 12 por 100 del valor del zinc producido, y si fuesen estas ciertamente que no las creo invencibles, debiendo encontrar escelentes arcillas refractarias en las formaciones jurásica y cretácea de la provincia.

Todas las empresas de alguna consideracion del distrito de Santander están dirigidas por Ingenieros de minas, ya nacionales, ya extranjeros, debiendo á unos y otros, principalmente á los primeros, así como á varios de los propietarios de minas, todas cuantas noticias y datos les he pedido ó han creído podrian ser útiles para llenar mi cometido.

Madrid 30 de Diciembre de 1859.

FELIPE BAUZA.

(*Bol. of. del Min. de Fomento.*)

Cuestiones contencioso-mineras.

De una interesante série de artículos que publica el Sr. Malo de Molina en *El Eco de la ley* y *La España jurídica*, dedicados al exámen de varias cuestiones contencioso-administrativas, tomamos el siguiente relativo á los asuntos contenciosos en materia de minas, por ser muy importante y estar completamente de acuerdo con nuestras ideas en este particular. Dice así:

¿Procede hoy la via contenciosa en los consejos de provincia y en el de Estado en los asuntos de minas cuyos registros ó concesiones son anteriores á la ley de 11 de abril de 1849, en cualquier estado en que se hallen?

El Consejo de Estado ha decidido que no (1).

Para probar nuestra proposicion tenemos que remontarnos á la legislacion que regia á la minería desde 1825 á 1849, y á las consideraciones generales de derecho administrativo que es-

(1) Sentencia de 12 de Junio, publicada en la *Gaceta* de 28 de Agosto de 1859.

pusimos en la introduccion á nuestras *Cuestiones*; y creemos poder llevar el convencimiento al ánimo de nuestros lectores, probando que por aquella legislacion, por la actual y por razones de derecho y de justicia, la via contenciosa es procedente en todos los asuntos mineros que tenian existencia antes de publicarse la ley y reglamento que hoy están vigentes.

Dijimos en nuestra introduccion que la via contencioso-administrativa contaba pocos años de existencia en nuestro país, y que por lo mismo era bastante desconocida; pero si bien este es un hecho indudable y patente, tambien lo es que la novedad, en ciertos ramos de la administracion, no la produce mas que la nueva forma de lo contencioso-administrativo, pues en el fondo se conocian de antiguo las cuestiones contenciosas en los diferentes juzgados especiales que se conservaban en ciertos y determinados departamentos de la administracion pública. Los juzgados privativos de montes, de mostrencos, de minas, de administracion militar, y otros muchos, coñocian contenciosamente de las cuestiones que no eran de unida propiedad, suscitadas entre el fisco, como antes se llamaba, y los particulares; y tal procedimiento se hallaba autorizado por algunas instrucciones del Gobierno, y mas bien por la práctica ó jurisprudencia establecida.

Tenemos, pues, que en determinados casos la administracion pública reconocia el derecho de los particulares para obligarla á hacer ó no hacer en su favor ó en su contra, y este derecho lo controvertia en el tribunal privativo, si bien guardando casi todas las fórmulas judiciales: de aquí el que podamos asentar como axioma, que la via contenciosa existia antes de 1849 en los asuntos de minas, principalmente, y que la nueva legislacion no ha creado para esta industria la garantia de la contencion.

En la real instruccion de 18 de Diciembre de 1825, y su artículo 10, se define, que por asuntos contenciosos de la minería se entienden *aquellos en que se dispute sobre descubrimientos, registros, denuncios, medidas y pertenencias de las minas*: sobre su desagüe, barrenos ó invasiones, desamparos, despilaramientos, y todo lo que se haga en ellas en perjuicio de su laboreo, y con-

traviendo al Real decreto de 4 de Julio de aquel año. Ni en esta real instruccion ni en ninguna posterior se arregló el procedimiento en la via contenciosa, pero la práctica estableció que de las providencias que dictaban los inspectores de distrito, en cualquiera de los ramos de la minería, y cualquiera que fuera el estado de los expedientes, se acudiese contenciosamente al juzgado de la misma inspeccion, y en él se depurarse el derecho de la parte que se creia ofendida; y lo mismo se practicaba en el juzgado de la Direccion general con respecto á las providencias ó determinaciones que adoptaba la Direccion, ó que el Ministro resolvía á propuesta de ella. Esta práctica establecía la escala de jurisdiccion contenciosa, que luego vino á constituirse en principio de la nueva ley de 1849, y se apoyaba precisamente en los preceptos del decreto orgánico de 1825; pero como estos sufrieron graves modificaciones, la escala de jurisdiccion, si bien quedaba una misma, debia diferenciarse en sus atribuciones, poniéndose en consonancia con los nuevos principios.

El Real decreto de 1825 reconocia derecho respetable en todo registrador ó denunciador de minas, de canteras, de escoriales, y demas que eran objeto de la minería, así como del solicitante de permiso para una fábrica de fundicion, desde el momento mismo en que presentaba su solicitud y le era admitida. Este derecho no se limitaba á darle prioridad, sino que desde luego le preferia y le suponía apto para la concesion; y así es que en el art. 30 se dice que *se pierde el derecho adquirido sobre una mina, y queda en la clase de denunciante cuando no se habilite en el término de los 90 dias la labor legal*. Tan terminantes palabras de la ley, no suponen, sino que conceden claramente el derecho sobre una mina desde el momento en que se admitía el registro ó denunció de ella, y cuando se hacia esta concesion, forzoso era admitir la via contenciosa sobre la contrariedad que sufría este derecho, tal vez al dia siguiente de haber nacido, y cuando ni aun calicata ni mera investigacion existía.

No entraremos nosotros ahora á discutir si era ó no conveniente que este derecho se creara con tanta facilidad; esta es cuestion enteramente diferente, y nosotros, para nuestro propósito, solo aceptamos las prescripciones de la ley, porque son las que

queremos que se cumplan, sin entrar en buscarles su origen filosófico. Bástenos consignar que reconocido este derecho, en cualquier estado de un expediente en que se halle conculcado, se le debe conceder el remedio de la via contenciosa, acordado tambien en la misma legislacion, que con la mayor vaguedad dijo que se entendian por cuestiones contenciosas aquellas en que se disputara sobre registros y denuncias.

Estas razones justifican la práctica establecida en los juzgados de minas á que antes nos hemos referido, y este era el estado de la jurisdiccion y de la jurisprudencia de la minería al publicarse la ley de 11 de Julio de 1849. Veamos ahora las variaciones que introdujo esta para lo sucesivo, y lo que ordenó respecto á lo existente.

Se reconoció desde luego que los derechos en materia de minería no se podían adquirir con la estremada facilidad del anterior sistema, y se encontró en esto casi la causa principal de la decadencia de la industria; porque la multitud de pleitos que se promovian, unos de buena y otros de mala fé, agobiaban á las empresas, y desacreditaban á la misma justicia que se trataba de administrar; y apoyándose en tales consideraciones se estableció que no adquirirían derechos sino despues de haberse llenado un número razonable de formalidades, de haberse perfeccionado una série de actos que formaban el convencimiento de que el solicitante tenía ánimo de sostener la concesion; y sobre todo despues de haberse cumplido exactamente con las prevenciones del reglamento; así, pues, el derecho á la propiedad de una mina no se acordó al particular hasta despues de haberse admitido el registro en definitiva, y haber pasado los sesenta dias que se conceden para presentar las oposiciones; y se admitió además como principio saludable, que la anterioridad en la presentacion de una solicitud daba derecho de prioridad para optar á la concesion, en igualdad de casos. Distingúense aquí, pues, dos derechos: el de prioridad en igualdad de casos, derecho hipotético y efímero; y el derecho á la concesion definitiva, y por lo tanto solemne y respetado.

Consecuencia forzosa de esta gran variacion fué el que no se admitiera la via contenciosa sino contra las resoluciones que

ofendieran el derecho solemnemente conferido por ministerio de la ley, y adquirido por desembolsos hechos y por actos no interrumpidos de la voluntad del solicitante: y que se reservara á él otro derecho hipótetico y menos formal el remedio del recurso gubernativo hasta el grado superior de la autoridad ministerial.

Perfectamente deslindado está el procedimiento en la nueva legislación para la marcha en lo venidero; pero al establecerse esta gran diferencia, este nuevo y trascendental método, había intereses creados á la sombra de la anterior legislación; había expedientes en tramitación que forzosamente se debían continuar por los preceptos de ella, á no querer faltar á todos los principios de buena administración y de gobierno; y el legislador que no quería incurrir en semejante contradicción, procuró que á todo se atendiese, y que todo se combinase de manera que no resultara perjuicio, porque hasta iba á desaparecer la gerarquía administrativa que hasta entonces se había conocido. En efecto, al publicar el Reglamento de 31 de Julio de 1849, se dictaron varias disposiciones especiales y transitorias. La tercera de ellas reconoce á los concesionarios actuales todos los derechos adquiridos, pero en materia de policía y dirección de trabajos, y en las ampliaciones que pidan en lo sucesivo les sujeta á la tramitación de la nueva ley. La quinta ordena que los litigios pendientes en los juzgados especiales pasarán inmediatamente á los tribunales establecidos en aquella, según su naturaleza: es decir, los en que se ventilaban cuestiones de propiedad entre los mineros, de aprovechamiento de minerales, de intrusiones, etc., á los juzgados de primera instancia: los que se seguían sobre expedientes de registro y denuncia en las inspecciones de distrito á los consejos provinciales; y los que estaban en el juzgado de la Dirección al Consejo Real. La sexta, por último, ordenaba que todos los expedientes de registros y denuncias incoados con arreglo á las leyes anteriores, se continuarían según lo dispuesto en las mismas: y que lo que conforme á ellas correspondía hacer á los inspectores de distrito lo hiciesen los gobernadores de provincia, ejerciendo el Ministerio de Comercio y Obras públicas las funciones de la Dirección general suprimida.

Según tan acertadas disposiciones nada podía quedar des-

atendido, y la nueva ley, al paso que establecía un nuevo método, indudablemente mucho mejor, no entorpecía á lo que encontraba ya formulado, ni desconocía ningún derecho adquirido, y deslindaba perfectamente lo que no podía afectar al fondo de estos mismos derechos. En la prevención tercera que hemos relatado se dirige á los concesionarios, es decir, á los que entonces ya tenían otorgada la concesión, y les conserva esta con todas sus consecuencias; pero al tratar de las incidencias que podían sobrevenir, al ocuparse de los futuros contingentes les dijo, que como cosa futura y que había de suceder cuando ya regía otra legislación, se ajustasen á ella en las formas de la tramitación, *en todo lo que no fueran derechos civiles adquiridos*: de manera que siempre les reconocía el que les concedía la antigua ley de contender con la administración, aunque en el nuevo reglamento no estuviera prevista la vía contenciosa para el caso que ocurrirse pudiera. Si esto hizo con los *concesionarios*, á los cuales se refiere únicamente la prevención tercera, otro tanto dispuso para los que no tenían acordada aun la concesión; y terminantemente en la regla sexta se dijo que los expedientes incoados antes de que rigiera la ley, *se seguirían según lo dispuesto en la legislación anterior*. Cumpliendo, pues, la administración con tales prevenciones, sustanció todos los expedientes, y los sustancia hoy gubernativamente, con absoluta diferencia, y con sujeción á las prevenciones de 1825; pero desgraciadamente en la vía contenciosa el Consejo de Estado se ha separado de tan acertada marcha. Una ligera reseña del caso práctico que nos ha ocurrido, bastará para probar que no se ha resuelto la cuestión con arreglo á las disposiciones de la ley.

Presentóse un denuncia en la inspección de minas de Berja, seis días antes de recibirse en ella la nueva ley y reglamento, es decir, en Agosto de 1849, y el inspector lo admitió, y el interesado designó la pertenencia en el término de tercero día, y recibió el resguardo como estaba prevenido; se ordenó se publicase el denuncia, se notificase al concesionario, y se practicase el reconocimiento preliminar; pero al interesado no se notificó tal providencia, y el expediente fué remitido al gobierno civil de Almería, con todos los demas en curso; y en esta dependencia per-

maneció sepultado en el olvido hasta el 20 de Marzo de 1856, en que se dió orden para que se hiciese el reconocimiento preliminar, que vino á practicarse en 1.º de Setiembre de 1852, volviendo el expediente á quedar sepultado, hasta que en 25 de Setiembre de 1856 el denunciante, cansado de esperar, recordó su despacho, y se le dijo que habia caido en caducidad por el mucho tiempo trascurrido sin hacer reclamacion. Tan estraña resolucion del Gobernador de Almería causó necesariamente una apelacion gubernativa al Ministerio de Fomento, que era el que habia sustituido á la antigua Direccion inferior, y el denunciante acudió á la via contenciosa ante el Consejo Real, como lo hubiera hecho al juzgado de la Direccion si hubiera existido, segun le concedia el Real decreto de 4 de Julio de 1825. El Consejo gubernativamente reconoció la procedencia de esta demanda, y S. M. autorizó la via contenciosa, ofreciéndose por consecuencia el expediente á la parte demandante.

Observó este que por la de la administracion no se habia cumplido con el art. 97 de Instruccion de 1825, que ordena se haga saber al dueño de la mina el denunció, y si en el término de diez dias no se opone, designada que sea la pertenencia por el denunciante, se pregone el denunció en los tres domingos siguientes, y si pasado ellos tampoco hay oposicion, se notifique al denunciante que en lo que falte para los 90 dias habilite la labor legal. La administracion no habia hecho las publicaciones, no habia notificado nada al interesado, y por lo tanto este no se hallaba en el caso de ser considerado como moroso: aquella se habia ceñido á archivar el expediente sin diligencia ninguna, despues de practicado el reconocimiento.

Con tales antecedentes la demanda se propuso, haciendo ver, que siendo la falta de la administracion, debía revocarse la Real orden que declaraba la caducidad del derecho, y reponerse el expediente al estado de hacer los pregones y notificaciones con arreglo á la anterior legislacion. Por parte de la administracion, ó sea por el fiscal de S. M. en el Consejo, no se opuso otra escepcion que la de no haber hecho el denunciante la labor legal en el término de los 90 dias del artículo citado, olvidando que

no habia precedido la indispensable notificacion. Sobre esta escepcion giró la discusion escrita y la oral del demandante; pero con estrañeza oimos solicitar en la vista por parte de la administracion, que se declarara la incompetencia de la via contenciosa, porque el caso ventilado no estaba comprendido en el art. 58 del Reglamento de Julio de 1849, al cual se debia atener el demandante segun la regla tercera de las transitorias. Tan estraña peticion, distinta de la asentada en la contestacion á la demanda, dió origen á una rectificacion por nuestra parte para probar que el Reglamento de 1849 no tenia aplicacion al caso presente, y que la regla tercera tampoco era la que se referia á la tramitacion de los expedientes de denunció, que estaban terminantemente comprendidos en la regla sesta, y debian seguirse conforme á la antigua legislacion. Sin embargo, el Consejo consultó á S. M. la improcedencia de la via contenciosa, y así fué resuelto el pleito, á nuestro modo de ver con notoria contradiccion, y estableciendo lo contrario de lo que la ley ordenaba.

Hemos visto que esta, con la mayor claridad y distincion, habla en las dos disposiciones transitorias con absoluta separacion de concesionarios y aspirantes á concesionarios: en la que se refiere á aquellos, les sujeta á los nuevos trámites del Reglamento en los expedientes *sobre sus asuntos relativos á sus pertenencias*. Y por ventura, ¿el asunto contencioso resuelto, es relativo á la pertenencia ya acordada á un *concesionario*? Nada de eso: es una apelacion interpuesta de un decreto de caducidad en expediente de denunció *incoado con arreglo á las leyes anteriores*, y que se debió continuar segun lo dispuesto en las mismas (1).

En ellas estaba concedido al denunciante el derecho á la concesion de su denunció desde el momento de la presentacion de la solicitud, y gozaba de la via contenciosa contra cualquiera providencia que atacase este derecho, y cualquiera que fuera el estado en que se encontrase el expediente. Así lo reconoció el ministerio de Fomento al declarar procedente la via contenciosa; y

(1) Palabras copiadas de las disposiciones tercera y sesta del Reglamento de Minería de 31 de Julio de 1849.

de tales premisas se deduce lógica y necesariamente, que el Consejo aplicó con notable equivocación la tercera de las disposiciones transitorias que habla de concesionarios, al caso enteramente distinto que se comprendía en la quinta. Esto se ocurre no ateniéndose mas que á la estricta nomenclatura de la ley, y resalta todavía mas evidente haciendo aplicacion de los principios en que se funda lo contencioso-administrativo.

Es el principal y el mas esencial de todos el de que allí donde hay un derecho adquirido por la ley, y hollado por un acto administrativo, allí existe lo contencioso. El derecho preexistente en el caso en cuestion es innegable, está tan definido que no puede ocultarse: el agravio á este derecho es patente, y aunque la legislacion posterior la desconociera, el Consejo y el Gobierno se debian apresurar á concederle el remedio de ser tratado en juicio contencioso; pero al establecer que no es procedente este remedio, se sanciona el principio contrario al en que se funda. y se desconoce la legislacion que debe aplicarse, y de esto nos ofrece una prueba muy clara la sentencia que analizamos. Dícese en ella que la real orden declarando la caducidad del espediente se funda en que el denunciante ni practicó la labor legal, ni pidió la demarcacion en el término que preñija el art. 97 de la Instrucion de 1825, y luego al resolver se hace completa abstraccion de esta legislacion, y se aplica lo dispuesto en el Reglamento de 1849 para negar la procedencia. Si el Consejo creyó que este reglamento era el que debía regir en el espediente de denuncia, debió consultar, como lo hace en otros casos, que se repudiese el espediente al estado de elevar denuncia á registro, que era lo que correspondia, equiparándolo con los de la nueva tramitacion; pero lejos de eso aplicó la legislacion en su parte última, y dejó sin amparo el derecho conculcado; sentando para en lo sucesivo la jurisprudencia de que el Reglamento de 1849 es aplicable en un todo á las concesiones de minas acordadas y *solicitadas* antes de su publicacion.

Tal es la fuerza de la cosa juzgada que nosotros respetamos y respetaremos, pero que no por eso nos impide el seguir creyendo que, segun las disposiciones de este Reglamento, y segun los principios de derecho administrativo, sucede todo lo contra-

rio, y que procede en todos ellos y en cualquier estado la via contenciosa.

MANUEL MALO DE MOLINA.

Teoría sobre las auroras boreales por M. de la Rive, y sobre la divisibilidad de la chispa eléctrica: experiencias de M. DU MONCEL y de M. PENOT (Artículo publicado en la Presse por Mr. FIGUIER.)

Desde la aurora boreal de 29 de Agosto, y la grande perturbacion atmosférica que acompañó á este fenómeno, otras dos auroras boreales se han presentado en diferentes partes de Europa: la una, el 1.º de Octubre, y la otra el 12. Como estas apariciones repetidas de auroras boreales, han coincidido con un período de sequedad notable por su larga duracion, encierra esta circunstancia una confirmacion evidente de la teoría que sobre este fenómeno metereológico, ha sido dada, hace ya algunos años, por M. de la Rive, y que el ilustre fisico de Ginebra, recuerda en una reciente comunicacion á la Academia de Ciencias, acompañándola de nuevas pruebas. Véase como M. de la Rive, esplica la formacion y la manifestacion de las auroras, teniendo en cuenta las condiciones atmosféricas que se producen.

En la condensacion en un solo punto de una masa enorme de electricidad procedente de la atmósfera, es donde M. de la Rive encuentra la base de este fenómeno.

Segun el fisico ginebrino, los vapores que se elevan constantemente de los mares, y principalmente los ecuatoriales, transportan ó llevan á las regiones superiores de la atmósfera, una cantidad considerable de electricidad positiva á la que sirven de vehículo, dejando en la parte sólida del globo la electricidad negativa, impelidos hácia los polos boreal y austral por los vientos aliseos que constantemente reinan del Ecuador hácia los polos en las partes de la atmósfera mas apartadas de la tierra; estos vapores llevan consigo su electricidad positiva, y constituyen de este modo toda la atmósfera en un estado electro-

positivo que va disminuyendo de alto á abajo. Hay, pues, una tendencia constante á la neutralizacion entre esta electricidad positiva de la atmósfera, y la negativa de la tierra, neutralizacion que se verifica, bien directamente á través de la capa de aire misma, bien sobre todo en los dos polos donde van á converger y condensarse las corrientes de vapores arrastradas por los vientos. El primer modo de neutralizacion, es mas ó menos activo, segun el grado mayor ó menor de humedad del aire, y se manifiesta frecuentemente bajo formas de nubes y por la caída del rayo. El segundo, que es el modo normal, da lugar á las auroras, que no son en general visibles mas que en las regiones polares. La aurora boreal no es pues mas que la descarga eléctrica, consecuencia de ese modo de neutralizacion, bastante intenso para hacerse luminosa y aceptar una forma y un movimiento particular bajo la influencia del polo magnético de la tierra.

Segun M. de la Rive, la aurora boreal del 29 de Agosto, que ha tenido lugar en una época del año muy poco avanzada, y que constituye bajo esta relacion una escepcion estremadamente rara, ha sido la consecuencia de la sequedad extraordinaria que ha reinado durante el verano de 1859 en casi toda Europa. La ausencia casi completa de humedad en el aire durante este largo período, ha impedido que la electricidad positiva, constantemente conducida por los vapores en las regiones superiores de la atmósfera, haya podido neutralizarse directamente en proporcion considerable con la electricidad negativa de la tierra y se ha corrido, por decirlo así verticalmente. De esto ha resultado, que esta electricidad acumulada, ha producido una descarga hácia el polo boreal mucho mas intensa y mucho mas anticipada que la ordinaria.

Los fenómenos exteriores que presentan las auroras boreales en general, y en particular los que se han manifestado en la grande aurora de 29 de Agosto, comprueban completamente los que se observan cuando se hace pasar en el aire un poco enrarecido, una serie de chispas eléctricas de cierta intensidad. En esta experiencia, que se ejecuta frecuentemente en los cursos de fisica, no puede menos de verse la imagen fiel, bien que en miniatura,

del imponente fenómeno de las auroras boreales, que ostentan, sobre todo en los polos del mundo, el vivo resplandor de sus efectos luminosos. Formas, colores, movimiento de la masa luminosa, variaciones aparentes, todo es idéntico á lo que presenta la salida de la electricidad de una máquina, á través del aire enrarecido.

Las influencias tan pronunciadas que los telégrafos eléctricos han experimentado durante los dos días que han seguido á la aparicion de la aurora boreal, vienen tambien en apoyo de la explicacion dada por M. de la Rive. Estos efectos no serian debidos, segun este fisico, á la electricidad libre repartida en la parte alta de la atmósfera, sino á una corriente eléctrica, que recorriendo la tierra, manifiesta su presencia por su accion sobre los hilos y aparatos eléctricos, como igualmente sobre la aguja imantada. La enorme distancia á que se halla el foco eléctrico no permite admitir que el fluido venga á obrar á la superficie de la tierra, pero, ¿de dónde proviene esta corriente terrestre? Es, segun M. de la Rive, la consecuencia de la enorme descarga eléctrica que se opera hácia los polos. Cuando la misma se verifica en el polo, entre la atmósfera positiva y la tierra negativa, dos corrientes deben necesariamente manifestarse, la una en las regiones superiores de la atmósfera visible, vista la naturaleza del medio en que se propaga; la otra, en la corteza sólida de nuestro globo, que no puede dar nacimiento á ninguna apariencia luminosa, pero que puede hacerse sensible por su accion sobre la aguja imantada, como resulta de las numerosas observaciones de Arago. Los hilos telegráficos han proporcionado un nuevo medio de demostrar la presencia de esta segunda corriente; en efecto, un largo hilo metálico en comunicacion por sus dos estremidades con el suelo, debe derivar una porcion; y si en el circuito de este hilo se halla un aparato capaz de manifestar la presencia de la electricidad en movimiento, como lo son los aparatos telegráficos, es evidente que este aparato será puesto en accion, segun ha sido observado generalmente durante la aparicion de la aurora boreal.

M. Bergon, Inspector de las líneas telegráficas, á quien se deben las mejores observaciones que se han hecho sobre las

perturbaciones que han experimentado los aparatos de estas líneas, ha notado, entre otros hechos, el que M. de la Rive considera como confirmante de su teoría, que los hilos telegráficos no han sido recorridos por corrientes repetidas y sucesivas, dando lugar á series de descargas eléctricas, sino mas bien por verdaderas corrientes continuas. Igual observacion ha sido hecha por M. Matteucci en Toscana, y por M. Highton en Inglaterra. La existencia de estas corrientes establece una diferencia esencial entre la accion de la aurora y la que es ejercida por simples nubes, la que no es mas que local é instantánea. Así se ha observado generalmente en todas las líneas telegráficas suizas, que, mientras que la influencia de una nube hacia marcar al aparato de Morse simples puntos, la de la aurora de 29 de Agosto, le hacia marcar trazos mas ó menos largos: prueba evidente de la mayor duracion del paso, en los hilos de la descarga eléctrica.

La teoría dada por M. de la Rive explica pues de la manera mas concluyente este fenómeno metereológico, tan raro en nuestra latitud, y del que hemos presenciado este año tres apariciones seguidas.

Hace algun tiempo que, los efectos tan extraordinarios de la máquina de induccion de Ruhmkoff provocan las investigaciones de los físicos, y los descubrimientos se suceden con tal rapidez, que es difícil seguirlos.

Entre estos descubrimientos, citaremos particularmente uno interesante: y es, el descubrimiento de la heterogeneidad, ó mejor dicho de la duplicidad de la chispa eléctrica que procede de la máquina de induccion:

Desde el año 1855 M. Th. du Moncel viene observando que la chispa de induccion, en lugar de presentar á la vista un simple dardo de fuego, como la chispa eléctrica de las máquinas, presenta alrededor de este dardo de fuego, una especie de atmósfera luminosa que goza de la propiedad singular de ser reemplazada por una corriente de aire, y aun de ser separada completamente de la de fuego que constituye la chispa propiamente dicha por una fuerte insuflacion que no afecta de ninguna manera á dicho hacecillo. Habia tambien observado que esta atmós-

fera poseia una accion calorífica infinitamente superior á la del haz luminoso envuelto por ella, y se hallaba de tal modo ligado á los efectos caloríficos de la chispa, que, cuando estos desaparecian por una causa cualquiera, aquel desaparecia tambien. M. du Moncel ha concluido que esta atmósfera no era otra cosa que una almoadilla de aire calentado por una derivacion de la corriente, y en la que los fluidos se encontraban en corta cantidad, mientras que haces de fuego, ó la descarga directa poseian estos fluidos al estado de alta tension. Investigaciones ulteriores le han demostrado: primero, que la atmósfera en cuestion, vista con el microscopio, presenta dos emanaciones luminosas (la una roja en el polo positivo, la otra azul en el polo negativo) separadas por una banda oscura y parecida en todos sus puntos á la chispa de induccion cambiada en el seno del vacio; segundo, que el espectro de esta parte de la chispa, presenta los mismos caractéres que el de la luz de induccion en el aire enrarecido, mientras que el espectro de los haces luminosos y semejantes al de la luz eléctrica, provienen de la fusion de los metales; tercero, que la atmósfera luminosa de la chispa de induccion se halla sujeta á la de los imanes, á la manera de las corrientes movibles, y presenta todos los caractéres de las corrientes de cantidad.

Ultimamente, un hábil físico, M. Perrot, dando mayor estension á las experiencias de M. du Moncel, ha conseguido, no solamente separar las dos partes de la chispa del medio de la solucion de continuidad, sino tambien, desunir una de sus estremidades, obteniendo de esta manera dos círculos luminosos. Por otra parte, ha conseguido demostrar los mismos efectos que M. du Moncel.

Estos notables fenómenos han llamado, con justo motivo, en estos últimos meses, la atencion de los físicos. En la gran reunion científica que tiene lugar anualmente en Inglaterra, y que se ha verificado en el mes último, en Aberdeen, las nuevas experiencias de M. Perrot, sobre la disposicion de la estremidad de la chispa eléctrica de induccion, han sido acogidas por lo sabios reunidos en esta asamblea con un vivo sentimiento de curiosidad y de interés.

LUIS N. MONREAL.

Estado parificativo de los valores de los minerales y metales que se han devengado y satisfecho

	PLATA.		DIFERENCIA De mas en 1859.	MINERALES Y METALES.		DIFERENCIA.	
	N.º de marcos extraídos en 1858.	Id. id. en 1859.		N.º de quintales extraídos en 1858. — Quints.	Id. id. en 1859. — Qqs. lib.	De mas en 1859. — Qqs. lib.	De menos en 1859. — Qqs. lib.
Plomo argentífero. Id. dulce.	"	"	"	272.687	305.182,64	32.495,64	"
Plata en pasta.	12.268	14.604	2.336	24.012	44.084	20.072	"
Plata que contie- nian los plomos.	15.132	15.384	252	"	"	"	"
Mineral cobrizo.	"	"	"	6.315	"	6.315	"
Total.	27.400	29.988	2.588	303.014	349.266,64	52.567,64	6.315

Estado parificativo de los valores de los minerales y metales que se han el 5 y 3 por 100 por pasar á bene

	MINERALES Y METALES.		DIFERENCIA.	
	N.º de qqs. extraídos en 1858. — Quints.	Id. id. en 1859. — Quints.	De mas en 1859. — Quint.	De menos en 1859. — Quints.
Mineral ferruginoso esportado al extranjero que no satisface el 5 por 100.	8.500	69.312	60.812	"
Id. id. de circulacion para beneficiarse en el pais.	14.050	35.500	21.450	"
Mineral plomizo.	64.662	79.670	15.008	"
Escorias y tierras plomizas.	20.500	34.090	13.590	"
Plomo argentífero.	29.629	10.182	"	19.447
Total.	137.341	228.754	110.860	19.447

NOTA. De la plata en pasta que ha salido de este distrito en el año de 1859, se ha satisfecho el 5 por 100 de una parte de ella en el mes de Marzo del año actual en que se hizo la liquidacion con arreglo á la ley de dineros que resultó en los ensayos. De la que contenian los plomos tambien se ha satisfecho alguna de ella en el presente año, por cuya razon podrá observarse que la recaudacion del 5 por 100 que resulta en los

extraido de este distrito en los años de 1858 y 1859, del 5 y 3 por 100 en los mismos.

VALORES DE LOS MISMOS.		DIFERENCIA.		IMPORTE DEL 5 POR 100 SATISFECHO.		DIFERENCIA.	
En 1858. — Rs. Cs.	En 1859. — Reales.	De mas en 1859. — Rs. Cs.	De menos en 1859. — Rs.	En 1858. — Rs. Cs.	En 1859. — Rs. Cs.	De mas. en 1859. — Rs. Cs.	De menos en 1859. — Rs. Cs.
18.414.010	21.895.668	3.481.658	"	920.700	1.052.838,91	132.138,91	"
1.590.195	3.174.595	1.584.400	"	79.489,75	152.742,25	73.252,50	"
2.197.430,50	2.213.324	45.893,50	"	109.871,52	112.166,20	2.294,68	"
2.739.138,34	2.766.404	27.265,66	"	136.956,91	138.320,20	1.363,29	"
52.398	"	"	52.398	2.619,90	"	"	2.619,20
24.993.171,84	30.079.991	5.129.217,16	52.398	1.249.638,08	1.456.067,56	209.049,78	2.619,20

extraido de este distrito en los años de 1858 y 1859, que no han satisfecho ficiarse á otros distritos del reino.

VALORES DE LOS MISMOS.		DIFERENCIA.		IMPORTE DEL 5 Y 3 POR 100 NO SATISFECHO.		DIFERENCIA.	
En 1858. — Reales.	En 1859. — Reales.	De mas en 1859. — Reales.	De menos en 1859. — Reales.	En 1858. — Rs. Cs.	En 1859. — Rs. Cs.	De mas en 1859. — Rs. Cs.	De menos en 1859. — Rs. Cs.
8.500	69.312	60.812	"	425	3.466,10	3.041,10	"
14.050	35.500	21.450	"	702,50	1.775	1.072,50	"
258.648	318.680	60.032	"	12.932,40	15.934	3.001,60	"
41.000	68.180	27.180	"	2.050	3.409	1.359	"
3.134.575	728.405	"	2.411.170	156.728,75	36.173,25	"	120.555,50
3.456.763	1.215.077	169.474	2.411.170	172.839,05	60.757,35	8.474,20	120.555,50

estados trimestrales por este concepto es menor en aquellos que la figurada en este, toda vez que aquí se ha estampado toda la que ha salido en 1859, quedando los comerciantes obligados á satisfacer el 5 por 100 segun el resultado de los ensayos. Los minerales ferruginosos se valoran á 1 real el quintal, las galenas y carbonatos plomizos unos con otros á 4 rs., las escorias y tierras lavadas de las terreras á 2 rs.

Estado que manifiesta la entrada de minerales y metales en disatisfecho el 5 por 100 en

PUNTOS DE DONDE PROCEDEN LOS MINERALES Y METALES.	Plata en pasta. — Marcos.	Cobre en torales y planchas. — Arrobas.	Plomo argentífero en barras. — Quints.	Id. en caños y tubería. — Quints.	Id. en perdigones. — Quints.
Aguilas	1108	»	4115	»	»
Almería	»	»	197	»	174
Alicante	»	»	56	»	»
Adra	»	»	»	60	»
Barcelona	»	»	»	»	»
Carolina	»	»	2373	»	»
Sevilla	»	180	»	»	»
Mazarrón	»	»	»	»	»
Total	1108	180	6741	60	174

Minerales y metales que no han satisfecho el 5 por 100 en los puntos de su procedencia por pasar á beneficiarse en este distrito de Cartagena.

PUNTOS DE DONDE PROCEDEN LOS MINERALES Y METALES.	Plomo argentífero en barras. — Quints.	Litar-girio. — Qqs.	Mineral Plomizo. — Quints.	Id. Ferruginoso. — Quints.	Id. Cobrizo. — Quints.	Id. Escorias. — Quints.
Aguilas	7503	12	300	200	»	2200
Garrucha	785	»	»	»	»	300
Mazarrón	998	»	9220	300	200	3150
Total	9326	12	9520	500	200	5650

cho distrito procedentes de varios puntos del reino que han los pueblos de su salida.

Minio. — Quints.	Albayalde. — Quints.	Azogue. — Quints.	Alumbre. — Quints.	Almagra. — Quints.	Plomillo procedente de fábricas. — Quints.
»	»	»	»	»	»
5	50	»	»	»	»
»	»	»	»	»	1252
»	10	»	»	»	»
»	»	33	»	»	»
»	»	»	»	»	»
»	»	»	»	»	»
»	»	»	371	9	»
5	60	33	371	9	1252

Minerales y metales procedentes del extranjero.

PUNTOS DE DONDE PROCEDEN LOS MINERALES Y METALES.	Cok. — Quints.	Hulla. — Quints.	Tierras argentíferas. — Quints.
Newcastle	698.916	98.575	»
Marsella	»	»	16.036
Total	698.916	98.575	16.036

NOTA. Los 698.916 quintales de cok han satisfecho á su entrada los derechos de Aduanas, segun los aranceles, á 2 rs. 10 cént. por cada un quintal; y los 98.575 de hulla, 13.005 han satisfecho á 1 rs. 40 cént. por haberse dedicado á la desplatacion en la fábrica San Isidoro de Escobreras, los 85.570 restantes á 2 rs. 10 cént.

Estado parificativo del número de guías de circulación que se han expendido en este distrito en los años de 1858 y 1859 con espresion de sus valores.

	GUIAS DE CIRCULACION.			VALORES DE LOS MISMOS.		
	Espendidas en 1858.	Id. id. 1859.	Diferencia de mas en 1859.	En 1858.	En 1859.	Diferencia de mas en 1859.
Guías de circulación incluidos los certificados.....	471	526	55	471	526	55

Estado parificativo de los valores cobrados é ingresados en Tesorería en los años de 1858 y 1859 por el impuesto del derecho de superficie de las minas posesionadas y enclavadas en este distrito.

	VALORES SATISFECHOS.				Diferencia de mas en 1859.
	En 1858		En 1859.		
	Rs.	Cs.	Rs.	Cs.	
Importe de lo satisfecho é ingresado en Tesorería por el derecho de superficie.....	96.383,51		113.701,14		17.317,63
Id. de la contribucion de subsidio impuesto sobre las fábricas de fundicion.....	"		17.683		"

NOTA. De los 113.701 rs. 14 cént. cobrados por el derecho de superficie de minas en el año de 1859, se han cobrado en Murcia 23.792 reales, 87 cént.

VARIEDADES.

Escuela especial.—Hoy se da principio en la Escuela especial de Ingenieros de Minas á los exámenes de ingreso para el curso de 1860 á 1861, á tenor de lo que previene el reglamento de la misma,

continuando despues con los de fin de curso en las respectivas asignaturas

Escuela de capataces de Mieres.—El Director de la Escuela especial de Ingenieros de Minas D. Felipe Naranjo y Garza ha sido autorizado por Real orden del mes próximo pasado para visitar la Escuela de capataces de Mieres, en la provincia de Oviedo, y proponer cuanto juzgue conveniente para los adelantos de la misma.

Lámpara sub-marina.—Esta lámpara está destinada á alumbrar debajo del agua los objetos depositados en el lecho de un rio ó en el fondo del mar; puede servir igualmente para inspeccionar los cimientos de los embarcaderos y puentes y aun utilizarse en la pesca.

En la construccion de esta lámpara se ha procurado satisfacer á las siguientes condiciones: 1.º, obtener una luz brillante por un aparato de pequeña dimension y completamente impermeable: 2.º, dar al aparato una resistencia suficiente para sufrir la presion del agua á grandes profundidades: 3.º, poder descartar fácilmente el aire viciado por la llama y reemplazarle por aire nuevo.

Estos diferentes puntos han sido realizados con un éxito completo.

La lámpara puede ser indiferentemente de forma esférica ó cilíndrica con un fondo de cobre ó de laton, provisto de una abertura en que entra á tornillo un mechero de Argaud: sobre un sombrero de laton colocado encima del globo de vidrio se ajusta un tubo de cobre en el cual está fijo un segundo tubo de un diámetro $\frac{1}{4}$ menor, de manera que pueda circular libremente el aire en el espacio anular. La estremidad inferior del tubo interior termina en campana para recibir en una longitud de 2 pulgadas la chimenea de vidrio del mechero de Argaud. Las estremidades superiores de ambos tubos forman una especie de corona de linterna dividida en dos compartimentos superior é inferior: el aire necesario á la combustion penetra por el compartimento inferior en el espacio anular comprendido entre ambos tubos, mientras que el compartimento superior sirve para la salida del aire viciado que se escapa por el tubo central.

El principio en que está basada la construccion de esta lámpara resulta de la diferencia de peso de las dos columnas de aire que están en contacto, á saber: la columna de aire frio que es mas caliente y la de aire caliente que es mas ligera. Las temperaturas de las dos corrientes se conservan en cuanto es posible, por cuanto el aire frio atraviesa el tubo en contacto con el agua y el aire caliente sale por el tubo central inmediatamente colocado sobre la llama enérgica de la mecha Argaud.

Esta lámpara es un ejemplo notable del principio en que está fuun

dada la ventilacion de los edificios públicos, casas particulares y minas.

Esplosion de las calderas.— Mr. Clark hace observar que la fuerza de percusion del vapor que se produce instantáneamente en una caldera no puede considerarse como la causa determinante de los formidables efectos de una esplosion. Esta fuerza no tiene energía bastante para producir los terribles accidentes que acompañan frecuentemente á las esplosiones.

Mr. Clark atribuye la violencia de los resultados á la dispersion y proyeccion del agua contra las paredes de la caldera. Esta dispersion está determinada por la generacion instantánea del vapor en la masa del agua y en los esfuerzos que hace para escapar. El vapor arroja el agua contra las paredes, donde se producen choques tan violentos bajo los esfuerzos combinados del agua y el vapor, que se abren y rompen aquellas en un grado á que el exceso de presion solo no podria llegar.

Datos estadísticos.— Los que publicamos hoy acerca de la industria metalúrgica de Cartagena los debemos al celoso interventor de aquel distrito D. Cristobal Rodriguez: aprovechamos esta ocasion para darle gracias por este importante trabajo.

Derecho de superficie en Portugal.— En la traduccion de la ley de minas de Portugal que hemos publicado en los números 244 y 245 de la *Revista Minera*, se dice en el artículo 40 (página 403) que el impuesto fijo será de 80.000 reis por 10.000 brazas cuadradas; en la ley del año 1850 publicada en el tomo 2.º pág. 85, este impuesto se fijó en 80 reis por la misma superficie. Esta diferencia tan considerable no pudo menos de llamar nuestra atencion cuando escribimos las *Reflexiones acerca de la ley de minas de Portugal*, resultando una desproporcion notable comparado este tributo con el que por igual concepto se cobra en España. Hoy con motivo de la venida del Ingeniero portugués Don Juan Bautista Schiappa de Acebedo, encargado por su Gobierno del estudio del beneficio del hierro en nuestro pais, hemos sabido que aquella diferencia no existe, pues el impuesto fijo es solo de 80 reis habiéndose cometido una errata de imprenta en el periódico oficial que publicó aquella ley.

ERRATAS DEL NÚMERO ANTERIOR.

Página.	Línea.	Dice.	Debe decir.
435	13	ni podia	ni podia ni debia
437	última.	espedido	espedida
438	10	personas competentes	persona competente
439	20	cambio de las diligencias	cambio las diligencias
440	17	y cuestiones	cuestiones
442	16	prestar	prestarse

Por todos los artículos no firmados, NORBERTO PEREZ Y ROBLES.

Editor responsable.—D. NORBERTO PEREZ Y ROBLES.
Madrid 1860.—Imprenta de la Viuda de D. Antonio Yenes,
Plaza del Progreso, número 13, cuarto entresuelo.

REVISTA MINERA.

PERIODICO CIENTÍFICO É INDUSTRIAL.

— o —

DATOS HISTORICO-ESTADISTICOS

DE LA

JUNTA SUPERIOR FACULTATIVA DE MINERIA.

En los cinco años que hemos desempeñado el destino de oficial de la Junta Facultativa de Minería, hemos tenido ocasion de consultar su archivo repetidissimas veces, sugiriéndonos la idea de ordenar los datos que contiene y presentar una relacion de los expedientes de minas instruidos en el reino, desde la creacion de este cuerpo consultivo; indicando el sitio en que las minas radican, el mineral que las constituye y la estension de las concesiones. Nos ha parecido que un trabajo semejante podria dar alguna idea de la distribucion de la riqueza mineral en nuestro suelo, y que podria servir para dar á conocer la importancia relativa de la industria minera en las diversas provincias, si al mismo tiempo haciamos algunas comparaciones entre la estension de las pertenencias mineras demarcadas en cada una y la superficie y poblacion correspondiente asignadas en el censo de 1857.

Este trabajo es el que desde hace tiempo emprendimos, aprovechando escasísimos momentos que nuestra ocupacion oficial nos permitia, y es el mismo que hoy ofrecemos á nuestros lectores.

N.º 248. Tomo XI (15 de Setiembre de 1860).

32

Los datos que contiene, aunque completamente auténticos, no pueden considerarse como rigurosamente exactos en cuanto á la estension de la superficie demarcada; pues no nos ha sido posible conocer las variaciones que esta sufre á consecuencia de los abandonos y nuevas concesiones de minas que sucesivamente van teniendo lugar. Tampoco puede apreciarse el valor industrial de los minerales que han sido objeto de denuncia ó de registro; solo puede asegurarse su existencia, verificada por los reconocimientos facultativos que es cuanto exigia la ley para la concesion. Pero de todos modos, estos datos considerados como relativos, y como un resúmen de los expedientes que se han seguido en España, durante un período bastante largo para obtener las concesiones mineras, no dejan de ofrecer algun interés, y en esta creencia nos decidimos á publicarlos, aunque con algun atraso por habernos impedido su ordenacion otras atenciones mas imperiosas.

En la página 650 del tomo VII de la *Revista minera*, publicamos un estado del número de expedientes remitidos á informe y despachados por la Junta superior facultativa de minería desde 1.º de Setiembre de 1849 hasta igual fecha de 1856. Formamos entonces este estado, con el objeto de apreciar la importancia relativa de la minería en las diferentes provincias de España, deducida del número de expedientes que cada una habia remitido, cuya relacion aparece en la última columna de totales.

En él se observa tambien el movimiento de expedientes en los varios años que comprende, pudiéndose notar aquellos en que ha habido mayor entusiasmo. Pero aquel estado hecho de prisa y solo por satisfacer nuestra curiosidad y aficion á la estadística, no comprende una porcion de datos que consideramos interesantes, sobre todo si se considera lo escasos é incompletos que son los que existen, para apreciar el valor de la industria minera. Por esta razon nos propusimos entonces, examinar uno por uno, todos los expedientes que constituyen el archivo de la secretaria de la Junta; y debidamente autorizados, hemos llevado á cabo tan

improbo trabajo, sin otra pretension que la de poder presentar en un cuadro, siquiera sea aproximado, la estension de las concesiones mineras, la clase de minerales que son su objeto, el término municipal en que radican y algunas otras noticias y comparaciones que puedan dar alguna idea del estado de la minería en los últimos 10 años.

Todas las noticias que vamos á consignar se refieren al decenio comprendido desde 1.º de Setiembre de 1849 hasta igual dia de 1859 en cuyo período ha regido la ley de minería de 11 de Abril de 1849.

PARTE HISTÓRICA.

Organizado el servicio administrativo de las minas por el Real decreto de 4 de Julio de 1825 se estableció una Direccion general en la que el Director y los dos Impectores generales que la componian, trataban en junta y determinaban á pluralidad de votos, los asuntos concernientes al ramo. Por el primer reglamento del Cuerpo de Ingenieros de Minas de 14 de Abril de 1836, el consejo y la accion que reasumia esta autoridad, se separaron, estableciéndose una *Junta consultiva* presidida por el Director y compuesta del Inspector general, del Sub-inspector y del profesor mas antiguo de la Escuela. El mismo reglamento marcaba los casos en que era obligatorio para el Director oír el dictámen de la Junta, siendo en los demas potestativo.

La Regencia provisional del reino en 24 de Enero de 1841 dió nueva organizacion á la Direccion general de Minas, suprimiendo la plaza de Director y formando una Direccion de cinco individuos, que eran el Inspector general, presidente de la Direccion, el Sub-inspector y tres ingenieros de la clase de primeros, la cual trataba todos los asuntos en Junta plena y á pluralidad de votos. La Junta consultiva quedó suprimida, y otra vez se reunieron la accion y el consejo en la autoridad superior minera. Pero la Direccion colectiva fué sustituida en 25 de Diciembre de 1843 por la antigua Direccion unipersonal, quedando del todo independiente de la deliberacion y consulta de la Junta directiva.

Suprimida la Direccion general de Minas por la 4.ª de las disposiciones generales y transitorias de la ley de 11 de Abril de 1849 y la 5.ª del reglamento para su ejecucion, de 31 de Julio del mismo año, se conservó el principio administrativo que separa la ejecucion del consejo; quedando unida la autoridad activa en asuntos de minas á la Direccion general de Agricultura, Industria y Comercio, del Ministerio de Comercio, Instruccion y Obras públicas, y se creó simultáneamente en Madrid una *Junta superior facultativa de Minería* para consejo del Gobierno en el ramo de su instituto. Su organizacion y atribuciones se fijaron en la seccion primera del Reglamento del Cuerpo de Ingenieros de Minas, aprobado en 31 de Julio de 1849; sus obligaciones puramente consultivas, eran las mismas con cortas diferencias que las asignadas á estos cuerpos desde su origen, sin mas participacion en la administracion activa que la que el Gobierno quería darle, encomendando visitas y reconocimientos á alguno de los vocales.

Para formar la nueva Junta, fueron nombrados por Real decreto de 9 de Agosto de 1849, Vice-presidente, D. Rafael Cabanillas, Senador del reino y Director general que fué de Minas, con el sueldo de 50.000 rs. anuales; vocales, los Inspectores generales D. Guillermo Schulz, D. Joaquin Ezquerria del Bayo, D. Rafael de Amar de la Torre, y el ingeniero primero D. Benito del Collado y Ardanuy; y secretario el ingeniero tercero D. Jacinto Madrid Dávila.

En 11 de Agosto del mismo año se espidió una Real orden dando reglas para la remision de los expedientes que existian en la antigua Direccion general de minas, al Ministerio de Comercio, Instruccion y Obras públicas, previos los inventarios y formalidades oportunas; disponiendo al mismo tiempo que el Vice-presidente de la Junta, propusiese el personal de la Secretaría, y en vista de su propuesta se nombró por Real orden de 6 de Setiembre al oficial que fué de la Direccion, el ayudante segundo del Cuerpo de Minas D. Pedro Sampayo, oficial facultativo de la Secretaría, y oficial auxiliar á D. Carlos Canales que estaba encargado de la estadística en la referida Direccion general con el sueldo de 7.000. La plantilla de la Secretaría se completó

nombrando un escribiente primero con 4.000 rs. y un segundo con 3.000

Por Real orden de 24 de Agosto del espresado año se mandó que la Junta se reuniese é instalase inmediatamente en el salon de Consejos del Ministerio de Comercio, Instruccion y Obras públicas, edificio de la Trinidad, con los vocales residentes en Madrid y los ingenieros que sustituyesen á los ausentes, segun el art. 16 del Reglamento del Cuerpo; y en su virtud tuvo efecto la instalacion de la Junta en 1.º de Setiembre, celebrándose la primera sesion con asistencia del Excmo. Sr. D. Rafael Cabanillas, Vice-presidente; D. Rafael Amar, D. Benito del Collado; y en sustitucion de D. Guillermo Schulz y D. Joaquin Ezquerria, los ingenieros mas caracterizados D. Felipe Bauzá y D. Fernando Cútoli; haciendo las veces de Secretario D. Andrés Perez Moreno, por ausencia de D. Jacinto Madrid Dávila.

El local que ocupaba la antigua Direccion general de Minas en la calle del Florin, fué destinado en parte para las oficinas de la Junta superior, distribuyéndose el resto entre las comisiones del Mapa geológico y de pesos y medidas. En 18 y 27 Setiembre se nombró portero y se consignaron 4.000 rs. mensuales para gastos de Secretaría, quedando así definitivamente establecida la Junta.

Como consecuencia de los artículos 31 y 32 del Reglamento del Cuerpo, se dictó la Real orden de 5 de Diciembre de 1849, disponiendo por los artículos 8.º y 10.º que en todo el mes de Abril de cada año, redactára la Junta una memoria general sobre el estado de la minería en el reino, haciendo todas las observaciones conducentes al fomento del ramo y de las empresas particulares. Estas memorias destinadas á ser publicadas en el *Boletín oficial del Ministerio* debieron haberse formado con vista de las memorias y planos formados por los inspectores de los distritos; pero como tales estudios no se han llevado á cabo en la mayor parte de los distritos, indudablemente por impedirlo mas urgentes y numerosas atenciones del servicio, no ha tenido efecto la formacion de un trabajo que tan interesante hubiera sido para conocer la marcha y necesidades de la minería.

En 8 de Enero de 1850 se suprimió de Real orden la plaza

de oficial auxiliar de la secretaría, declarando cesante á D. Carlos Canales que la desempeñaba; y en los presupuestos de aquel año quedó reducida la consignacion para los gastos de material á 10.000 reales anuales.

En 15 de Mayo del mismo año se concedieron nuevas atribuciones á la Junta, autorizándola primero, para que en el laboratorio de la Escuela especial se hicieran de oficio los ensayos necesarios para sus informes; segundo, para entenderse directamente con los inspectores de los distritos y directores de los establecimientos del Estado, acerca de los datos é informes que necesite adquirir, y tercero para poder consultar los documentos del archivo del Ministerio de Comercio, Industria y Obras Públicas, por medio de la Direccion general de Agricultura, Industria y Comercio.

Durante el año 1851 no hubo mas novedad que el aumento de otra plaza de oficial de la secretaría, recayendo el nombramiento por Real orden de 6 de Marzo en el Ingeniero D. José Aldama. La consignacion quedó reducida en los presupuestos de este año, á 8.000 rs. para los gastos de oficina. En el siguiente año de 1852 tampoco hubo alteracion hasta 6 de Octubre, en que por las crecientes necesidades del servicio se aumentó un escribiente y un mozo temporeros.

El Real Decreto orgánico de 9 de Marzo de 1853, al declarar al Ministro de Fomento jefe superior del Cuerpo de Ingenieros de Minas, y segundo jefe al Director general de Agricultura, Industria y Comercio, determinó que la Junta superior facultativa se compusiera de los inspectores generales y de distrito, siendo el primero de los inspectores generales Vice-presidente de la Junta y reservándose el Gobierno, segun exigiere el servicio del ramo, la facultad de aumentar el número de los vocales, debiendo pertenecer los ingenieros que á ella se destinasen á la clase de ingenieros jefes de primera clase; con lo cual no varió el personal de la Junta, ni el número de vocales.

Mas adelante por otro Real Decreto de 9 de Setiembre se aumentó á cuatro el número de los inspectores de distrito, nombrándose en su consecuencia vocal de la Junta al nuevo inspector de distrito D. Fernando Cútoli.

En 4 de Mayo por el ascenso á la clase superior inmediata del secretario D. J. M. Dávila, fué nombrado para desempeñar este destino el ingeniero oficial de la secretaría D. José Aldama, y en su reemplazo y en el del otro oficial D. Pedro Sampayo, fueron destinados el ingeniero D. Manuel Abeleira de oficial primero de la secretaría y de segundo D. Lino Peñuelas, en 27 de Octubre de 53; y en atencion al desarrollo que iba adquiriendo el archivo de la secretaría se comisionó para su arreglo en 3 de Agosto á D. Genaro Gámiz, archivero que habia sido del Ministerio de Fomento.

Por el nuevo arreglo del Cuerpo decretado en 26 de Octubre del 1853 se declaró corresponder al Director de Agricultura, Industria y Comercio, como segundo jefe del Cuerpo de Minas, la presidencia de la Junta superior facultativa, cuando no la presida el Ministro de Fomento; y en su virtud tomó posesion de este cargo en 31 del mismo mes el Señor D. Juan de la Cruz Osés, entonces Director general.

Habiendo fallecido en 5 de Diciembre el Vice-presidente Don Rafael Cabanillas le sustituyó en este cargo por Real decreto de 14 del mismo mes el inspector general primero D. Guillermo Schulz, ocupando la vacante de inspector de distrito y vocal de la Junta el ingeniero jefe de primera clase D. Ramon Pellico.

En atencion á los servicios prestados por los primeros Directores generales de minas D. Fausto Elhuyar y D. Rafael Cabanillas, se mandó por Real orden de 6 de Diciembre de 1853 que se hiciesen sus retratos para colocarlos en la sala de Juntas y en su virtud se remitieron por el Ministerio en 23 de Febrero de 54, los dos retratos que hoy existen en la sala de sesiones.

En los presupuestos del año 1854, teniendo en cuenta los trabajos crecientes de la Junta se nombraron 5 escribientes con los sueldos de 5.000, 4.000 y 2.600 rs.

Nombrado el oficial segundo D. Lino Peñuelas, ayudante de la Escuela, dispuso la Direccion general de Agricultura, Industria y Comercio, en 10 de Junio de 54, que la plaza de oficial segundo de la secretaría se sirviese en lo sucesivo por un auxiliar facultativo, recayendo este nombramiento en 14 del mismo mes en D. Tomás Bravo.

Después de la supresión del Consejo Real, se dispuso por Real orden de 16 de Agosto del mismo año, que el informe simplemente administrativo que conforme al artículo 5.º de la ley y al 61 del Reglamento, se sometía al consejo Real; se despachase en lo sucesivo por la Junta superior á la vez que informase sobre la parte y tramitación oficial.

Por Reales órdenes de 4 de Setiembre de 1854 fué nombrado ayudante de la escuela D. Manuel Abeleira, pero con la obligación de seguir desempeñando la plaza de oficial primero de la secretaría de la Junta; y para la plaza de oficial segundo fué nombrado el que esto escribe, quedando de auxiliar facultativo D. Juan Bravo, hasta el 15 de Noviembre que por orden de la Dirección general, pasó á continuar sus servicios al Ministerio de Fomento.

Con motivo de las economías hechas en los presupuestos de 1855 se dispuso por Real orden de 17 de Enero de este año, que cesase la indemnización de 4.000 rs. que con arreglo al artículo 58 del Reglamento del Cuerpo, venían disfrutando tanto los vocales de la Junta, como los ingenieros destinados á su secretaría. Se mandó también que cesase el pago de los 8.000 rs. de gratificación que disfrutaba desde 1.º de Mayo de 54, Don Joaquín Rodríguez, contador general de rentas, jubilado de Ultramar y que substituyó al difunto D. Genaro Gamiz, en la comisión del arreglo de la secretaría; cuyo arreglo se ha llevado á cabo, sin embargo, sin la menor intervención de ninguno de los dos comisionados al efecto. Por fin, la planta de la secretaría quedó dispuesta del modo siguiente: Un escribiente primero con 6.000 reales; un segundo con 5.000; un tercero con 4.000; un portero primero con 4.000 y otro segundo con 3.000; pero en 14 de Abril del año 1856 la plaza de escribiente tercero se dotó con 5.000 rs anuales.

En 11 de Mayo del año 1855 se relevó del cargo de oficial de la Junta al ingeniero D. Manuel Abeleira y se nombró auxiliar facultativo con 5.000 rs. á D. Francisco Javier Ezquerria.

Por Real orden de 28 de Agosto de 1856 se relevó al ingeniero D. José Aldama del cargo de secretario de la Junta y en atención á las circunstancias de este destino; á la diferencia de

a actual clasificación de los ingenieros del Cuerpo, comparada con la que existía cuando se dió el reglamento del Cuerpo; y reformando lo prevenido en el artículo 14 del mismo, se nombró en su lugar al ingeniero jefe de segunda clase D. Jacinto Madrid Dávila, que antes había desempeñado este destino.

En la sala de sesiones de la Junta, se colocó por orden de la Dirección general de Agricultura, Industria y Comercio, fecha 28 de Octubre de 1856, la medalla de primera clase y el título correspondiente, concedidos por el Jurado internacional de la Exposición universal de París, al Cuerpo de ingenieros de minas, por la colección de minerales espuestos. En dicha sala figuran además de los retratos de los Sres. Elhuyar y Cabanillas, el de Don Fernando VII que decretó la ley de minas de 1825, y diferentes planos que representan los trabajos mas importantes de los ingenieros del Cuerpo reunidos en este sitio por disposición del actual Vice-presidente de la Junta D. Guillermo Schulz.

Además del auxiliar facultativo destinado á la secretaría se nombró otro por la Dirección general en 1.º de Noviembre de 1856, con el sueldo de 5.000 rs., recayendo el nombramiento en D. Pedro Omaña, hasta que en 12 de Abril de 58, pasó á servir á la Inspección del Distrito de Madrid.

Conforme al artículo 6.º del Real Decreto de 9 de Marzo de 1855 se nombró vocal de la Junta por Real orden de 3 de Enero de 1857 al ingeniero jefe de primera clase D. Joaquín Eizaguirre; y habiendo sido nombrado Director de la Escuela de minas el ingeniero jefe de primera clase D. Felipe Naranjo, reclamó en comunicación de 13 de marzo del mismo año, se le considerase, conforme prevenían los artículos 12 y 14 del reglamento del Cuerpo como vocal nato de la Junta superior facultativa, lo cual no había tenido lugar hasta entonces por haber reunido una misma persona los cargos de Vice-presidente de la Junta y Director de la Escuela.

En los presupuestos del espresado año se aumentaron á 5 y 4.000 rs. los sueldos de los dos porteros segun Real orden de 10 de Marzo; y en los del año siguiente de 58, se abonaron los 4.000 reales, de la gratificación que marcaba el art. 38 del Reglamento del Cuerpo ya citado, al secretario y oficial de la Junta. También

por el arreglo hecho en la clase de auxiliares facultativos ascendió el de la Junta D. Francisco Javier Ezquerria al sueldo de 6.000 rs. en 12 de Abril del espresado año; y en 8 de Octubre de 1858 volvió al servicio de la secretaría, el auxiliar D. Pedro Omaña. Por fin, en 24 de Noviembre se propuso un oficial temporero para el arreglo del archivo de la Junta.

Las pocas variaciones que tuvo en estos 10 años, son como vemos de muy escaso interés, y todas las disposiciones ministeriales se referian principalmente al personal de la secretaría, sin afectar esencialmente á la organizacion de Junta. Notábase en esta parte la falta de un reglamento especial que determinase el modo de celebrar las sesiones, el número de vocales necesario para tomar acuerdos, los deberes y atribuciones de aquellos, así como los del Vice-presidente y secretario; puntos todos que no estaban deslindados en el reglamento del Cuerpo entonces vigente y que era la única ordenanza de la Junta. Tampoco existía ningun reglamento interior para el gobierno y régimen de los empleados de la secretaría, en que se marcasen los trámites para el despacho de los espedientes, etc., alguna de cuyas faltas ya se hicieron sentir cuando en 9 de Julio de 1853 consultó al Gobierno el Vice-presidente acerca del menor número de vocales de que debería constar la Junta para constituirse en sesion.

A satisfacer estas necesidades, vino el reglamento del Cuerpo de ingenieros de minas de 9 de Febrero de 1859 que ha dado nueva organizacion á la *Junta facultativa de minería*, como Cuerpo consultivo de la administracion central, encargado de informar al Gobierno siempre que fuere consultado sobre los espedientes del ramo y sobre cuanto pueda contribuir á promover y perfeccionar la industria minera.

La Junta se compone ahora de los inspectores generales de distrito y del Director de la Escuela especial de minas. La presidencia corresponde al Ministro de Fomento y en su defecto al Director general de Agricultura, Industria y Comercio. El Inspector general primero es el Vice-presidente sustituyéndole los demas vocales por el orden de gerarquía y antigüedad; pero á estos no les substituyen los ingenieros de mayor graduacion residentes en Madrid como disponía el anterior reglamento. La Jun-

ta tiene un Secretario ingeniero sin voto, cuya clase en el Cuerpo no se fijá, como tampoco quien le sustituya en ausencias y en enfermedades; pero esto deberá estar determinado en el reglamento de orden interior que ha de tener la Junta para el mejor desempeño de todas sus funciones. La secretaría se compone del número de empleados que dispone el Gobierno; de manera que por la nueva planta dada al Cuerpo de Minas por el mismo reglamento y á consecuencia del fallecimiento del vocal Ilmo. Sr. D. Joaquin Ezquerria, ocurrido el 14 de Agosto del año pasado, el personal de la Junta es hoy el siguiente:

VICEPRESIDENTE.—Ilmo. Sr. D. Guillermo Schulz.

VOCALES.—Ilmo. Sr. D. Rafael de Amar de la Torre.

Sr. D. Benito del Collado y Ardanuy.

Sr. D. Fernando Cútoli.

Sr. D. Ramon Pellico.

Sr. D. Felipe Bauzá.

Sr. D. Isidro Sainz de Baranda.

Sr. D. Casiano de Prado.

Sr. D. Joaquin Eizaguirre.

Sr. D. Felipe Naranjo y Garza. (Director de la Escuela).

SECRETARIO.—D. Jacinto de Madrid Dávila.

OFICIALES.—1.º D. Felipe Martin Donayre.

2.º D. Luis Barinaga y Corradi.

AUXILIARES FACULTATIVOS.—D. Javier Ezquerria.

D. Eduardo Reyes.

OFICIAL ARCHIVERO.—D. Diego Marquez.

Y por fin cuatro escribientes y dos porteros.

Las atribuciones de la Junta facultativa son hoy mas importantes que por el Reglamento de 1849, si bien se han suprimido algunos casos en que antes era obligatorio oír su dictámen, y que se referian á asuntos de mucho interés en que la consulta es conveniente y aun necesaria. Sus obligaciones son de dos clases, consultivas y activas. Las puramente consultivas son:

1.º Informar en la parte facultativa sobre los espedientes de concesiones de minas.

2.º Evacuar las demas consultas é informes que les pidan el Gobierno ó los Tribunales por conducto del Ministerio de Fomento, y directamente al Ministerio de Hacienda en lo relativo á las minas del estado.

5.º Informar acerca de las memorias facultativas que redacten sus individuos.

4.º Proponer al Ministerio de Fomento las reformas, disposiciones ó acuerdos conducentes al fomento de los establecimientos mineros del Estado y al desarrollo de la industria minera.

Las obligaciones de carácter activo son:

1.º Reunir los datos necesarios para formar la estadística minera y remitirlos anualmente al Gobierno.

2.º Ejercer una superior vigilancia sobre todos los ingenieros en cuanto al cumplimiento de sus deberes, y comunicar al Gobierno cuanto sobre este punto crea digno de premio ó de correccion ó enmienda.

3.º Visitar cada uno de los inspectores de distrito, uno ó dos distritos al año, haciendo este servicio sucesivamente de modo que solo dos puedan faltar al mismo tiempo de la Junta, presentando memorias que se leen en la Junta para remitirlas con informe al Gobierno.

4.º Desempeñar los mismos vocales las comisiones especiales que el Gobierno les conflare y en este caso dan cuenta directamente de su cometido.

Estos últimos deberes que el nuevo reglamento marca á los vocales, son de mucho interés, pues de este modo se utiliza mejor la esperiencia que han adquirido al cabo de muchos años, en el conocimiento de la industria; y sin perder la Junta su carácter de corporacion consultiva contribuye mas directamente á ilustrar al Gobierno acerca de las circunstancias favorables ó adversas que influyen en la marcha de la minería.

(Se continuará.)

EUCENIO M.-----

Apuntes sobre la minería de las provincias de Valencia, Castellon, Alicante y Albacete (1), tomados por el Inspector de distrito D. Fernando de Cútol al practicar la visita para que fué comisionado por Real orden de 8 de Junio último, de conformidad con lo dispuesto en el artículo 16 del Reglamento del Cuerpo de Ingenieros de Minas de 2 de Febrero de 1959.

Vana presuncion sería que, al dar cuenta de la parte pericial de la Comision que para cumplimiento del art. 16 del reglamento se sirvió S. M. conferirme con fecha 8 de Junio último, tratase yo de hacer una descripcion geológica de los distritos mineros de Murcia y Valencia, cuando este trabajo se halla ejecutado y publicado por personas tan dignas y competentes, como lo son el Sr. Inspector del Cuerpo D. Ramon Pellico, que verificó los del distrito de Murcia, y el Ingeniero Jefe de segunda clase D. Federico de Botella que hizo los del reino de Valencia.

Así pues, las brevísimas indicaciones geológicas que yo pueda hacer, limitadas á las provincias de Valencia, Castellon, Alicante y Albacete, deben considerarse hijas del deseo de indicar que al reconocer las minas, único objeto de la Comision, despues de inspeccionada la marcha administrativa, he tratado de imponerme algun tanto del terreno que tan brevemente recorria.

Las provincias de Valencia, Castellon, Alicante y Albacete tienen inscritas en su perímetro las sierras Espadan, Borriol, Penaguia, San Felipe, Mariola, Crevillente, San Julian, Jijona, Callosa, Sierra Salinas, Almansa, continuacion de la de Caudete, Alcaráz, Carcelen, parte de Sierra de Segura y otras de menores alturas, y con tantas denominaciones en el país como pueblos se hallan situados en ellas y como nombres tienen sus puntos culminantes. La mayor planicie comprendida entre estas sierras la ocupa el campo de Albacete, cuya capital se halla situada entre la sierra de Carcelen al N. La de Almansa al E. y

(1) Del distrito minero de Murcia, por el mal estado sanitario de esta provincia, he visitado únicamente la de Albacete, habiendo dejado por igual causa sin recorrer la parte de Orihuela, que pertenece á la de Alicante.

al S. la de Alcaráz y Peñas de San Pedro, siguiendo al O. la gran planicie de la Mancha, que esceptuando la bajada de Ocaña, abierta para el paso de los rios Jarama y Tajo reunidos, pudiera decirse que los llanos de Albacete se estienden al O. hasta las verticales de la sierra de Guadarrama.

Muy diferente es el aspecto del reino de Valencia con sus lindos valles y cañadas, que no obstante existir algunos de mas que regular extension, vista su topografía de alguno de los puntos culminantes, como lo es el de Peña Golosa y otros cuya altura marca en su Memoria el Ingeniero D. Federico de Botella, si se las supusiese por un momento en movimiento, sería la imágen de un mar borrascoso, pues tal es el aspecto que presenta el agrupamiento de multitud de cerros deformes, semi-esféricos en su mayor parte, y cuyas ondulaciones creo son debidas, menos á la aparicion de rocas eruptivas que á la erosion repetida de las aguas pluviales; accion que debió comenzar desde el momento en que se retiraron las aguas estancadas, cuya sedimentacion dió origen á la constitucion geológica de toda la comarca que dejamos indicada.

Al observar que la situacion mas frecuente de las capas constitutivas de sus tres épocas geológicas (digámoslo asi), terciaria, cretácea, triásica, es la horizontal, parece, como dejo indicado, que á las fuerzas erosivas es debida de preferencia la diferencia de alturas que se notan, y á la mayor ó menor coexion de las sustancias ó rocas constitutivas de cada punto, y que una vez establecida alguna variacion de nivel, el choque mismo de las masas desprendidas de los puntos mas elevados ha de refluir en detrimento de los inferiores, ayudando con su gran impulso al paso que las aguas se abren al través de los diques formados por los cerros, dando lugar á profundas cortaduras de paredes casi verticales, como se ve en el llamado Salto del Caballo y otros análogos.

Hemos reducido, aunque impropriamente, á tres épocas geológicas las formaciones de la parte que se describe, vista, como dice muy bien D. Federico Botella, la poca importancia que en el reino de Valencia, asi como en la provincia de Alicante, tienen las demas formaciones numulítica, jurásica, plutónica

y paleozóica, segun las tiene representadas en la carta, pero que de todos modos contribuyen al conjunto geológico descrito con la posible exactitud por el citado Ingeniero que tuvo la bondad (atendido á que el objeto de mi comision no podia ni debia ser el de una descripcion geológica, para lo cual se necesita tiempo y estaciones oportunas) de marcarme el itinerario mas á propósito para que me hiciera cargo en el menor tiempo posible de la difícil topografía del reino reunido de Valencia y de sus condiciones geológicas, á la vez que visitase las minas que bajo el aspecto científico é industrial mereciesen algun tanto la atencion para dar cuenta de ellas á la Superioridad.

Efectivamente, siguiendo el itinerario trazado por mi amigo y compañero Botella, pude reconocer el terreno terciario sobre que se halla abierta la via de Valencia á Castellon; desde este punto pasando al N.O. de Borriol por Costar y Figueroles á Lucena y de aquí á Peña Golosa, atravesando á marchar tambien sobre el terreno terciario, se toca una parte del triásico, llegando al cretáceo de Costar á Peña Golosa, atravesando por Lucena, y que segun sus observaciones y mapa continúa hasta el origen del rio Monchon, estendiendose bastante hácia el N., ó sea la orilla izquierda de este rio. Saliendo de Figueroles para Lucena, á la derecha de la difícil senda que conduce de un punto á otro, se atraviesa la formacion yesosa, cuyo aspecto en los trozos sacados de la cantera es próximamente el de una dolomia algo alterada; no se le nota extractificacion marcada en este punto; antes por el contrario, aparece como una masa implantada; igual yacimiento se nota al yeso en la provincia de Albacete entre la orilla derecha del Juan y la aldea llamada de Miralcampo, no lejos de las lomas de la Sabina, donde es mas de reparar porque se le ve en contacto con la arenisca grosera y deleznable, cuya extratificacion en posicion horizontal está completamente marcada y distinguible. El terreno terciario, y sobre todo el triásico, son de grande estension en esta provincia, aunque se observa tambien en ella el cretáceo, con especialidad en la sierra de Carcelen.

La perforacion de los dos pozos artesianos, uno hecho en la estacion del ferro-carril, cuya agua sale hasta el nivel de la su-

perficie de una profundidad de 80 metros, con un caudal suficiente á las necesidades de la via, y el que se ejecuta en el sitio de los Llanos, ya á 86 metros de hondura, si hubiera podido caber duda, ha patentizado la existencia del terreno triásico y terciario.

En el término de Lucena están los registros y trabajos de las minas de galena denominadas *San Joaquin, Felicidad y San Vicente*, hallándose suspensas accidentalmente las labores de las dos primeras el día que pasé á reconocerlas, por lo cual no pudo tener efecto.

La de *San Vicente*, situada en el cerro del Alba, una hora al S.O. de Lucena, se halla enclavada en la arenisca de la época cretácea; tiene abiertas sus bocas próximamente en el tercio inferior del cerro donde se dió principio al pozo de investigacion, prosiguiéndole á trancos para marchar con las inflexiones que presentaba y con las que continúa el criadero, abriéndose á la vez desde aquel y los demas pozos que se emprendian en profundidad diferentes galerías en explotacion de la capa de galena, que con algunas interrupciones se presenta entre dos de la arenisca que forman su caja ó salvandas; siendo su acompañante una arcilla plástica por lo comun ferruginosa, en la que se suelen hallar cristales de selenita, y siempre acompañada la galena próximamente de una tercera parte de blenda que puede considerarse como la ganga especial del criadero, la cual complica su beneficio y por su causa se la somete á una preparacion mecánica.

La produccion ordinaria es de unas 60 arrobas: solo en el caso de hallar algun ensanche entre las capas ó lenteja de mineral llega á 100 arrobas; se ocupan en todas las faenas de diez á doce obreros.

Preparacion de la mena en la mina San Vicente.

La preparacion empieza por un apartado y trituracion á mano, reduciéndola á trozos como del tamaño de avellanas, en cuya operacion mas de la mitad se reduce á un polvo grueso; en este estado la parte graneada sufre el lavado y concentrado

en harneros de balancin, y lo que pasa á las tinas con el polvo obtenido de la trituracion se concentra en mesas fijas colocadas sobre el terreno.

Las dimensiones de estas mesas son de cinco palmos de largo por tres y medio de ancho, con una inclinacion de unos cuatro grados sobre la horizontal, sin que haya en ellas diferencia alguna para la cabecera de distribucion del schlich y plano de agua, aprovechándose la que se extrae naturalmente de la mina para esta operacion.

El obrero echa en la parte superior de la mesa una espuerta del mineral en polvo y lo bate repetidas veces con una raedera de hierro, concentrándolo así en la parte superior, y lo saca luego que tiene cierta cantidad; la parte que arrastra el agua cae á unas balsas y vuelve á sufrir nueva operacion en las mismas mesas.

No me fué posible averiguar las pérdidas que se experimentan en esta operacion, pues no se conocen por la administracion de la mina, y hubiera sido preciso detenerme en ella tres ó cuatro dias para determinarla por mí mismo con una cantidad dada de mineral, segun se extrae de la mina.

Manifesté á los encargados la conveniencia de regularizar varios puntos de las galerías y trancadas para facilitar el transporte interior; asimismo lo ventajoso que sería modificar las mesas colocándolas por pares una á continuacion de otra, para prolongar con caida la concentracion, antes de que los residuos ó parte arrastrada cayese á las balsas; siendo además conveniente se construyesen las mesas formándolas una cabecera de distribucion, dándoles un pié y medio de longitud y poner listones en la cola de la mesa ó punto de salida para ir concentrando en ella por capas, pues estando siempre abiertas en la parte inferior, como lo están ahora, la concentracion la ejecuta esclusivamente la accion del rastrillo en la parte superior, sin que el agua en su tránsito por la mesa deje depositada cantidad alguna del schlich que arrastra ó lleva en suspension, y todo pasa á las balsas.

Beneficio.

Las operaciones de beneficio se practican en dos hornos reverberos de á dos plazas, análogos á los antiguos reverberos del establecimiento nacional de Linares, empleando como en este punto monte bajo y olivo (procedente de las podas) para verificar la fusion.

Paralizadas ahora las operaciones de beneficio y por consiguiente careciendo de maestro de fundicion que habia sido procedente de Linares, el único dato que me suministraron respecto al beneficio fué que las cargas se verificaban con cincuenta arrobas de la mena concentrada.

Además de estos hornos habia otro de manga (ahora deruido) para la fusion ó beneficio de las escorias, alimentando el viento con gran fuelle (pava) movido por caballerías.

A lo que he podido juzgar por el aspecto y condiciones de las escorias, la primera operacion de beneficio debia ser sumamente imperfecta, pues además de la ninguna fluidez que en ellas se observa, están llenas de glóbulos de plomo y galena apenas calcinada.

Sierra de Espadan — Cinabrio, cobalto y cobre.

Si bien la direccion de Sierra Espadan, considerada por sus puntos culminantes es próximamente de E. á O. como la de Borriol y todas sus coetáneas en edad geológica del espacio que nos ocupa, su fisiografía ó aspecto exterior son bien diferentes, presentando formas mas peraltadas y cortadas, y por consiguiente valles de menor estension y bastante estrechos; en ella se ve la predominacion de la arenisca (á mi juicio verdadera cuarcita) sobre las calizas que tanto abundan en las demas sierras del reino de Valencia, así como son tambien mucho menos frecuentes los yesos, que segun mi itinerario solo los he visto en Suevar, dos horas antes de llegar á Chovar, en cuyo término y los de sus inmediaciones se hallan mas principalmente las minas de cinabrio y cobalto.

En el tránsito de Suevar á Chovar se halla, á mi modo de ver, bien caracterizada la existencia de la pizarra, cuya circunstancia unida al diferente aspecto y caractéres de la arenisca hasta en su sonido el choque del martillo, y teniendo tambien en cuenta sus factores mineralógicos respecto á las areniscas de Sierra Borriol, me hacen sospechar pertenece al grupo siluriano esta parte que he visitado de la sierra de Espadan. (No he hallado ni visto de ella fósil alguno).

El Ingeniero Botella opina, segun ya he podido comprender en una ligera conversacion que tuvimos sobre este asunto, que el diferente aspecto que presenta la arenisca de Espadan es esclusivamente debido á la accion del metamorfismo producido por las rocas ó erupciones que, aunque no á la vista, han dado á las capas la inclinacion con que aparecen; mas la existencia de las pizarras, alternando en algunos puntos con la arenisca, el alejamiento de las calizas y los yesos me inclinan á sospechar, como he dicho, su correspondencia al período siluriano; y ¿cáso la existencia del cinabrio por analogía á la época á que corresponden los criaderos de Almaden, no será una razon mas para fortalecer mi opinion? Y lo que el mismo Botella indica en la página 11 de su Memoria puede aplicarse tambien para mi aserto, á la vez que la figura 11 de su lámina 1.^o parece hecha para representar un caso que existe á la derecha del barranco que de Suevar conduce á Chovar, y ya cerca de este punto, en cuya figura no hay mas que suprimir el conglomerado y la caliza, y se ve la arenisca directamente en contacto y alternando con la pizarra.

No obstante los diferentes registros sobre minerales de cobalto, cobre, plomo y cinabrio verificados en estas provincias, las investigaciones de alguna entidad se han limitado á las de plomo y cinabrio, pues los de cobalto están relegados en su mayor parte al dominio de los rebuscadores, y los de cobre no tienen aun trabajos de importancia para ser reconocidos, y puede decirse que están como olvidados por los interesados.

Cobalto.

Se halla salpicando en varios puntos las capas de la arenisca y alguna vez interpuesto entre ellas, con ganga cuarzoza en venillas de arcilla; pero sin que hasta ahora se haya encontrado ninguna que presente continuidad, lo cual ha dado margen á su abandono ó indiferencia con que se miran los registros hechos sobre este metal, reduciéndose las investigaciones á nuevos zafarranchos ó cobachos sin orden ni seguridad. Acaso reconocidos y estudiados con detenimiento los yacimientos de este metal por verdaderas empresas que tratasen de formalizar sus investigaciones, se lograsé el hallazgo de criaderos que ofreciesen una explotación lucrativa.

El mineral que con sus malísimos trabajos arrancan los rebuscadores cuando no hallan jornal en las faenas agrícolas, después de un escrupuloso apartado á mano y martillo, lo espenden al precio de 70 á 80 reales arroba á las fábricas de loza ordinaria, que lo aplican sin mas preparacion que por medios comunes reducirlo á polvo lo mas fino que les es posible.

Cobre.

Del mismo modo que el cobalto se suele presentar el cobre, al menos hasta ahora en los puntos en que ha sido reconocido, y siempre mezclados mas ó menos estos dos metales, y la igualdad de circunstancias en el modo de yacer, donde no existe verdadero espíritu minero, que por consiguiente carecen estas provincias de empresas de alguna importancia, son condiciones que han hecho seguir al cobre la suerte del cobalto, si bien por sus circunstancias no ha entrado en el dominio de los rebuscadores.

Cinabrio.

Si bien no con grande potencia y profusion, el cinabrio, además de presentarse salpicando la roca en varios puntos, lo hace tambien en verdaderos filones, como lo patentiza el que se

explota en la mina denominada *Don Quijote* (término de Chovar), pues porque hasta el dia no se hayan obtenido pingües rendimientos de estos criaderos, no por eso dejará de estar menos caracterizado su modo de presentarse en el punto que nos ocupa, así como lo está el yacimiento de la galena en la mina *San Vicente*, término de Lucena.

La direccion del filon es con ligeras inflexiones la de N.S. apartándose en su inclinacion unos 40° de la vertical, cortando la extratificacion de la arenisca que forma sus salvandas salpicadas de cinabrio; tiene en general una potencia de 6 á 10 pulgadas mezclado con arcilla al parecer magnésiana, y se hallan frecuentemente cristales de barita.

La explotacion de esta mina, que alcanza á una profundidad de 80 varas, se efectúa por pozos y galerias, que si bien la ejecucion no es esmerada por falta de capataces y obreros esperos, el sistema de laboreo que hasta el dia, segun me dijeron, ha sido aconsejado por D. Constantino Wisniouscki, se halla perfectamente entendido y es el adecuado al modo con que se presenta el filon.

Beneficio.

Se ha establecido prematuramente el beneficio, habiéndolo ejecutado primero en un horno de aludeles de los llamados de Bustamante, que con ligera variacion en la longitud del plano y rabera, son iguales á los de Almaden, pues llevaron de este punto el capataz que los estableció, y la carga y demas operaciones de beneficio se practicaba del mismo modo que en el establecimiento del Estado, no obstante la diferencia de la mena atendida su pobreza en sulfuro de mercurio; y por consiguiente la falta de elemento para sostener la combustion, y de aquí el que la mena que se introducía en el vaso del horno en trozos mayores en general que el tamaño del puño salía habiendo sufrido apenas una ligera calcinacion. A este grave mal se agregaba el de la gran permeabilidad de las paredes del horno, cuya construccion es sumamente defectuosa.

Desechado este sistema se substituyó con el de cilindros de

hierro de una longitud de 7 piés por unos 2 piés de diámetro, cerrándose en el punto de salida por un opturador hueco del que descendía un tubo-alargadera que verticalmente se introducía en una balsita con agua donde se verificaba la condensación.

La mena se introducía en los cilindros por la parte anterior que lo era también del pequeño hornillo que puede llamarse de galera, en el que se colocan tres tubos en una misma línea, y cada uno en su respectivo hogar, si bien cubiertos por una sola bóveda con chimenea en el centro. La base ó boca del cilindro por donde se practicaba la carga se cerraba con un disco ó opturador de hierro perfectamente enlodado con arcilla.

Ninguna preparación sufría el mineral excepto la de un ligero troceado al de un volumen de unas 3 pulgadas, introduciéndose en los cilindros simplemente mezclado con carbón de piedra ó cok.

Se ensayó también el beneficio en una especie de gran embudo ó cono de hierro semejante á una sublimatoria, á que dan el nombre de retorta, colocado en sentido de su eje en un hornillo recubierto con bóveda circular y chimenea en el centro: la carga y modo de cerrar la retorta para la destilación y por la parte de la carga era enteramente igual á la descrita para los cilindros.

Paralizadas ahora las operaciones de destilación, y no existiendo en la localidad ninguno de los capataces ni obreros que concurrieron á ellas, é ignorando el de la mina hasta quién fué el que estableció el sistema de cilindros y la retorta, no me ha sido posible adquirir más datos que los que dejo espuestos; pero desde luego se ve que seguía el modo con que verificaban la carga, poniendo en trozos un mineral ligeramente salpicado exterior é interiormente de cinabrio sin aplicar sulfurante alguno, no pudieron ser los resultados mucho más favorables que los que obtuvieron de los hornos de Bustamante, si bien se evitaría la pérdida en mercurio á que necesariamente dió paso las paredes del horno, y saldrían las operaciones más económicamente, no obstante que por el estado de los tubos y la retorta se conoce, como era natural que sucediese, el que se perforaban con facilidad.

Lignitos.

Son muy numerosos los puntos que en las tres provincias que constituyen el llamado reino de Valencia, y también en la de Albacete, está reconocida la existencia de capas de lignito desde el compacto terroso hasta el más completamente hidrogenado y verdadero azabache; muchos son los registros que sobre este combustible se han hecho en las provincias citadas, pero que generalmente han muerto sus derechos casi al nacer, por apatía ó falta de recursos de los interesados, y reducidas á meras calicatas las excavaciones hechas, están de todo punto sin reconocerse las grandes extensiones en que debe aparecer el lignito en la superficie que comprende el reino de Valencia y su límite provincia de Albacete.

Solo en Dos Aguas y en el término de Alcoy, provincia de Alicante, se trabajan las minas *Solitaria* y *Divina Pastora*, hallándose la *Solitaria*, que dirige D. Constantino Wisniowski, en verdadera explotación y bien entendido sistema de laboreo.

Estas dos minas que se hallan contiguas están situadas en el sitio llamado de Gormach, terminación al E. de la sierra de Mariola, constituida por la caliza cretácea, sobre que apoyan, como sucede en el Gormach, los conglomerados calizos, los yesos y las margas; en esta última se encuentran en alternancia las capas de lignito que se explotan en la mina *Solitaria* y las que acaso estén próximas á explotarse en la *Divina Pastora*.

Solitaria.

Se explotan en la mina *Solitaria* tres capas de lignito con variable espesor de dos ó cuatro piés, un intermedio de unos seis piés y una inclinación de 40 y más grados al O.

La explotación se halla perfectamente entendida, ejecutándose por medio de galerías é intermedios de cinco varas que se explotan á su vez rellenando con las zafras las galerías que no tienen objeto ulterior, y fortificando con maderas las que han de servir de tránsito general y ventilación.

Tiene además un pozo maestro de 200 varas de profundidad en que se halla colocado un malacate de tambor cilindrico movido por caballerías y un socavon de desagüe que gana un desnivel de 140 varas, en el que han establecido un carrilito de hierro para facilitar y aumentar el transporte.

Se emplean 36 hombres en los trabajos de esta mina, de los cuales siete picadores se ocupan exclusivamente en el arranque del combustible, obteniendo diariamente sobre 80 y mas quintales de lignito de diferentes clases, que se espandan al precio de 4 rs. quintal para las fábricas de Alcoy, que lo aplican mezclándolo con el carbon inglés ó asturiano.

Divina Pastora.

La *Divina Pastora*, colindante de la *Solitaria*, se halla á un nivel mas bajo de unas 32 varas; se trabaja en ella en exploracion por medio de un pozo vertical que alcanza en la actualidad una profundidad de 40 varas; tiene tambien montado un malacate movido por caballerías como el de la *Solitaria*, y esperan con bastante fundamento encontrar nuevas capas de lignito.

La mina de lignito del término de Dos Aguas se halla próximamente en igualdad de circunstancias á las que dejamos espuestas.

(Se continuará.)

FERNANDO CÚTOLI.



La importancia que van adquiriendo en nuestro pais las cuestiones económicas nos mueve á trasladar á nuestras columnas el siguiente artículo, que uno de nuestros colaboradores ha publicado en el *Eco de la Ley* y en la *Gaceta economista*.

Rebaja de los derechos de introduccion del papel extranjero.

«Para verdades el tiempo,» dice un antiguo proverbio, que no podemos menos de recordar cuando la escuela libre-cambista consigue algun triunfo respecto de las doctrinas que predica, si bien se lamenta de que abandonada por mucho tiempo una llaga, se aplique, para cicatrizarla, tarde y á medias, un remedio pedido con tanta insistencia. Pero es el caso que cuando en las altas regiones presiden las ideas contrarias, se oyen con desden é indiferencia los clamores de las clases consumidoras, hasta que estos clamores, que empiezan por un débil murmullo, acrecen de tal modo que se hace imposible desentenderse de ellos, y llegan á atronar los oidos de los que rigen el pais, en tales términos, que se ven obligados á transigir con la opinion del mayor número. Verdad es tambien que esta clase de transacciones, que podemos llamar vergonzantes, suelen tener la cualidad de no satisfacer á ninguno de los contrincantes: al productor, porque ve desprenderse un pequeño cantero del pan del monopolio con que se alimenta á dos carrillos, y cree que va á hundirse la industria nacional: y al consumidor, porque ¿qué es una migaja de pan para quien viene sufriendo por largo tiempo un hambre devoradora? ¿De qué le sirve al que tiene el dolor de una espina que se le extraiga solo la punta, si la espina queda dentro del cútis?

Muévenos á estas observaciones la lectura de la real orden de 12 de Agosto último, por la cual, como medida de urgente necesidad, se señala al papel extranjero continuo sin cola ó á media cola para imprimir, un derecho de importacion de 12 reales por arroba en bandera nacional, y 14 rs. 50 céntimos en extranjera.

¿Por qué se ha expedido, se dirá, una real orden tan aislada acerca del papel para imprimir, cuando se espera del actual señor Ministro de Hacienda una reforma arancelaria completa? Léase el preámbulo y se hallará la contestacion á esta pregunta. El señor Ministro de Hacienda ha escuchado y atendido *las repetidas*

reclamaciones de la prensa periódica, editores, libreros y litógrafos de esta corte en vista de la escasez de papel continuo para imprimir de producción nacional, que de algun tiempo á esta parte se observa, y á los elevados precios que en mas de una ocasion ha llegado á alcanzar este artículo tan importante y necesario para las espresadas industrias.

¿Puede confesarse mas ingénuamente que en el fondo de aquellas reclamaciones no habia sino estricta justicia? ¿Se pedia otra cosa que un trozo del manto de *proteccion*, que solo cubria á 16 ó 20 españoles para un número respetable de otros hijos del pais de no peor condicion que aquellos? ¿Pero satisface la concesion hecha? ¿Es esta lata y liberal? Vamos á verlo.

Las necesidades del papel continuo para imprimir han crecido fabulosamente en España de diez años á esta parte, y para convencerse de ello bastaria ver que comparando los balances de aduanas, en el año 49 no entraba, al menos oficialmente, papel continuo para imprimir, y solo se importaron 54 arrobas para escribir, y ya en 1857 el número de importacion se elevó á cerca de 16.000 arrobas, de las cuales fueron 7.960 para imprimir y 7.746 para escribir. Estas cifras son la mejor prueba de que la produccion indigena no ha sido nunca suficiente para satisfacer la demanda, á pesar de toda la proteccion dispensada al *trabajo nacional*, proteccion que de la absurda cantidad de 80 rs. en arroba con que empezó á simbolizarse, ha ido descendiendo paso á paso á 60, 50, 50 y 21 rs., con que se ha sostenido hasta la nueva reforma de que hoy nos ocupamos, quedando en 14 rs. 50 cénts., y esto como *medida de urgente necesidad*: con la cual nos queda la esperanza de que al fin serán oidas un día las reclamaciones de la *Asociacion para la reforma de aranceles*, que con un número considerable de firmas presentó una esposicion al Gobierno en 6 de Noviembre de 1859, pidiendo una rebaja, que ya en 1855 habia propuesto la junta oficial de aranceles, y aceptado el Gobierno, y una disminucion progresiva de los derechos hasta convertirlos en derechos puramente fiscales. Este caso llegará, no lo dudamos, porque la franquicia otorgada hoy no satisface, no puede satisfacer necesidades de la imprenta, siempre crecientes, y aunque sea á peso de oro hay

que comprar papel en el mercado en que se encuentre bueno y en abundancia.

En la informacion parlamentaria de 1855 ya decia uno de nuestros fabricantes de papel, que á no haber en España el suficiente, vendria necesariamente del extranjero á precios elevados y en masas considerables; por eso pedia con los demas proteccion para su industria que producía ya 300.000 arrobas para las necesidades de la imprenta y de la correspondencia, siendo así que con esta cantidad apenas hay para atender á las últimas, segun se deduce fácilmente por el número de cartas que circulan en cada año. ¿De qué ha servido la proteccion que se ha dispensado á la industria papelera, cuando no ha podido imprimirse cuatro años despues por falta de papel una célebre sesion del Congreso, cuando ha habido que tirar algunos periódicos de provincias en papel de color, por no haberle blanco, cuando otros muchos de la corte, que dan á la prensa publicaciones semanales, tienen que darlas en papel de distintos tamaños, de colores diferentes, de calidades diversas?

Pero hay mas: cuando á consecuencia de la informacion parlamentaria el Gobierno aceptó y propuso en 1855 á las Córtes que los derechos del papel de imprimir, entonces de 24 reales 60 cénts. por arroba, se redujesen á 10 rs., considerando esta rebaja como una transaccion equitativa entre el derecho, entonces vigente y *la completa franquicia que este artículo debería disfrutar mas adelante*, los fabricantes declaraban ante una comision de las mismas Córtes que admitian como suficiente un derecho de 15 rs. en arroba. Aquel proyecto no fué discutido; tampoco otro presentado en 1856, proponiendo el derecho de 14 reales en arroba, los fabricantes han venido viviendo holgadamente con un derecho de proteccion mucho mas elevado que lo que sus pretensiones exigian, y sin embargo, sin que neguemos que hayan hecho sacrificios, inmensos quizá, adelantos considerables en su industria, vemos que la produccion es tan escasa, que sin dar espera á que se presente ante el pais una reforma arancelaria que tanto ansia, hay que legislar por real orden para llenar una necesidad urgente: ¡qué quiere decir esto sino condenar

un monopolio injusto y ridiculo, por mas que esté vestido con el pomposo traje de *trabajo nacional*?

¿Y qué motivos hay, preguntarán algunos, para que el Ministro de Hacienda de 1860 haya retrogradado tanto la cuestion respecto al lugar en que la colocó el Ministro de 1855? Si entonces, en que la necesidad no era indudablemente tan imperiosa, bastaba para proteger la industria papelera un derecho de 10 rs. en arroba, porque hoy se adopta el de 14 rs. 50 céntos.? ¿Es que ha disminuido el consumo? La solucion á esta pregunta sería difícil en cualquier pais, pero no en el nuestro, que parece hacer gala de que se le llame siempre el pais de los *vice-versas*.

Podria objetarse una vez mas á nuestras observaciones, que la escuela economista nunca está satisfecha, y todo lo quiere llevar á paso de carga, sin cuidarse de los intereses comprometidos, sin atender á la industria del pais; pero antes de que á nadie se le ocurra semejante absurdo, diremos en primer lugar que un triunfo, por efimero que sea, satisface á la escuela economista, porque en este triunfo ve el resultado de sus desvelos, y en este triunfo está el embrion de otros ciento que naturalmente han de aparecer, siquiera sea con concesiones raquíticas y meticulosas. La escuela economista quisiera tambien un poco mas de consecuencia, y no cree que la hay en proponer en 1855 un remedio para un mal entonces ya reconocido como grave y disminuir en 1860 considerablemente la dosis del mismo remedio, cuando el enfermo se halla en un estado de postracion y abatimiento tal, que quizá no le salve la que entonces le hubiera bastado. Pero ya que otra cosa no pueda hoy alcanzar, vengan dosis, siquiera sean homeopáticas, con tal que sean frecuentes, de tan saludables reformas, y entonarémos un himno de vitores y aplausos coreado por los murmullos de los defensores del proteccionismo. Que el pais se habitúe á estas reformas, que se convenza de que con ellas no ha de faltar pan á nuestros obreros, ni las fábricas nacionales sufrirán tampoco los quebrantos que lloran sus propietarios; son los sueños dorados de los economistas, interesados como el que mas en la prosperidad del suelo

que les vió nacer, en el desarrollo de las industrias que pueden sostenerse con vigor sin temer la competencia, en abrir al comercio fuentes de prosperidad sin tener en cuenta rivalidades de nacionalidad en un siglo en que los ferro-carriles y el telégrafo tienden á hacer del mundo entero una familia, y en una palabra, en que cuando una verdad está en el ánimo de todos, cuando una reforma es solicitada con empeño por un número respetable, valga mas en la balanza del Gobierno la voz de los muchos que el empeño de unos cuantos que solo intentan vivir á la sombra de un monopolio odioso é injusto siempre.

La *Asociacion para la reforma de los aranceles de aduanas* habia preparado la opinion abriendo un público debate en 6 de Noviembre de 1859 sobre la necesidad de la rebaja en los derechos de introduccion del papel extranjero; entonces, como en las demas sesiones, se ostentaron bien claramente las ideas que dominan á los economistas, sus tendencias, sus deseos; en aquel dia, al llamar al papel *el pan de la inteligencia, el pan del alma*, se demostró cuán urgente era la reforma que ha venido á otorgarse nueve meses despues, se predijo que esta reforma vendria necesariamente, y puesto que la urgencia era evidente, ¿á qué esperar á mañana en busca de un remedio que puede aplicarse hoy? Lo único que se ha conseguido con esta demora ha sido desesperar á los periodistas, librereros y litógrafos, causarles perjuicios de consideracion sin provecho de los papeleros sus paisanos, y disponer de tal modo los ánimos, que cuando tocan el bien, aunque á medias, apenas lo agradecen. La rebaja de los derechos de 21 rs. 60 céntos. á 14,50 no puede contentarles hoy, y la mas aceptable, porque tampoco es nueva, es la de 10 rs. que propuso el Gobierno á las Cortes en 1855. Las palabras con que termina el decreto de que nos ocupamos, *sin perjuicio de lo que se acuerde en la reforma general arancelaria*, nos hacen esperar que aquel derecho será un escalon intermedio para no saltar de una vez de 21 á 10, pues no podemos creer que el Sr. Ministro de Hacienda, que sabemos se ocupa con afán de la reforma general que anuncia, se olvidará de dar á la entrada del papel extranjero las franquicias posibles, ya que no todas las que quisiera y tiene solicita-

das aquella Asociacion. Si sigue este camino, tendrá la bendición de los pueblos en cambio de alguna mirada ceñuda de media docena de personas; pero si detiene el torrente de la opinion, esta misma opinion le arrastrará en su camino, y mal de su grado, la reforma vendrá, porque el progreso de la humanidad no detiene su majestuosa carrera, y en vano intenta un débil mortal, siquiera sea Ministro de Hacienda, presentar vallas artificiales, la opinion las rompe todas, y cuanta mas consistencia tengan, mayor es el empuje del raudal que se abre paso, llevando consigo el germen de nueva vida, semilla que va dejando á su descenso para las generaciones venideras. Estas son las que han de vivir sin las trabas con que nos encadenamos diariamente, estas son las que han de hacer justicia en un día á los libre-cambistas, y las que han de ver bien confirmado el antiguo proverbio español con que empezamos nuestro artículo: «Para verdades el tiempo.»

JOSÉ DE MONASTERIO.

VARIEDADES.

Movimiento del personal. - Por Real orden de 8 del corriente se ha dispuesto que el ingeniero de la clase de primero D. Joaquin Boguerin pase á continuar sus servicios al distrito de Burgos del de Huelva en que antes servia.

Carbones. - De nuestro apreciable colega El Reino tomamos las siguientes líneas:

«El conocido minero asturiano Sr. D. Gabriel Olveim, representante de la empresa Chauviteau y compañía, propietario de las cuencas carboníferas del Valle de Quirós, ha conseguido del señor Ministro de Fomento autorizacion para que en el arsenal del Ferrol se analicen escrupulosamente los carbones de aquellas minas, que el entendido ingeniero francés pone á la altura, si no de las de Newcastle, de las de primera clase de Cardiff. Esperamos con ansia saber el resultado del reconocimiento oficial, que á ser satisfactorio como lo aguardamos, elevaría este abundante y precioso germen de prosperidad al grado que, por circunstancias accidentales, nua-

ca ha tenido en nuestros mercados. Entonces podremos decir con orgullo al diputado Sr. Grandallana, y á los que como él piensan, porque desconocen por completo el valor que tienen nuestros carbones de piedra, que la España dejará muy luego de ser tributaria de la monopolizadora Albion.

Una vez que tocamos de pasada este punto, debemos desmentir públicamente la falsa noticia que con propósito conocido han hecho circular los émulos de nuestros inagotables tesoros, de que la Excma. Diputacion provincial habia llamado á los contratistas á fin de rescindir el con venio celebrado con varios de nuestros mineros para facilitar los 200.000 quintales donados por las provincias á la marina española de guerra al emprenderse la campaña de Africa, por la imposibilidad en que se hallaban de cumplir sus compromisos. Los que tales falsedades esparcen ignorarán que en el desembarcadero del Ferrol están á la intemperie algunos miles de quintales con que nuestra Diputacion habia empezado á realizar el donativo, sin que ni el Gobierno ni las autoridades de aquel departamento hayan tomado, que sepamos, ninguna disposicion conducente á librar ese inestimable combustible de una pérdida segura.»

Una cueva maravillosa. - Cerca de la aldea de Decorah, condado de Winneshiek, estado de Iowa, hay una cueva verdaderamente extraordinaria. Esta cueva no encierra ninguno de esos fenómenos espantosos que hacen erizar los cabellos y no pocas veces han sido causa de lamentables desgracias. Lo único maravilloso que tiene es el fenómeno físico que presenta periódicamente. Tan luego como principia á aproximarse la estacion de los calores, ó sea desde mediados de la primavera, principia á formarse naturalmente hielo, que adquiere un grosor de 10 á 14 pulgadas en lo mas fuerte del verano. La temperatura de la cueva en esta estacion nunca sube de 20 grados Fahrenheit, y al entrar en ella con antorchas encendidas, se presenta el golpe de vista mas asombroso que la imaginacion puede concebir, pues formado el hielo en las sinuosidades y desigualdades de las paredes, se corta en mil facetas que reflejan la luz, arrojando millones de chispas de diferentes colores, como si la cueva estuviese cubierta de diamantes. A mediados de otoño principia el deshielo, y en lo mas fuerte del invierno desaparece completamente el hielo, quedando la cueva seca del todo y con una temperatura que nunca baja de 36 grados. Infinitas personas han visitado esta cueva en las dos estaciones, y todas están contestes en asegurar el hecho. (El Dia).

Hilos de acero. - MM. B. D. Webster y J. Horsfall han imaginado un nuevo procedimiento de fabricacion de los hilos de acero, fundado en un recocido que les comunica un alto grado de tenacidad y les hace mucho mas propios para la construccion de cuerdas de piano y

otros instrumentos de música, en que el sonido es producido por vibraciones de hilos metálicos al estado de tensión y en general á la fabricación de objetos que necesitan hilos de metal muy resistente.

El método consiste en sumergir el hilo de acero en un baño de metales fundidos, calentado previamente al rojo y templado del modo ordinario y dejarle hasta que adquiere la temperatura conveniente. Este baño se compone para 100 partes de peso, de 40 de plomo, 12 de zinc, 26 de antimonio, 22 de estaño y 1 de bismuto. Al retirar el hilo se le rocía con agua fría. Este recocido produce en el hilo de acero un cambio físico que aumenta mucho su tenacidad.

El temple y el recocido deben aplicarse al hilo inmediatamente antes de ser estirado á la hilera y en todo caso antes de pulimentarle.

El baño del recocido se emplea á una temperatura poco mayor que la de fusión. Se prepara en una caldera de hierro y cuando los metales están perfectamente fundidos, se agita con cuidado á fin de mezclarle muy bien y hacer de este modo el baño perfectamente homogéneo. En este caso está dispuesto para verificar el recocido de los hilos.

Mercado de metales.—Londres 7 de Setiembre de 1860.

	Lib. est.	Chel.	Din.
Azogue el frasco..	7	"	"
Cobre inglés de regular afino, ton.. . . .	100	"	"
— superior.	103	"	"
de la América del Sud.	"	"	"
Estaño inglés en barras.	137	"	"
Hierro de Walles en Londres.	6	15	"
— de Staffordshire.	8	"	"
Hierro colado en Walles (N.º 1).	4	"	"
Plomo inglés en barras.	23	"	"
— en planchas.	22	"	"
— español.	20	15	"
Minio.	24	"	"
Albayalde.	31	"	"
Zinc en barras (Spelter).	20	"	"
— en hojas.	26	10	"

Por todos los artículos no firmados, NORBERTO PEREZ Y ROBLES.

Editor responsable.—D. NORBERTO PEREZ Y ROBLES.

Madrid 1860.—Imprenta de la Viuda de D. Antonio Yenes,

Plaza del Progreso, número 13, cuarto entresuelo.

REVISTA MINERA.

PERIÓDICO CIENTÍFICO É INDUSTRIAL.



DATOS HISTÓRICO-ESTADÍSTICOS

DE LA

JUNTA SUPERIOR FACULTATIVA DE MINERIA.



PARTE ESTADÍSTICA.

En los diez años que van trascurridos desde la creación de la Junta facultativa de minería hasta 1.º de Setiembre de 1859, ha celebrado 848 sesiones, en las cuales se han despachado 7.955 expedientes, segun mas detalladamente se especifica en el estado que ponemos á continuación. (Véase á la vuelta.)

De los expedientes remitidos por el Ministerio de Hacienda relativos todos á las minas del Estado nada tenemos que observar, pues se refieren generalmente á los diferentes servicios de cada uno, y solo llamaremos la atención sobre el aumento que sucesivamente han tenido desde el año 1849 y 1850 en que solo llegaban á 40, hasta el año 1858 en que ascendieron á 157, siendo el total de 868 en los diez años. El año 1849 cesó la Dirección general de minas á cuyo cargo estaban las del Estado, y la dirección y administración de estas fincas, pasó á diferentes centros del Ministerio de Hacienda, los cuales, conociendo cada día mas la necesidad de la consulta facultativa antes de dictar sus resoluciones, han ido remitiendo casi todos los expedientes que

N.º 249. Tomo XI (1.º de Octubre de 1860).

54

ESTADO que manifiesta el número de expedientes remitidos á informes y descomprendido desde su instalación en 1.º de

MINISTERIO DE FOMENTO.	1849	1850	1851	1852	1853	1854	1855	1856	1857	1858	1859	Totales
<i>Expedientes de concesion de minas, escoriales, etc.</i>												
Alava	"	2	"	1	"	2	1	11	6	9	"	32
Albacete	"	"	"	"	1	"	1	"	1	2	"	5
Alicante	"	1	1	3	1	"	6	1	3	4	6	26
Almería	163	139	4	101	99	21	84	71	214	157	150	1203
Ávila	"	1	"	"	"	"	"	"	"	"	"	3
Badajoz	4	10	4	12	9	14	9	2	4	3	9	80
Barcelona	"	8	"	"	"	7	12	11	44	42	26	150
Burgos	"	5	6	2	2	1	"	1	3	2	33	55
Baleares (islas.)	"	"	"	"	"	"	"	"	"	"	"	1
Cáceres	"	"	"	"	"	1	"	4	14	15	8	42
Cádiz	"	"	"	"	"	"	"	"	"	"	"	"
Canarias (islas)	"	"	"	"	"	"	"	"	"	"	"	"
Castellón	"	5	1	"	"	1	4	3	4	3	2	23
Ciudad-Real	6	2	"	5	18	40	41	13	39	39	8	211
Córdoba	13	4	17	5	4	13	2	5	4	10	10	87
Coruña	"	"	"	1	1	2	"	"	"	"	"	4
Cuenca	"	"	"	"	"	1	1	"	4	"	"	6
Gerona	"	37	"	2	8	6	11	23	8	26	"	121
Granada	"	64	2	1	7	19	15	5	62	337	158	670
Guadalajara	"	75	37	106	7	12	17	1	6	15	11	287
Guipúzcoa	"	5	8	7	7	8	4	"	29	2	32	102
Huelva	"	24	"	4	1	3	17	29	2	21	14	115
Huesca	"	3	1	2	"	"	"	"	"	1	"	7
Jaén	"	28	3	2	7	"	32	32	24	5	7	140
León	22	1	"	"	8	"	8	19	31	"	4	93
Lérida	"	"	2	"	"	4	"	1	"	1	1	9
Logroño	"	2	1	"	"	5	7	"	7	8	2	32
Lugo	"	2	"	"	"	"	"	"	"	4	"	6
Madrid	"	6	2	9	4	23	30	48	14	48	49	233
Málaga	"	11	4	16	7	14	1	2	10	5	11	81
Murcia	240	74	116	259	63	57	32	23	111	249	50	1274
Navarra	"	3	8	14	10	"	8	"	3	"	16	62
Orense	"	"	5	"	"	6	2	5	3	6	"	27
Oviedo	"	94	38	10	11	33	7	40	64	59	54	410
Palencia	"	6	9	"	"	3	"	5	13	8	9	53
Pontevedra	"	"	"	"	"	"	2	"	7	1	"	10
Sumas	448	612	269	562	275	296	354	355	734	1084	671	5660

pachados por la Junta facultativa de minería en el decenio Setiembre de 1849 á igual fecha del año 1859.

	1849	1850	1851	1852	1853	1854	1855	1856	1857	1858	1859	Totales
Sumas del frente	448	612	269	562	275	296	354	355	734	1084	671	5660
Salamanca	"	10	"	"	"	1	6	"	"	"	"	17
Santander	"	13	"	1	1	1	7	15	34	60	37	169
Segovia	"	"	3	2	"	"	"	"	2	13	"	20
Sevilla	"	26	1	"	"	4	3	1	16	6	"	57
Soria	"	6	5	"	4	14	3	1	4	11	"	48
Tarragona	"	"	8	2	2	2	6	27	4	4	14	69
Teruel	"	1	"	1	"	13	2	26	2	3	"	48
Toledo	"	"	"	"	"	6	"	"	"	7	7	20
Valencia	"	3	"	"	"	"	"	2	11	1	"	17
Valladolid	"	"	"	"	"	"	"	"	"	"	"	"
Vizcaya	"	5	10	24	"	5	19	3	17	32	7	122
Zamora	"	"	"	2	1	7	"	"	2	5	2	19
Zaragoza	"	33	"	18	13	23	5	13	14	4	12	135
Totales	448	709	296	612	296	372	405	443	840	1230	750	6401
MINISTERIO DE HACIENDA.												
<i>Expedientes relativos á los establecimientos mineros del Estado.</i>												
Almaden y Almadenejos	1	4	2	2	13	27	31	139	105	103	85	512
Falset	1	1	"	1	1	"	1	5	2	2	1	15
Jubia	"	"	"	"	"	"	"	"	1	1	2	4
Linares	1	27	10	1	6	12	14	18	32	27	25	173
Marbella	"	1	1	"	"	1	"	4	1	"	"	8
Rio-Tinto	4	8	14	13	17	20	12	4	20	24	20	156
Totales	7	41	27	17	37	60	58	170	161	157	133	868
NEGOCIADO GENERAL.												
Consultas y expedientes diversos	15	33	28	22	52	120	118	85	70	68	54	665
Ultramar	"	3	1	1	1	5	4	2	1	1	2	21
Totales	15	36	29	23	53	125	122	87	71	69	56	686
RESUMEN.												
Ministerio de Fomento	448	709	296	612	296	372	405	443	840	1230	750	6401
Ministerio de Hacienda	7	41	27	17	37	60	58	170	161	157	133	868
Negociado general	15	36	29	23	53	125	122	87	71	69	56	686
Total general	470	786	352	652	386	557	585	700	1072	1456	939	7955

ofrecían alguna dificultad para que fuesen examinados por la Junta y de aquí este crecimiento progresivo.

Entre los expedientes que se comprenden en el negociado general y que ascienden á 686 en los 10 años, 200 son relativos á traslaciones, ascensos y comisiones de los ingenieros de minas; 51 sobre auxiliares facultativos; 36 acerca de otras tantas memorias de los ingenieros; 84 consultas de la ley, reglamento é instruccion de expedientes; 15 sobre explotacion de las sustancias terrosas comprendidas en el artículo 3.º de la ley; 26 sobre pueble de pertenencias y concentracion de los trabajos en grupos; 17 referentes á los impuestos de minería y los 277 restantes son sobre asuntos varios de interés menor.

Los 6.401 expedientes de concesiones de minas, escoriales etc., instruidos en toda España desde 1849 á 1859 será el principal objeto de nuestro exámen; para lo cual espresaremos en cada provincia el número de minas de cada clase á que se refieren, la estension de sus pertenencias, el término municipal en que radican y las demas noticias que ofrezcan interés; y en la esposicion de los datos seguiremos el órden establecido en la última division de distritos mineros.

PRIMER DISTRITO. = ALMERIA.

Comprende este distrito únicamente la provincia de quien recibe el nombre. Este distrito ha remitido á la aprobacion 1,205 expedientes de concesion en los 10 años espresados, los cuales se reparten entre los distintos términos municipales del modo siguiente:

Término municipal de Abrucena. = A este ayuntamiento corresponden 2 expedientes uno instruido con arreglo á la ley de 1825 y otro conforme á la de 1849. Se han demarcado 2 pertenencias de 60.000 para una mina de plomo y otra de la misma superficie para una mina de cobre; de modo que el total de la superficie minera demarcada, es de 180.000 varas cuadradas. En la instruccion de estos expedientes hubo una oposicion de un tercer interesado.

Alcolea. = De 24 expedientes, resultan demarcadas 23 perte-

nencias de plomo de 20.000 varas que componen una superficie de 460.000 varas cuadradas. El expediente restante se refiere á una fábrica de fundicion de plomo.

Almería. = 15 expedientes, para la concesion de minas de plomo, dan 4 pertenencias antiguas y 15 modernas, demarcadas con una superficie total de 980.000 varas cuadradas y una fábrica para el beneficio del plomo.

Almócita. = 48 expedientes, todos relativos á minas de plomo, de los cuales 8 han tenido oposicion, dan una superficie demarcada de 3.200.160 varas cuadradas en 2 pertenencias antiguas, 52 modernas y una pertenencia incompleta.

Arboleas. = 2 expedientes, para la concesion de minas de lignito, con una pertenencia antigua y 4 modernas demarcadas, que dan una superficie de 780.000 varas cuadradas.

Bacares. = Un expediente, con oposicion; se demarcaron 3 pertenencias modernas de una mina de estaño con una superficie de 180.000 varas cuadradas.

Bayarque. = Dos expedientes, sobre concesion de minas de azogue, con 2 pertenencias antiguas y una superficie total de 40.000 varas cuadradas. Además una fábrica de azogue.

Bedar. = 42 expedientes se refieren á minas y escoriales de plomo, resultando demarcadas 24 pertenencias antiguas, 11 modernas, 1 pertenencia incompleta y 7 escoriales que componen una superficie de 1.376.200 varas cuadradas.

Además 2 expedientes sobre minas de cobre, con una pertenencia antigua y 2 modernas que dan una superficie de 140.000 varas cuadradas.

De modo que la superficie total demarcada es de 1.516.200.

Beires. = 22 expedientes registrando minas de plomo, han dado lugar á la demarcacion de 25 pertenencias modernas con una superficie de 1.500.000 varas cuadradas.

Benahadux. = 9 expedientes, con una oposicion referentes á 15 pertenencias modernas de mineral plomizo cuya superficie es de 900.000 varas cuadradas; y un expediente de cobre con una pertenencia de 60.000 varas cuadradas; de donde resulta que la superficie total demarcada en este término, es 960.000 varas cuadradas.

Beninar.—Un espediente de mina de plomo con una sola pertenencia de 20.000 varas cuadradas.

Berja.—114 espedientes, para obtener la propiedad de minas de plomo, con 10 oposiciones. Se demarcaron 26 pertenencias antiguas, 91 modernas, 2 incompletas y 9 demasías, formando en conjunto una superficie de 6.133.208 varas cuadradas. Para el beneficio del plomo se instruyeron diligencias relativas á 2 fábricas.

Solo un espediente trata de minerales cobrizos; con dos pertenencias modernas de 120.000 varas cuadradas. Y la superficie total minera es de 6.253.208 varas cuadradas.

Canjayar.—24 espedientes de plomo con una pertenencia antigua, 36 modernas y una superficie demarcada de 2.180.000 varas cuadradas. Uno de cobre con 2 pertenencias, 120.000 varas cuadradas y la superficie total de 2.300.000 varas cuadradas.

Carboneras.—Un espediente de mineral de plomo con 2 pertenencias de 120.000 varas cuadradas. Otros 4 de mineral ferruginoso y manganesífero con 8 pertenencias modernas que hacen una superficie de 480.000 varas cuadradas; siendo la total del término de 600.000 varas cuadradas. En los 5 espedientes que corresponden á este ayuntamiento, hubo 5 oposiciones.

Cuevas de Vera.—229 espedientes todos sobre mineral plomizo; de ellos 12 tuvieron oposicion al instruirse. Se demarcaron 154 pertenencias antiguas, 81 modernas, 3 incompletas, 52 demasías y 20 escoriales y terreros; formando una superficie total de 8.978.202 varas cuadradas. Además hay una galería general de desagüe de 1.750 varas de longitud, y una fábrica de beneficio de plomo.

Dalias.—110 espedientes de plomo, con 11 oposiciones; 10 pertenencias antiguas y 141 modernas, cuya superficie es de 3.660.000 varas cuadradas; y 2 fábricas de plomo.

Doña María.—3 espedientes sobre mineral ferruginoso, con 6 pertenencias modernas y una superficie de 360.000 v. c.

Enix.—13 espedientes de plomo, con 3 oposiciones; una pertenencia antigua y 19 modernas, que dan una superficie de 1.420.000 varas cuadradas.

Felix.—20 espedientes de plomo; 7 pertenencias antiguas; 19 modernas cuya superficie es de 1.280.000 varas cuadradas.

Fiñana.—5 espedientes de plomo; 4 pertenencias antiguas, 6 modernas, y una superficie de 440.000 varas cuadradas.

Fondon.—98 espedientes de plomo con 6 oposiciones; 27 pertenencias antiguas, 88 modernas, 3 incompletas, cuya superficie es de 5.952.213.

Gador.—4 espedientes de minas de plomo, sin oposicion: 1 pertenencia antigua y 4 modernas, que comprenden 260.000 varas cuadradas de superficie.

Huebro.—19 espedientes de plomo, con 1 pertenencia antigua, 29 modernas, y una superficie de 1.760.000 varas cuadradas. Un espediente de cobre, con 2 pertenencias de 120.000 varas.

La superficie total demarcada es de 1.880.000 varas cuadradas, y de los 20 espedientes relativos á este ayuntamiento, 9 tuvieron oposicion.

Huerca.—5 espedientes de plomo; 1 pertenencia antigua 4 modernas, y una demasia que hacen una superficie de 260.488 varas cuadradas.

Huerca Overa.—2 espedientes de cobre, con una pertenencia antigua y otra moderna, que componen 80.000 varas cuadradas.

Laujar.—49 espedientes de plomo, con 6 oposiciones. Se demarcaron 13 pertenencias antiguas, 34 modernas, y 7 demasías que reunen una superficie de 2.341.273 varas cuadradas.

Lucainena de las Torres.—Un espediente de cobre con una sola pertenencia de 60.000 varas.

Lucar.—Un espediente de plomo, con una pertenencia de 20.000 varas cuadradas.

Mojácar.—4 espedientes de plomo, con 2 pertenencias antiguas, 4 modernas, y una superficie de 280.000 varas cuadradas. Otros dos espedientes sobre mineral ferruginoso-manganesífero, con una pertenencia antigua, y una moderna, que hacen 80.000 v. c., y la superficie total es de 360.000 v. c.

Nacimiento.—14 espedientes de plomo, con 24 pertenencias modernas, que suman 1.440.000 varas cuadradas.

Nijar.—44 espedientes de plomo, con 8 pertenencias antiguas, 55 modernas, y 3.540.000 varas cuadradas de superficie.

10 de manganesa, con 20 pertenencias modernas, y una superficie de 1.200.000 varas cuadradas.

Y 6 de mineral ferruginoso-cobrizo, con 12 pertenencias modernas, y 720.000 varas cuadradas de superficie.

En los 60 espedientes que corresponden á este término, hubo 10 oposiciones y resulta demarcada una superficie total de 5.260.000 varas cuadradas.

Oria.—6 espedientes de plomo, con tres pertenencias antiguas, 5 modernas, y una superficie de 240.000 varas cuadradas; 1 espediente de cobre con 1 pertenencia de 20.000 varas cuadradas. En todo 260.000 varas cuadradas; 1 fábrica para el beneficio del plomo, y cobre, y 2 oposiciones en los 7 espedientes que pertenecen á este término municipal.

Padules.—54 espedientes de plomo, con una oposicion; 16 pertenencias antiguas, y 25 modernas, cuya superficie es de 1.820.000 varas cuadradas.

Pechina.—9 espedientes de plomo, con 2 pertenencias antiguas, 11 modernas, cuya superficie es de 700.000 varas cuadradas. Un espediente de cobre con 2 pertenencias y 120.000 varas; siendo la superficie total de 820.000 varas cuadradas.

Presidio.—63 espedientes de plomo, con 5 oposiciones; 28 pertenencias antiguas, 38 modernas, una incompleta y 4 demasías, que suman 2.924.355 varas cuadradas de superficie.

Purchena.—2 espedientes de plomo, con 2 pertenencias antiguas y 20.000 v. c. de superficie:

Rágol.—Un espediente de plomo, con dos pertenencias modernas, de 120.000 varas.

Rioja.—4 espedientes de plomo, con 8 pertenencias modernas, y 480.000 v. c. de superficie. Uno de cobre con 2 pertenencias y 120.000 v. c.; en todo 600.000 v. c. de superficie y 2 oposiciones en 5 espedientes.

Seron.—4 espedientes de plomo, 2 pertenencias antiguas, 4 modernas, 280.000 v. c. de superficie y una fábrica de fundicion de plomo.

Tijola.—Un espediente de plomo, con dos pertenencias mo-

dernas, y otro de cobre, tambien con 2 pertenencias que hacen una superficie total de 240.000 varas cuadradas.

Turre.—Un espediente de cobre con 2 pertenencias, 120.000 varas cuadradas de superficie, otro de lignito con 2 pertenencias, 360.000 v. c. La superficie total es de 480.000 varas cuadradas.

Turrillas.—4 espedientes de plomo con 7 pertenencias antiguas, que hacen una superficie de 140.000 varas cuadradas.

Vera.—19 espedientes de plomo, con 15 pertenencias modernas, y 11 escoriales y terreros que forman 1.105.987 v. c. de superficie. Además una fábrica de plomo.

7 espedientes sobre mineral ferruginoso cobrizo, con 14 pertenencias antiguas, 840.000 v. c. de superficie La total es de 1.945.987 varas cuadradas; y en los 26 espedientes resultan 2 oposiciones.

Viator.—9 espedientes de plomo, con una pertenencia antigua, 10 modernas y 2 demasías, que componen 628.416 v. c., 5 espedientes de cobre con una pertenencia antigua, 3 modernas, y 200.000 v. c. En todo 828.416 v. c. de superficie, y 5 oposiciones en los 12 espedientes.

Vicar.—En este término solo hay un espediente que hace relacion á una fábrica de fundicion de plomo.

Zurgena.—Un espediente de cobre dió lugar á la demarcacion de 2 pertenencias, con 120.000 varas cuadradas de superficie.

De manera que de los 1.205 espedientes que corresponden al distrito y provincia de Almería, descontando 5 que vinieron á informe de la Junta sin haberse verificado su demarcacion, por cuya razon no los tomamos en cuenta, resulta que 482 se instruyeron con arreglo al Real decreto de 1825 y 716, conforme á la ley de 1849; en la suma de 1.198 espedientes instruidos para la concesion de minas, escoriales y fábricas, aparecen 95 oposiciones lo que dá 7,09 por 100.

Clasificando ahora estos espedientes con arreglo á las diversas clases de mineral á que se refiere, resulta que sobre minerales de plomo se han demarcado:

372 pertenencias de 20.000 varas con una superficie de.	7.440.000 v. c.
873 — de 60.000 varas.. . . .	52.380.000
11 — incompletas de mas de 40.000 v..	488.211
75 demasías	633.851
38 escoriales y terreros.	818.440

Superficie total de las minas de plomo demarcadas. 61.760.502 v. c.

La demarcacion de las minas de cobre dá.

4 pertenencias antiguas.	80.000
25 — modernas.	1.500.000

Superficie de las minas de cobre. 1.580.000

Sobre mineral ferruginoso-cobrizo:

32 pertenencias modernas. 1.920.000

En mineral ferruginoso-manganesifero.

1 pertenencia antigua.	20.000
29 — modernas.	1.740.000

1.760.000

Mineral de estaño.

3 pertenencias modernas. 180.000 v. c.

Mineral de azogue.

2 pertenencias antiguas. 40.000

Lignito.

1 pertenencia antigua. 60.000

6 — modernas. 1.140.000

Total. 1.140.000

La superficie total demarcada es de 68.380.502 v. c. repartidas entre 380 pertenencias antiguas; 968 modernas; 11 incompletas, 75 demasías y 38 escoriales y terreros que componen 1.472 unidades mineras de superficie.

Para el beneficio de los minerales se han instruido 12 expedientes relativos á las fábricas siguientes:

De plomo.	10
De plomo y cobre.	1
De azogue.	1
Total.	12

La superficie de la provincia de Almería, segun el *censo oficial* de 1857 es de 8.552,90 kilómetros cuadrados; y siendo la superficie demarcada de 47,78 kilómetros cuadrados, resulta que la superficie de la provincia, está con la superficie demarcada en la relacion de 1 á 0,005586, es decir que á cada kilómetro cuadrado corresponden 5.586 metros cuadrados de concesion minera. Ahora, como por cada kilómetro cuadrado tiene Almería 36,91 habitantes, corresponden á cada uno 151,34 metros cuadrados de minas demarcadas.

SEGUNDO DISTRITO. = BADAJOZ.

Este distrito comprende las provincias de Badajoz y Cáceres, en cada una de las cuales presentaremos los datos con separacion y del mismo modo que hemos hecho en Almería, sin perjuicio de hacer un resumen de las dos provincias para que se conozca la importancia relativa del distrito. Lo mismo haremos con todos los demas que comprenden mas de una provincia, porque esta es la verdadera unidad administrativa, á que deben referirse todos los servicios públicos; si el de minas no se ajusta á aquella division es por causa de la escasez de personal facultativo; pero desde la creacion de las inspecciones ó distritos de minas hasta hoy han ido aumentando estos en número sucesivamente y así seguirá hasta que cada provincia forme un solo distrito, y se establezca la uniformidad que exige el servicio de todos los ramos dependientes de los Gobernadores de las provincias.

PROVINCIA DE BADAJOZ. = A esta provincia corresponden 80 expedientes que se descomponen del modo siguiente entre los diversos ayuntamientos.

Término municipal de Alconchel. = En el territorio de este ayuntamiento se han seguido 4 expedientes que han dado lugar

á la demarcacion de 11 pertenencias de á 60.000 varas para la concesion de minerales de cobre, siendo la superficie amojonada de 660.000 varas cuadradas. Uno de estos espedientes tuvo oposicion.

Azuaga.—2 espedientes de minas de plomo; se demarcaron 2 pertenencias antiguas con 40.000 varas cuadradas.

Baterno.—Un espediente de plomo, con 2 pertenencias y 120.000 varas cuadradas de superficie.

Capilla.—3 espedientes de plomo, 4 pertenencias cuya superficie es de 240.000 varas cuadradas; y una fábrica para el beneficio del mismo metal.

Castuera.—8 espedientes con 17 pertenencias modernas sobre mineral de plomo, cuya superficie es de 1.020.000 v. c.

Codosera.—7 espedientes para la concesion de minas de oro, con 18 pertenencias y una superficie de 1.080.000 v. c.

Cheles.—Un espediente relativo á mineral de cobre, 3 pertenencias modernas y una superficie demarcada de 180.000 varas cuadradas.

Esparragosa de Lares.—Un espediente para la demarcacion de 2 pertenencias modernas de plomo; su superficie es de 120.000 v. c.

Feria.—Un espediente de cobre con dos pertenencias de 60.000 v. c. cada una.

Fuente de Cantos.—4 espedientes, 3 de plomo, con 3 pertenencias antiguas de 20.000 varas cuadradas cada una, y uno de mineral de cobre con 3 pertenencias modernas que componen 180.000 v. c. La superficie total demarcada es de 240.000 varas cuadradas.

Garlitos.—20 espedientes de plomo con una pertenencia antigua y 29 modernas que hacen en junto 1.760.000 v. c. de superficie.

Granja de Torrehermosa.—Un espediente para un escorial de plomo de 30.153,75 v. c., y otro para una fábrica de fundicion de plomo.

Hornachos.—9 espedientes para 8 escoriales de plomo que suman una superficie de 113.124,50 v. c., y una fábrica para su beneficio.

Llerena.—2 espedientes; uno de plomo con 3 pertenencias y 180.000 v. c.; y el otro de lignito con 2 pertenencias y 360.000 v. c.; siendo la superficie total de 540.000 v. c.

Monesterio.—Un espediente de plomo con 3 pertenencias y 180.000 v. c.

Montemolin.—3 espedientes: uno de plomo con 2 pertenencias de 60.000 varas; y 2 de cobre con 6 pertenencias y 360.000 v. c.; sumando en todo una superficie demarcada de 480.000 v. c.

Monterrubio.—2 espedientes para escoriales de plomo de 63.728,85 v. c.

Olivenza.—Un espediente de cobre con 5 pertenencias que forman 180.000 v. c.

Puebla de Alcocer.—2 espedientes de plomo con dos pertenencias 120.000 v. c.

Sirueta.—Un espediente con 2 pertenencias de plomo de 60.000 varas cada una.

Talarrubias.—Un espediente de cobre con 2 pertenencias modernas.

Tras-sierra.—Un espediente de cobre con 3 pertenencias y 180.000 v. c.

Usagre.—3 espedientes de mineral de azogue; se demarcaron cuatro pertenencias antiguas y tres modernas que componen 260.000 v. c. Además una fábrica para la destilacion del mercurio.

De los 80 espedientes que pertenecen á la provincia de Badajoz, 14 se terminaron con arreglo á la ley de 1825 y 66 por la ley de 1849: solo uno tuvo oposicion; por tanto equivale á 1,33 por 100. La superficie que corresponde á cada clase de mineral es como sigue.

Mineral de plomo.

6 pertenencias antiguas. . .	120.000 v. c.
66 pertenencias modernas..	3.960.000
11 escoriales.	207.007
Total.	4.287.007 v. c.

Mineral de oro.

18 pertenencias modernas. . . 1.080.000 v. c.

Mineral de cobre.

33 pertenencias modernas. . . 1.980.000 v. c.

Mineral de azogue.

4 pertenencias antiguas. . . 80.000 v. c.

3 pertenencias modernas. . . 180.000

Total. 260.000 v. c.

Lignito.

2 pertenencias modernas. . . 360.000

La superficie demarcada en toda la provincia es de 7.967.007 varas cuadradas repartidas en 143 unidades de pertenencia á saber; 10 pertenencias antiguas; 122 modernas y 11 escoriales. Para el beneficio de los minerales se han establecido 4 fábricas, una de azogue y tres de plomo.

La superficie de Badajoz es de 725,80 leguas cuadradas, ó sean 22.499,80 kilómetros cuadrados y la superficie minera es de 5,56 kilómetros cuadrados; de modo que están en la relación de 1 á 0,000247, ó lo que es lo mismo á cada kilómetro de superficie tocan 247 metros cuadrados de demarcación. Y como en cada kilómetro cuadrado hay 17,99 habitantes, á cada uno corresponden 13,74 metros cuadrados de superficie minera.

(Se continuará.)

EUGENIO MAFFEI.



Apuntes sobre la minería de las provincias de Valencia, Castellón, Alicante y Albacete, tomados por el Inspector de distrito D. Fernando de Cúteil al practicar la visita para que fué comisionado por Real orden de 9 de Junio último, de conformidad con lo dispuesto en el artículo 16 del Reglamento del Cuerpo de Ingenieros de Minas de 2 de Febrero de 1859.

(CONCLUSION).

Salinas.

Varios y multiplicados son los registros hechos por particulares sobre manantiales salinos en las tres provincias de Valencia,

Alicante y Albacete, ya para obtener sal para el consumo doméstico, ya para la elaboración directa del sulfato de sosa en sus diversas aplicaciones á la industria; pero todavía meros registros sin haberse tramitado sus expedientes, no están en verdadera explotación, y por consiguiente nada puede decirse acerca de sus trabajos y circunstancias, y hasta escusado es el espresar que corresponden al terreno triásico las formaciones en que se encuentran las aguas salinas que han de formar el objeto del beneficio, pues sabido es que comunmente abundan dichas sustancias en la referida época geológica, y que como sucede en las provincias de que nos ocupamos, el yeso y margas son las rocas en que de preferencia aparecen estos manantiales.

De desear sería que la Hacienda no entorpeciese, como sucede, la acción de los particulares en el beneficio de esta sustancia, y que los almacenes estuviesen dispuestos á recibir la que produce, fijándose desde luego el precio que la Hacienda habrá de abonar al particular, que acaso sería un bien se rebajase el precio de este artículo estancado, para que se le diesen todas las aplicaciones de que es susceptible, y las mayores cantidades que se esponderian, á la vez que la disminución del contrabando, pagarían con usura la baja en el precio.

El Estado posee y explota de su cuenta varios manantiales salinos en las referidas tres provincias; en la de Albacete la Laguna de la Higuera, Pinilla, Villaverde y Fuente Avila; en la de Alicante La Mata, Torrevieja, Villena, Salinas y Pinoso (siendo esta última sal de piedra ó sal en roca), y en la de la provincia de Valencia la de Manuel; cuando he pasado á visitarlas, todas se hallaban paralizadas y cerrada la del Pinoso, por lo cual no pude reconocer sus labores, y me dijeron que para su explotación (no garantizo el aserto) había estado cedida por el Gobierno á un particular, cuyo contrato creía haber terminado ó rescindido por falta de cumplimiento del contratista.

Todas las demas siendo manantiales salinos, cuando se benefician lo hacen como las de Manuel, únicas que he hallado en actividad en aquellos días, y que estando en ellas su administrador D. Francisco Andreu me franqueó con la mayor complacencia el establecimiento, acompañándome en la inspección de

las faenas que en él se practican. Estas están reducidas á extraer las aguas de los pozos en que afluyen por medio de norias comunes, y se dirigen á unos estanques ó balsones que llaman calentadores, en que por la evaporacion natural se condensan un poco las aguas. De los calentadores se reparten á las verdaderas balsas de evaporacion por medio del canal que las circuye y que parte de los calentadores; estas balsas son de muy corta profundidad y con inclinacion y comunicacion de unas á otras; su principal objeto es aumentar la superficie. En ellas se verifica la evaporacion, y por consiguiente la concentracion á favor del sol y del aire, cristalizando la sal en su fondo, con cuyo objeto se reciben las balsas segun conviene para obtener en cada una la mayor cantidad posible, y una vez obtenida se echa en las plazas de desecacion, desde las que se conduce al almacen. Por la descripcion, de la operacion de concentracion se comprende desde luego que solo en el verano es la época de ejecutarla, y que las lluvias perjudican mucho á su marcha y ocasionan pérdidas.

La profundidad de que se extraen las aguas es de 5 á 7 metros; sale con 15 á 16° de concentracion, obteniendo segun me dijeron, aunque no con absoluta seguridad, una arroba de sal por cada siete del agua extraida de los pozos. La produccion durante la época de beneficio, que lo es únicamente en los meses de calor, asciende de 18 á 20.000 quintales, que sale al precio de un real y 28 ó 30 maravedis por quintal.

La administracion, prévia subasta, contrata las operaciones de la extraccion de las aguas de los pozos salinos y su concentracion, y la recibe en almacenes por cargas graduadas á un determinado piso; en la actualidad para la recepcion de la sal por la administracion se valen de salímetros, que para este objeto les ha remitido la Superioridad; el que he visto en uso en Manuel estaba muy mal centrado y ofrecia gran dificultad para vaciarle, pues el eje de movimiento no giraba y habia de hacerse á fuerza de brazo. El administrador Sr. Andreu, persona muy celosa en el lleno de sus deberes, y que procura introducir las economías racionales que su buen deseo le sugiere, ó que se le indican y juzga aplicables, tuvo la necesidad de centrar de nuevo

el salímetro para facilitar su uso; pero todavía tocan el inconveniente de mover el raedor, que á las cuatro ó seis veces que obra se entorpece de un modo, que solo á gran fuerza de brazo se le hace resbalar sobre los bordes ó paredes del salímetro, y esto retrasa mucho la operacion y acrece para ello los jornales; mas no es fácil evitarse este inconveniente en la localidad por el Sr. Andreu, pues para ello necesita el salímetro una gran modificacion para el modo de obrar del raedor.

Tambien sería muy conveniente se hiciesen en el almacen las obras que tiene propuestas á la Direccion de Estancadas, para que la expedicion de la sal se verificase en los términos mas convenientes, y que el atrojado pudiera hacerse del mismo modo.

Prescindiendo de las mejoras que desde luego pudieran introducirse en el esmero y eleccion de materiales para la construccion de los calentadores y balsas de evaporacion, todo ello de poca importancia, ó si sería conveniente que en estos establecimientos se practicase la evaporacion artificial, lo cual desde luego es dudoso produjese ventajas económicas en un pais en que el combustible es costoso y que su sol ardiente sustituye gratuitamente la accion de aquel.

Lo que desde luego se desprende, atendida la situacion de algunos de estos manantiales salinos, como sucede en el de Manuel, y vista la corta profundidad á que las aguas afluyen, repito que se deduce desde luego la necesidad de practicar estudios de nivelacion, á fin de ver si las aguas podrian hacerse salir naturalmente y sin necesidad de norias á un punto bajo en que se construyesen las balsas con las modificaciones que fueren convenientes, y aun tambien sin quitarles la accion del sol, y principalmente del aire, pudieran cubrirse económicamente para preservalas de las lluvias.

Además de los establecimientos salinos de que hemos hecho mérito, de propiedad de la Hacienda Nacional, existen en la provincia de Albacete los azufres de Hellin y las calaminas de Alcaráz, tambien de propiedad del Estado.

Las memorias que hay publicadas acerca de ellos por varios Ingenieros del Cuerpo en los Anales de Minas me dispensan de

todo punto de hacer su descripción, y especialmente acerca del de Hellin, los recientes trabajos de D. Federico de Botella, y solo uniré mis esfuerzos á los de este Ingeniero para que se fije al Estado una demarcación proporcionada sobre los criaderos de azufre de Hellin, cuya demarcación no debe ser muy estensa, y que se otorguen concesiones al interés particular que las demande conforme á la ley de minería, por cuyo medio es mas que probable se obtengan cuando menos tan buenos productos á menores precios, y tendria mas cuenta á la Hacienda pública comprar los azufres á los particulares para la confección de las diferentes clases de pólvora, que continuar con la explotación y beneficio de las minas que posee en el término de Hellin.

Debo al terminar estos apuntes espresar, que del exámen de los libros de registros de estas cuatro provincias resulta que existe un crecido número de ellos hechos sobre indicaciones de minerales de galena y mas principalmente sobre salinas y lignitos, lo cual, además de lo espuesto acerca de sus formaciones, nos demuestra la gran identidad de sus épocas ó edades geológicas. Pero dedicados y esclusivamente entusiastas de la agricultura los moradores de estas provincias miran con indiferencia la minería, y no se hacen cargo de las ventajas que pudiera reportarles el descubrimiento de criaderos metalíferos utilizables y la explotación del combustible mineral, sin comprender los precios que ha de adquirir el vegetal que por todas partes empieza á ser escaso, y que pasando en su mayor parte al dominio de particulares se hará mas difícil y costosa su adquisición; y mucho convendria que por empresas de crédito se estableciesen investigaciones sobre las sustancias indicadas, que acaso no quedarían esterilizadas las sumas que para ello se invirtieran.

Los lignitos descubiertos hasta ahora en la provincia de Albacete tienen por lo general un yacimiento horizontal, lo cual encarece algun tanto la explotación; mas no debe mirarse como un obstáculo, que quizás se compense por otras circunstancias favorables de localidad ó por sus buenas calidades.

Son además estas provincias, con especialidad Valencia y Alicante, sumamente ricas en canteras de mármoles, calizas y areniscas de construcción en su mayor parte sin explotar, y so-

bre todo sin dirección alguna en sus trabajos, que de hallarse bien ordenados, y considerando que cada día aumentan los medios de transporte, debe llegar á ser un ramo de gran producción y ventajas materiales.

Como ejemplo de la excelente calidad de las calizas de construcción citaré la arenisca caliza que se aplica en esta corte en la oficina que construye la Sociedad del Crédito general de España, que la traen de una cantera abierta en término de Elda, en la provincia de Alicante; y no será extraño que si el camino de hierro proporciona baratura se traigan de la misma provincia yesos de admirable calidad para la confección de estucos, pues los hay que casi pueden emplearse directamente como tales, y es tan grande la abundancia de esta roca (yeso) y tan fácil su arranque; para convencerse de ello basta recorrer la vía férrea de Caudete á Alicante, donde los desmontes para asentar los rails la han puesto de manifiesto á todo el mundo; y como el espíritu de mejoras va cundiendo y cediendo el apego que en todo el país existía á la rutina, al tratarse de estos materiales de construcción debo tambien citar que en el pueblo de Manuel por empresa catalana se han establecido hornos continuos para la fabricación de la cal y el yeso, haciéndose el principal consumo en Valencia, á cuya provincia corresponde aquella localidad.

Madrid 28 de Octubre de 1859.

FERNANDO CÚTOLI.
(*Bol. of. del Min. de Fomento.*)

METALURGIA DEL PLOMO

POR

JOHN ARTHUR PHILLIPS.

(CONTINUACION.) (1)

Horno escocés. El horno escocés se emplea frecuentemente con ventaja, en lugar del horno reverbero, para el tratamiento

(1) Véase los números 241 y 242.

de los minerales ricos. Consiste en un espacio rectangular formado por placas de fundición, cuyas dimensiones varían según las localidades, teniendo por lo general dos pies cuadrados.

La plaza, igualmente de fundición, presenta un reborde de cinco pulgadas de altura próximamente, excepto sobre el lado en que se encuentra la plancha del trabajo, la cual es de hierro dulce y mide cerca de 20 pulgadas de ancho. Esta plancha está inclinada sobre unas 6 pulgadas; su parte superior descansa sobre la plaza del horno, ó bien, en algunos casos, estas dos planchas forman una sola. Sobre el borde de la parte posterior de la plaza se halla colocado un prisma de fundición (back-stone) que recibe otra pieza en que está practicada la tobera, (pipe-stone) y sobre esta se apoya aun otro prisma como el primero, que completa la trasera del horno. Los dos costados de la plaza (bearers) reciben dos piezas de fundición, que tienen una pequeña salida sobre la parte superior de la plancha del trabajo, y sobre ellos se levantan las paredes laterales de prismas del mismo material (fire-stone) trabados por piezas de forma cúbica á que dan el nombre de llaves (key-stones).

Delante de la plancha del trabajo, y reposando sobre un macizo de mampostería, hay una caldera destinada á recibir un canillero oblicuo que se encuentra en la plancha el metal fundido que sale del horno. Para evitar que los humos se esparzan por el taller el horno está recubierto por una especie de cobertizo guarnecido de palastro en su parte anterior. El viento alimentado por la tobera se regula por medio de un registro, y el macizo está reforzado por fuertes marcos de hierro sostenidos por medio de pernos que atraviesan la mampostería.

Los minerales que se tratan en el horno escocés sufren generalmente una calcinación en un horno separado con objeto de desulfurarlos en parte, y de oxidarlos antes de someterlos á la fundición.

Al fin de cada operación queda en el horno una cierta cantidad de mineral á medio reducir (browse) mas ó menos mezclado con fragmentos de cok y escorias cuya separación es bastante difícil.

El trabajo se empieza llevando el horno de ladrillos de ter-

ba; los que se cargan en la trasera del horno se colocan de cualquier modo, pero la delantera se dispone en forma de muro. Se coloca un fragmento de turba encendida delante de la tobera, se da viento, y la combustión no tarda en propagarse por toda la masa. Se echan entonces por encima algunas paletadas de cok; después los residuos ricos que provienen de la operación anterior se cargan sobre el combustible ya encendido; poco tiempo después se lleva sobre la plancha del trabajo una parte de las materias fundidas. Se separa la escoria gris (*grey slag*) y se arroja sobre uno de los costados del horno, mientras que aquellos residuos desembarazados ya de la escoria vuelven al horno con un poco de carbon. Si, como sucede algunas veces, no se ha retirado convenientemente la escoria, y la materia tiene predisposición á fundirse, se echa una pequeña cantidad de cal viva que la seca, y facilita la extracción ulterior del plomo. Cuando, por el contrario, el mineral es refractario, se añade un poco de cal, ó bien la cal y la fluorina, solamente que la cal es en pequeña cantidad, y cuyo solo objeto es hacerla servir de fundente, y no como en el caso anterior, cuyo objeto era hacer mas refractaria una materia demasiado dispuesta á fundirse. La escoria que se obtiene contiene una notable proporción de metal y se trata después en el horno de manga.

Después que se han consumido todos los residuos de la operación anterior se cargan algunas paletadas de mineral calcinado; pero antes de esta carga, se quitan las escorias y se coloca un ladrillo de turba delante de la tobera: esta turba no solamente impide que las sustancias minerales penetren en la tobera, sino que contribuye en virtud de su porosidad á la distribución del viento por toda la masa.

A los veinte minutos próximamente se retiran de nuevo las materias sobre la plancha del trabajo y se obtiene una nueva cantidad de plomo metálico. Se extrae la escoria gris, y se coloca otra vez delante de la tobera un ladrillo de turba: se añade á la materia á medio fundir un poco de hulla menuda y de cal, y se arroja en el horno con una porción de mineral calcinado. Según la naturaleza de este, el horno escocés da una ó dos toneladas

de plomo metálico en 24 horas, y este metal es por lo general mas dulce que el que proviene del horno reverbero.

En una fábrica del Norte donde se trabajan en un horno escocés minerales que contienen por término medio el 70 por 100 de plomo, se ha obtenido el 60 por 100 en primera fundicion, 3,20 por 100 de las escorias, y 6,91 procedente de los humos. lo que supone una pérdida de 2,90 por 100 con referencia al ensayo.

Las sustancias empleadas en la elaboracion de una tonelada de mineral son:

Combustible para la fundicion.	78 kil.	} 172 kil.
" " calcinacion.	94 " "	
Turba.	38 " "	
Cal.	25	
	235 " "	

La construccion de un horno exige 2.000 ladrillos comunes, la misma cantidad de ladrillos refractarios, y próximamente tonelada y media de arcilla refractaria.

Hornos castellanos (1). Hace algunos años se ha introducido en las fábricas de Inglaterra un nuevo horno de manga que presenta grandes ventajas sobre los demas aparatos hasta aquí empleados para el tratamiento de los minerales pobres. Su invencion se debe á M. W. Goundry, quien le aplicó en las inmediaciones de Cartagena para la reduccion de las escorias ricas.

Es un horno de seccion circular, de 2 piés 3 pulgadas á 3 piés de diámetro, construido de buenos ladrillos refractarios, moldeados de modo que las juntas sigan la direccion de los radios del círculo que forma la construccion. Su altura es de 8 piés 6 pul-

(1) El autor llama *hornos castellanos* á los que describe y que son muy diferentes de los que nosotros conocemos con este nombre: los llama así únicamente porque se han empleado en España antes que en ninguna parte: la fábrica á que se refiere sin duda es la titulada *Roma*, en Cartagena, donde fueron construidos bajo la direccion de Mr. Brunton: no conocemos á M. W. Goundry que cita Mr. Fillips en su descripcion.

(Nota de la Redaccion.)

gadas, y el espesor de la mampostería de 9 pulgadas. El pecho está formado por una plancha de fundicion semicircular provista de un reborde para la salida de las escorias, y de una ranura longitudinal en la cual se halla el canillero.

En la parte superior del cilindro de mampostería se encuentra una cámara sostenida por piezas de fundicion que reposan sobre cuatro pilares, y en la cual se encuentra la puerta del cargadero del horno, y la salida por donde los diversos productos de la combustion pasan á los tragantes. La parte inferior de esta cámara está sólidamente unida á la masa del horno, la superior está formada de una bóveda de 4½ pulgadas, de ladrillos cementados con arcilla refractaria. La plaza se hace de una mezcla de ceniza de cok y de arcilla refractaria ligeramente humedecida y bien apisonada hasta la altura de la parte superior del crisol que se encuentra en el pecho y que está 3 piés próximamente por encima del suelo. Encima del crisol hay una bóveda en forma de nicho de 18 pulgadas de ancho, y de mas de dos piés de altura.

Cuando la plaza está sólidamente apisonada se abre á la altura requerida, una cavidad que comunica con el reposador cuyo fondo se encuentra un poco por bajo del hueco anterior. El viento atraviesa por tres toberas que tienen 3 pulgadas de diámetro en una de las estremidades, y 5½ pulgadas en la otra, y 10 pulgadas de longitud. Se introducen en ellas las busas que son alimentadas por el aire de un ventilador que da 800 vueltas por minuto. El viento puede ser conducido á la tobera por canales de ladrillos que pasan por debajo del piso del taller.

Los minerales que se tratan en este horno no deben jamás contener arriba del 30 por 100 de plomo; cuando son mas ricos se los mezcla con escorias hasta ponerles á esta ley. La carga se efectúa estratificando el mineral y el cok; cuidando de que la carga de este no esponga el aparato á un calor demasiado activo.

A fin de dejar salir las escorias á la pileta exterior se quita un ladrillo del frente del horno á la altura de la plaza en la delantera, cubriendo el hueco con una capa de cenizas de cok para evitar el enfriamiento de la escoria. De esta pileta se trasladan de una manera continua á los wagones de fundicion donde se solidifican en masas que tienen la forma de pirámides truncadas,

cuya base mayor tiene próximamente dos piés cuadrados. En el momento que una cantidad conveniente de plomo se halla reunida en el crisol del horno, se hace la sangría quitando el tarugo de arcilla que cierra el canillero y despues de limpio se moldea en galápagos. Si el mineral así tratado encierra una cierta cantidad de cobre, se encuentra este metal al estado de mata nadando en la superficie del baño de plomo. Cuando esta mata se halla solidificada, se la separa, se la calcina y se la trabaja por cobre.

Los wagones en que se coloca la escoria fundida circulan las mas veces por un pequeño ferro-carril; se retira cada wagon lleno, y otro viene á ocupar el lugar del anterior. Cuando la mata de la escoria está casi fria, se descarga el wagon volteando la caja. Además de la facilidad que presenta este medio de transporte, resulta la gran ventaja de que, si en un instante cualquiera, el horno deja salir el plomo ó la mata sin que el fundidor se aperciba de ello, esta materia forma en totalidad la parte inferior del bloque, de la que se puede destacar facilmente despues de su enfriamiento.

Debe trabajarse en estos hornos con cargadero oscuro, puesto que en el momento en que las escorias se hallan en un estado de fusion conveniente, cuanto mas frio se halla el aparato menos grande será la pérdida de metal por volatilizacion. Además es necesario, para los mejores resultados, que á este aparato vaya unido un sistema de canales largos y espaciosos para que los humos puedan condensarse antes de ganar el orificio de la chimenea. Estos canales deben tener tres piés de ancho y seis piés de altura para la mayor comodidad en su limpieza; y deben tener tambien algunos centenares de piés de longitud. La masa de esta materia condensada se eleva á muchos quintales, y en algunos casos á muchas toneladas por año.

Para que el trabajo se efectúe en buenas condiciones los minerales deben ser calcinados y aglomerados en masas que se reducen despues al grueso de un puño, se les mezcla en seguida con el fundente y se cargan como se ha dicho.

En una fábrica donde el término medio de la riqueza del mineral calcinado era de $42\frac{1}{2}$, el horno ha dado $38\frac{15}{14}$, el consu-

mo de cok ha sido de 22 por 100 con relacion al mineral calcinado. El lecho de fusion en este caso se componia de 100 partes de mineral calcinado, 42 partes de escorias de la operacion anterior, 8 partes de hierro viejo y 7 partes de caliza. Cada horno funde próximamente 7 toneladas de mineral calcinado en 24 horas. El peso de las escorias producidas es próximamente el doble del de plomo obtenido; y el de la mata cerca del 5 por 100 del peso del plomo. Los minerales tratados en esta fábrica se componen de galena mezclada con mucho hierro espático; son por consecuencia poco refractarios. Se emplean para la construccion de un horno de esta especie 1.200 ladrillos refractarios próximamente en forma de segmentos, y del mismo número de ladrillos refractarios ordinarios de segunda calidad.

La desulfuracion parcial de los minerales que deben ser tratados en estos hornos puede hacerse bien en un horno reverbero ordinario, bien en montones, ó bien en otro horno conveniente.

Los hornos mejor dispuestos para esta operacion consisten en cámaras rectangulares abovedadas provistas de canales para el desprendimiento de gases, así como una gran puerta para la carga y descarga del mineral. Cada uno de estos hornos puede contener de 25 á 30 toneladas de mineral.

Se coloca sobre el suelo una capa de haces ó trozos de leña y despues de haberlo recubierto con una capa de mineral de dos piés próximamente de espesor, se inicia la combustion, teniendo cuidado de cerrar la puerta á la misma altura por medio de un débil muro de mampostería. Cuando se ha propagado convenientemente en esta primera capa, se pone encima un nuevo lecho de mineral con hulla menuda ó carbon de leña, y cuando esta nueva masa se halla á su vez bien calentada se carga mineral de nuevo. Se añade de este modo cada dia el mineral hasta que el horno está completamente lleno; entonces se cierra la puerta por medio de una plancha de hierro; y la operacion marcha regularmente hasta que la descomposicion se halla algo avanzada. Este estado se produce al cabo de cuatro semanas, se quita entonces la cara anterior, se quiebra el mineral, se le mezcla con su fundente, y se le pasa al horno de reduccion. La cantidad de leña consumida para la calcinacion de una tonelada de mineral

depende de la naturaleza de las sustancias que hay que tratar; con los minerales ya mencionados, y en las localidades en que la leña no es demasiado cara, la desulfuración puede costar próximamente 5 s. por tonelada.

Afino. El plomo obtenido por los diversos procedimientos que se acaban de indicar, contiene generalmente una cantidad de plata cuya extracción puede ser importante; pero además se halla asociado algunas veces al antimonio, al estaño, al cobre y á otras sustancias, de las cuales es necesario separarle antes de la extracción de la plata. Esta operación consiste en fundir el plomo ágrío en un horno reverbero de una construcción particular que permite mantener el metal fundido bajo la influencia de los agentes de oxidación que atraviesan el aparato. De esta manera el antimonio, el cobre y demás sustancias que le impurifican se oxidan y suben á la superficie del baño; es suficiente en seguida limpiar este, y quitar estos óxidos por medio de un rable de hierro. La plaza del horno donde se efectúa esta operación consiste en un gran recipiente de fundición de 8 piés de longitud, 5 piés 6 pulgadas de ancho y 10 pulgadas de profundidad. El hogar tiene 1 pié y 8 pulgadas de ancho, su longitud es igual á la anchura de la plaza de la que está separado por un puente de 2 piés de ancho. La altura de la bóveda en el puente es de 1 pié 4 pulgadas sobre la plaza, mientras que la otra estremidad solo se eleva á 8 pulgadas.

El plomo que se ha de afinar se funde primero en una caldera de hierro colocado en la mampostería sobre uno de los costados del horno. Se le traslada en seguida al horno por medio de cazos y de un canal dispuesto al efecto. El tiempo necesario para purificar el plomo ágrío depende evidentemente de la naturaleza y de la calidad de las impurezas que contiene, algunas variedades pueden ser convenientemente mejoradas en 12 horas, mientras que otras exigen hasta tres y cuatro semanas. La carga varía de ocho á once toneladas.

Cuando el metal presenta buen color, se toma una pequeña cantidad con un cazo y se le vierte en un molde destinado al efecto; si el afinado ha llegado al punto conveniente, el metal toma al tiempo de enfriarse un aspecto cristalino particular que se reco-

noce perfectamente luego que se ha visto una vez. En el momento en que se observa este aspecto, se quita el tapon de hierro del fondo de la plaza y el plomo se escapa á un recipiente de donde se saca en el momento para moldearlo.

El detalle del precio del afinado del plomo ágrío en el Norte de Inglaterra es el siguiente:

Mano de obra.	1 ^s 11, ^d 2
Carbon, 2,7 quintales.	» 4, 7
Reparación, etc.	1, 0, 5
	3, 4, 4

En la construcción de un horno de esta especie entran 5.000 ladrillos ordinarios, 3.500 refractarios, y 2 toneladas de arcilla refractaria.

Concentración de la plata. El procedimiento de la concentración de la plata está fundado en esta circunstancia enunciada por la primera vez en 1829 por el difunto H. L. Pathinson de Newcastle-sur-Tyne, que cuando se funde plomo argentífero, si se le deja enfriar lentamente agitando la masa sin cesar, se forman á una temperatura próxima á la fusión cristales de plomo metálico. En el momento de la producción de estos cristales descienden al fondo del baño; si se los separa y analiza, se encuentra que encierran mucha menos plata que el plomo de obra empleado, y la parte fluida, de la que se han separado los cristales, se encuentra proporcionalmente enriquecida.

La operación se práctica en una serie de calderas de fundición, 8 ó 10, bajo las cuales se encuentran los hogares. Puede contener cada una de ellas próximamente 6 toneladas de plomo. Para empezar el trabajo, se carga esta cantidad de metal, que supondremos contiene 20 onzas de plata por tonelada, en una caldera hácia el centro de la serie, sea la caldera número 4. Cuando el metal está fundido, se le limpia con un cazo perforado y se hace bajar la temperatura. Se acelera muchas veces el enfriamiento del metal rociando la superficie con agua, y agitando la masa durante esta operación con un largo espeton de hierro. Los cristales empiezan á manifestarse bien pronto, los que reuniéndose y acumulándose en el fondo, son extraídos por medio de

una gran cuchara agujereada (espumadera) en la cual se los sacude; se los vierte en seguida en la caldera próxima á la izquierda del obrero. Esta operacion se continúa hasta que se han tomado de la caldera número 4 próximamente cuatro toneladas de cristales que se colocan en la caldera número 5, despues de cuya operacion la caldera número 4 contiene unas 40 onzas de plata por tonelada. El plomo enriquecido del número 4, es trasportado al número 3 á la derecha del obrero, y el trabajo empieza en el número 4 sobre una nueva cantidad de plomo de obra.

De este modo se va introduciendo el plomo de obra, cargando continuamente el producto empobrecido á la izquierda, y él enriquecido á la derecha. Cuando cada una de las calderas de la série se encuentra llena del plomo que se debe trabajar, se le hace cristalizar, y el plomo pobre y el rico son trasvasados en el órden indicado. Por este trabajo metódico, es claro que los plomos de la izquierda van empobreciéndose gradualmente, mientras que los de la derecha van enriqueciéndose en la misma proporcion, finalmente en una de las estremidades de la série el plomo apenas contiene plata, mientras que en la otra estremidad se encuentra el plomo muy rico.

El plomo pobre así obtenido apenas contiene 12 dwts, (18, ^r60) de plata por tonelada, mientras que el plomo rico se concentra muchas veces hasta un contenido de 500 onzas (15, ^{kil}545) de plata por tonelada. Este último producto pasa á la copelacion.

La espumadera empleada para la separacion de los cristales cuando se maneja á mano tiene cerca de 16 pulgadas de diámetro y 5 pulgadas de profundidad; pero cuando se hace uso de una grua se emplean cazos mucho mas grandes. M. F. Sparks ha inventado una forma de grua que produce una economía considerable de mano de obra. Cuando durante la cristalizacion el cazo se enfria, se introduce en un pequeño recipiente que contiene plomo á una alta temperatura, y que se llama *temper pot* (1). La caldera que contiene el plomo enriquecido lleva el número 1;

(1) En nuestra costa del Mediodia se llama *calderillo*.

en algunos establecimientos, sin embargo, este número es el de la caldera que contiene el plomo empobrecido.

Los gastos de cristalizacion de una tonelada de plomo en una fábrica en que el afino se hace segun dejamos indicado, son los siguientes:

Mano de obra.	9° 5, ^d 4
Carbon, 4 quintales.	0 8, 4
Reparaciones.	0, 2, 5
	10, 4, 3

La construccion de nueve calderas de seis toneladas exige 15.000 ladrillos comunes, 10.000 refractarios, 160 piés de canal, y 5 toneladas de arcilla refractaria. En algunas fábricas se encuentra alguna ventaja empleando calderas de diez toneladas y operando con la ayuda de aguas (1).

(Se continuará).
N. GUZMAN.

VARIETADES.

Esplotacion por el agua.—Mr. Blake describe con el nombre de *procedimiento hidráulico para minar* (*hydraulic process of mining*) un método introducido hace pocos meses en California para la desagregacion de las tierras y arenas auríferas. La sencillez y eficacia de este procedimiento darán origen á aplicaciones mas estensas y entre ellas al desenlodamiento de los minerales.

El procedimiento consiste en lanzar un chorro de agua á una fuerte presion sobre la tierra aurífera, que de este modo es escavada y lavada. Al efecto saliendo el agua de un tubo parecido á los de las bombas es dirigida contra la base de un banco de tierra ó de grava con objeto de minarle. Cuando tiene lugar la desagregacion, el agua sirve para separar las partículas de oro de las arenas y la arcilla que las envuelve, y esta es arrastrada con la grava por la corriente á grandes canales en que el

(1) Los que deseen mas detalles sobre la cristalizacion de los plomos, construccion de hornos etc., los encontrarán en el tomo II de nuestra Revista. (N. de la R.)

oro se deposita bien pronto en razon de su mayor densidad. Por este medio se escavan y lavan, para retirar el oro, 100 toneladas de tierra y y grava con mas facilidad que 10 por el antiguo sistema.

El agua hace todo el trabajo: destaca la tierra de las colinas sin el auxilio del pico, la arrastra y la lava en una misma operacion, mientras que en la extraccion á mano estas operaciones son distintas.

La presion se obtiene simplemente por el peso del agua que desciende de un recipiente superior. Se emplea una carga de agua de 60 á 100 piés segun las circunstancias.

Este procedimiento ha causado cierta revolucion en California y dado nuevos recursos á las investigaciones del oro, por cuanto permite explotar una grande estension de terrenos situados en alturas. El agua es un precioso auxiliar en un pais en que la mano de obra es tan costosa.

Con un tubo de pulgada y media á dos de orificio y la presion de una columna de agua de 90 piés, un muchacho escava y lava en un dia tanta tierra como 10 hombres por el antiguo procedimiento. Segun los datos tomados en la Carolina norte, con un tubo análogo se pueden tratar próximamente 36 metros cúbicos de tierra.

En este método de explotacion es necesario tener cuenta no solo con la presion del agua sino con su volumen, porque un chorro de una gran masa desagrega mas fácilmente la tierra, la diluye mas y arrastra el estéril produciendo una separacion mas completa.

Australia y California.—La produccion del oro en Australia sufre de dia en dia una disminucion que si no demuestra una decadencia notable, indica por lo menos que ha llegado á un término que podemos calificar de estacionario, al menos por los datos que hoy tenemos. Asi vemos que mientras en 1852 se elevaba á la cifra de 4.247.152 onzas cuyo valor, al respecto de 70 chelines por onza asciende á 74.766.799 libras esterlinas, en 1859 ha decaido hasta 2.388.270 onzas como puede verse en el siguiente cuadro que comprende los 7 años posteriores al 1852.

AÑOS.	Produccion. — Onzas.	Precio por onza. — Chelines.	Valor. — Libs. est.
1853.	3.090.342	75	11.588.782
1854.	2.192.699	80	8.770.796
1855.	2.964.073	80	11.856.292
1856.	3.533.527	80	14.134.108
1857.	2.606.040	80	10.424.160
1858.	2.421.461	80	9.685.844
1859.	2.388.270	80	9.552.080

Si las minas de Australia no realizan las esperanzas exageradas que en el primer momento habian hecho concebir, las de California parece que desmienten las predicciones de los que habian pronosticado una pronta decadencia. Como prueba presentamos el siguiente estado comparativo de la entrada y exportacion del oro en New-York en los doce meses de los años de 1858 y 1859.

MESES.	1858.		1859.	
	Entrada. — Duros.	Exportacion. — Duros.	Entrada. — Duros.	Exportacion. — Duros.
Enero.....	3.175.219	4.745.617	2.587.013	2.305.699
Febrero.....	2.988.937	3.746.923	2.607.890	2.340.653
Marzo.....	2.694.083	827.406	933.130	2.814.195
Abril.....	2.916.406	721.922	4.159.876	6.733.902
Mayo.....	3.202.166	1.759.782	3.418.784	11.445.909
Junio.....	3.235.677	412.846	1.513.975	7.493.260
Julio.....	2.663.818	2.849.868	5.923.098	10.129.435
Agosto.....	2.966.188	2.260.292	3.986.606	5.970.056
Setiembre...	3.367.073	2.226.122	5.050.399	7.360.559
Octubre.....	2.674.106	3.683.631	6.105.894	6.742.499
Noviembre...	3.489.188	1.344.452	3.289.449	3.889.071
Diciembre...	3.137.519	1.870.980	3.277.563	2.784.996
	35.518.396	26.001.431	42.735.670	69.944.681

Terremotos.—Seria del mayor interés que se confirmara el esperimento que se cita en el suelto de un periódico que á continuacion transcribimos. Dudamos mucho de su exactitud, pues no tenemos noticia de que se haya observado un fenómeno semejante en ninguno de los gabinetes de física, donde tan comun es tener los imanes cargados; sin embargo, como en tal fenómeno nada encontramos de imposible, nos ha parecido oportuno comunicarlo á nuestros lectores, llamando su atencion acerca de la conveniencia de repetir los ensayos y de reunir datos y noticias relativas al esclarecimiento del importante hecho científico de que se trata.

«Los japoneses han descubierto que con anticipacion de pocos se-

gundos de un terremoto, pierde su fuerza el poder magnético, é ingeniosamente construyen un marco ligero, en el que suspenden una herradura magnetizada, debajo del cual colocan una campana invertida. La herradura que se halla suspendida en la parte superior del marco, tan luego como queda paralizada la fuerza magnética, cae dentro de la campana dando alarma. Al momento todo el mundo sale de los edificios en busca de seguridad personal.»

Locomotora para carreteras ordinarias.—En los primeros días del mes de Octubre llegará á esta Côte desde Santander una locomotora destinada al transporte de mercancías por las carreteras ordinarias. Después de haberse hecho diferentes ensayos con buen éxito en Lóndres y en presencia de personas competentes, una compañía española ha querido ser la primera en explotar este invento y se ha apresurado á adquirir una de estas máquinas, que como prueba será conducida por el ingeniero constructor desde Santander, á cuyo puerto ha llegado ya. Deseamos que este nuevo ensayo produzca los resultados que se esperan.

Mercado de metales.—Lóndres 20 de Setiembre de 1860.

	Lib. est.	Chel.	Din.
Azogue el frasco..	7	"	"
Cobre inglés de regular afino, ton..	102	10	"
superior.	105	10	"
de la América del Sud.	"	"	"
Estaño inglés en barras.	137	"	"
Hierro de Walles en Lóndres.	6	10	"
de Staffordshire.	7	12	6
Hierro colado en Walles (N.º 1).	4	"	"
Plomo inglés en barras.	23	"	"
en planchas.	22	10	"
español.	21	"	"
Minio.	24	"	"
Albayalde.	31	"	"
Zinc en barras (Spelter).	21	5	"
en hojas.	26	10	"

Por todos los artículos no firmados, NORBERTO PEREZ Y ROBLES.

Editor responsable.—D. NORBERTO PEREZ Y ROBLES.

Madrid 1860.—Imprenta de la Viuda de D. Antonio Yencs,

Plaza del Progreso, número 13, cuarto entresuelo.

REVISTA MINERA.

PERIÓDICO CIENTÍFICO É INDUSTRIAL.

—•••—

DATOS HISTÓRICO-ESTADÍSTICOS

DE LA

JUNTA SUPERIOR FACULTATIVA DE MINERIA.

PROVINCIAS DE CÁCERES.—42 expedientes se distribuyen así entre los siguientes municipios.

Término municipal de Arroyomolinos de Montánchez.—Un expediente con oposicion: se demarcaron 2 pertenencias modernas de minas de plomo.

Botija.—Un expediente de plomo, con oposicion; 3 pertenencias demarcadas con 180.000 v. c. de superficie.

Cáceres.—17 expedientes: uno de cobre con 3 pertenencias de 60.000 varas; 16 de plomo con 41 pertenencias modernas, que hacen 2.460.000 v. c. y la superficie total asciende á 2.640.000 v. c.; hubo una oposicion.

Castañar de Ibor.—2 expedientes de plomo, con 6 pertenencias que hacen 360.000 varas cuadradas.

Fresnedoso.—3 expedientes con 6 pertenencias de 60.000 varas, sobre mineral de plomo.

Higuera.—Un expediente de plomo, con tres pertenencias de 180.000 varas de superficie total.

Membrio.—Un expediente de mineral de oro, con 2 pertenencias 120.000 varas cuadradas.

Plasenzuela.—8 expedientes, para la concesion de minas de N.º 250. Tomo XI (15 de Octubre de 1860).

plomo argentífero; 16 pertenencias modernas que dan una demarcación total de 960.000 varas cuadradas.

Salorino.—1 espediente con 2 pertenencias modernas de oro.

Trevejo.—Un espediente de plomo, con 3 pertenencias que forman 180.000 varas cuadradas.

Trujillo.—5 espedientes de minas de plomo; 15 pertenencias modernas con 780.000 varas cuadradas.

Zarza de Montánchez.—Un espediente para un escorial plomizo de 50.591,50 v. c. de superficie.

Los 42 espedientes que ha enviado esta provincia son seguidos por la ley de 1849, y en ellos ha habido 3 con oposiciones, es decir, que estas son el 7,14 por 100. A cada clase de mineral corresponde la superficie siguiente:

Mineral de plomo.

95 pertenencia modernas.	5.580.000
1 escorial.	50.591,50

Total. 5.650.591,50 v. c.

Mineral de cobre.

3 pertenencias modernas.	180.000
----------------------------------	---------

Mineral de oro.

4 pertenencias modernas.	240.000
----------------------------------	---------

La superficie total demarcada es de 6.050.591,50 v. c. distribuidas en 100 pertenencias modernas, y un escorial que hacen 101 unidades de concesión.

La superficie de la provincia de Cáceres, es de 20.754,50 kilómetros cuadrados y la minera es de 4,22 de modo que están en la relación de 1 á 0,000203 ó lo que es lo mismo á cada kilómetro cuadrado corresponden 205 metros cuadrados de demarcación de minas. En cada kilómetro cuadrado hay 14,55 habitantes, por consiguiente tocan á cada uno 15,95 metros cuadrados de pertenencia.

Reasumiendo los datos de estas dos provincias vemos que que al distrito de Badajoz, pertenecen 14 espedientes de la ley de 1825 y 158 de la de 1849; en el total 122, solo 4 han tenido oposición, lo que dá para estas el 3,27 por 100.

La demarcación de las minas de plomo dá.

6 pertenencias antiguas.	120.000	v. c.
159 pertenencias modernas.	9.540.000	
12 escoriales.	257.593,50	

Total. 9.917.598,50 v. c.

Mineral de oro.

22 pertenencias modernas.	1.320.000
-----------------------------------	-----------

Mineral de cobre.

36 pertenencias modernas.	2.160.000
-----------------------------------	-----------

Mineral de azogue.

4 pertenencias antiguas.	80 000
3 pertenencias modernas.	180.000

Total. 260.000

Lignito.

2 pertenencias modernas.	560.000
----------------------------------	---------

La superficie total demarcada en el distrito, es de 14.017,598,50 v. c. repartidas entre 10 pertenencias antiguas; 222 modernas, y 12 escoriales que hacen 244 unidades de demarcación. Además 3 fábricas de plomo y 1 de azogue.

La superficie del distrito es de 45.254,50 kilómetros cuadrados y siendo de 9,79 kilómetros, la superficie demarcada están entre sí en la relación de 1: 0,000226. A cada kilómetro cuadrado corresponden 226 metros cuadrados de demarcación. En la misma unidad de superficie hay en el distrito 16,27 habitantes y á cada uno corresponden 15,89 metros cuadrados de superficie minera.

TERCER DISTRITO.—BARCELONA.

Se compone de las provincias de Barcelona, Gerona, Lérida, Tarragona é Islas Baleares que examinaremos primero separadamente.

PROVINCIA DE BARCELONA.—Los 150 espedientes que corres-

564

ponden á esta provincia se reparten entre los ayuntamientos siguientes de este modo:

Término municipal de Argentona.—2 espedientes para la concesion de minas de cobre con 5 pertenencias modernas que componen una superficie de 180.000 varas cuadradas.

Badalona.—Dos espedientes tambien de cobre con 2 pertenencias antiguas, 40.000 varas cuadradas

Berga.—Un espediete de lignito; con 3 pertenencias modernas y una demarcacion de 540.000 varas cuadradas.

Calaf.—7 espedientes de lignito; con 21 pertenencias y una superficie de 3.780.000 varas cuadradas.

Calonge.—31 espedientes de lignito; con una oposicion; 79 pertenencias demarcadas que suman 14.220.000 varas cuadradas de superficie.

Castell fullit de Llobregós (ó Ruibregós).—2 espedientes de lignito; 6 pertenencias y 1.080.000 v. c. de superficie demarcada.

Gabá.—7 espedientes para la explotacion de mena de hierro; 12 pertenencias modernas con 720.000 varas cuadradas.

Gracia.—4 espedientes de hierro; 14 pertenencias modernas con 840.000 varas cuadradas.

Horta.—Un espediente de cobre, con 2 pertenencias de 60.000 v. c. cada una.

La Baells.—Un espediente de lignito; 2 pertenencias con 360.000 v. c. de superficie.

La Garriga.—Un espediente de plomo con 2 pertenencias modernas.

Malgrat.—4 espedientes de hierro con una oposicion; 7 pertenencias modernas, con una demarcacion de 420.000 v. c.

Manresa.—Un espediente de lignito; 4 pertenencias con 720.000 varas cuadradas.

Mastorellas.—2 espedientes de plomo, con 4 pertenencias modernas y 240.000 varas cuadradas.

Moncada.—Un espediente de cobre, con 2 pertenencias de á 60.000 varas cuadradas.

Montanyola.—Un espediente de lignito, con 3 pertenencias que dan una superficie de 540.000 varas cuadradas.

Montmany.—7 espedientes de los cuales uno tuvo oposicion. Dos se refieren á mineral de plomo con 4 pertenencias, y 240.000 v. c. de superficie, 4 de hierro con 6 pertenencias modernas, y 360.000 v. c., y uno de cobre con dos pertenencias de 60.000 varas cada una. En todo forma una superficie demarcada de 720.000 varas cuadradas.

Montornés.—Dos espedientes: uno de cobre con una pertenencia de 20.000 v. c.; otro de plomo con 2 pertenencias modernas; formando una superficie total de 140.000 v. c.

Monseny.—6 espedientes: uno de plomo con una pertenencia de 60.000 v. c. Cinco de oro, en granito descompuesto, con 10 pertenencias modernas. La superficie total demarcada es de 660.000.

Moyá.—Un espediente de lignito; con 2 pertenencias que hacen 560.000 varas cuadradas.

Orsavinyá.—4 espedientes de cobre con 7 pertenencias modernas, y 420.000 varas cuadradas.

Pontons.—2 espedientes de plomo, con 4 pertenencias que componen 240.000 varas cuadradas.

Prats del Rey.—2 espedientes de lignito; 6 pertenencias con 1.080.000 varas cuadradas.

Pujalt.—2 espedientes de lignito; 4 pertenencias que forman 720.000 v. c. de superficie.

Saldés.—Un espediente de asfalto, con 2 pertenencias y 360.000 varas cuadradas.

San Andrés de Palomar.—3 espedientes de plomo; 6 pertenencias modernas con 360.000 v. c.

San Clemente de Llobregat.—4 espedientes de los cuales uno sobre mineral de hierro, se demarcó una pertenencia de 60.000 varas; y 3 de plomo con 6 pertenencias modernas y 360.000 v. c. La superficie total demarcada en este ayuntamiento es de 420.000 varas cuadradas.

San Gervasio de Casolas.—3 espedientes de cobre, con otras tantas pertenencias modernas que hacen 180.000 varas cuadradas.

San Martín de Provensals.—3 espedientes de hierro; 8 pertenencias modernas y 480.000 varas cuadradas.

San Martín de Sasgayolas.—5 espedientes de lignito; 14 pertenencias con 2.520.000 v. c. de superficie.

San Mateo de Bagés.—6 espedientes de lignito; 18 pertenencias con 3.240.000 varas cuadradas.

San Pedro Salavina.—7 espedientes de lignito; 21 pertenencias con 3.780.000 varas cuadradas.

Santa Cruz de Olordre.—2 espedientes de hierro con 3 pertenencias modernas, que hacen 180.000 varas cuadradas.

Sarriá.—5 espedientes de cobre, con 4 pertenencias de 20.000 v. c. de superficie cada una.

Subirats.—2 espedientes de lignito; con 4 pertenencias y 720.000 v. c. de superficie.

Tagament.—Un espediente para el establecimiento de una fábrica de hierro.

Tiana.—Un espediente de lignito; con una pertenencia de 180.000 varas cuadradas.

Ullastrell.—Un espediente de lignito; con 2 pertenencias; 560.000 v. c. de superficie.

Valcebre.—Un espediente de lignito; 5 pertenencias con 540.000 varas cuadradas.

Vallirana.—Dos espedientes de plomo, con 2 pertenencias de 20.000 varas cada una.

Veciana.—11 espedientes de lignito; 35 pertenencias con una superficie de 6.300.000 varas cuadradas.

De todos los espedientes espresados 8 se instruyeron por la ley de 1825 y 142 por la de 1849; en todos ellos no hubo mas que 3 oposiciones, lo que equivale al 2 por 100 del total. Segun la clase de mineral resulta.

Superficie demarcada para la concesion de minerales de plomo.

2 pertenencias antiguas.	40.000
29 — modernas.	1.740.000
Total.	1.780.000 v. c.

Mineral de cobre.

7 pertenencias antiguas.	140.000
19 pertenencias modernas.	1.140.000
Total.	1.280.000 v. c.

Mineral de hierro.

51 pertenencias modernas. 3.060.000 v. c.

Mineral de oro.

10 pertenencias modernas. 600.000 v. c.

Lignito.

228 pertenencias modernas. 41.040.000 v. c.

Asfalto.

2 pertenencias modernas. 360.000 v. c.

La superficie total demarcada es de 48.120.000 v. c. repartidas en 9 pertenencias antiguas y 339 modernas, que hacen 348 unidades de pertenencia minera. Además una fábrica para el beneficio de los minerales de hierro.

La superficie de la provincia de Barcelona es de 7.751,40 kilómetros cuadrados y siendo la superficie minera de 53,62 kilómetros cuadrados, están en la relacion de 1 á 0,004548; es decir, que á cada kilómetro corresponden 4.348 metros cuadrados de demarcacion. En cada kilómetro cuadrado hay 92,31 habitantes, por consiguiente, cada habitante tiene 47,10 metros cuadrados de superficie demarcada.

PROVINCIA DE GERONA.—Los 121 espedientes que figuran en el estado están distribuidos entre los ayuntamientos siguientes:

Término municipal de Amer.—12 espedientes de plomo; una pertenencia antigua y 21 modernas, que componen una superficie de 1.280.000 varas cuadradas.

Anglés.—7 espedientes de plomo; con una pertenencia antigua y 11 modernas que dan 680.000 v. c. Además 6 espedientes sobre mineral de hierro, con 16 pertenencias modernas y 960.000 v. c. En todo 1.640.000 varas cuadradas.

Bagur.—Un espediente de hierro con 2 pertenencias de á 60.000 varas.

Basagoda.—6 espedientes de plomo con 4 pertenencias antiguas y 4 modernas cuya superficie total es de 320.000 v. c.

Besalú.—Un espediente para el establecimiento de una fábrica de plomo.

Buadella.—5 espedientes con una oposicion. De ellos, dos relativos á minerales plomizos con 4 pertenencias de á 60.000

varas; y uno de lignito con una pertenencia de 180.000, que hacen una superficie total de 420.000 varas cuadradas.

Cantallops.—Un expediente de hierro con 3 pertenencias y 180.000 varas cuadradas.

Caralps.—12 expedientes de los cuales 7 de hierro con 10 pertenencias antiguas y 2 modernas, ó sean 520.000 v. c.; 4 de minerales arsenicales, con 4 pertenencias modernas; y uno de plomo con 2 pertenencias de á 60.000 varas. En todo 680.000 varas cuadradas.

Darnius.—2 expedientes de hierro con 4 pertenencias; uno de plomo con 2 pertenencias; y otro de cobre con 2 pertenencias todas modernas; componen una superficie de 480.000 v. c.

Das.—Un expediente de lignito con 2 pertenencias; 360.000 varas cuadradas.

Espolla.—2 expedientes de hierro con 4 pertenencias; 240.000 varas cuadradas.

Freixanet.—6 expedientes: 3 de hierro con 9 pertenencias de á 20.000 varas; y 3 de carbon con 6 pertenencias y 1.080.000 v. c.; En suma 1.260.000 varas cuadradas.

Llers.—Un expediente de asfalto con una pertenencia de 180.000 varas cuadradas.

Molló.—3 expedientes: 2 de hierro con dos pertenencias antiguas; y uno de plomo con 2 pertenencias modernas. La superficie total es de 160.000 varas cuadradas.

Ogassa.—6 expedientes de carbon con una oposicion; 8 pertenencias antiguas de á 60.000 varas y 10 modernas que forman 2.280.000 varas cuadradas.

Oix.—4 expedientes: 1 de plomo con 2 pertenencias modernas y 3 de hierro, con 4 pertenencias tambien modernas. Total 560.000 v. c. de superficie.

Planolas.—2 expedientes de cobre con 2 pertenencias de á 60.000 varas.

Puerto de la Selva.—2 expedientes de hierro con 2 pertenencias modernas.

Rivas.—19 expedientes de los cuales 12 de hierro con 9 pertenencias antiguas y 6 modernas, que hacen 540.000 v. c.; uno de plomo con una pertenencia de 60.000 v. c.; 1 de arsénico con

una pertenencia de igual clase: 4 de cobre con 7 pertenencias de 420.000 v. c. y una de carbon, con una pertenencia de 180.000 v. c.; reunen una superficie total de 1.260.000 v. c.

San Cristobal de Tosas.—Dos expedientes de plomo, con 2 pertenencias; 120.000 varas cuadradas.

San Lorenzo de la Muga.—3 expedientes: uno de plomo, con 2 pertenencias; otro de cobre con 2 pertenencias, y el tercero de hierro con 2 pertenencias, todas modernas, cuya superficie es de 360.000 varas cuadradas.

San Miguel de Culera.—8 expedientes de oro con 52 pertenencias antiguas: Un expediente de cobre con una pertenencia de igual clase; en todo 660.000 varas cuadradas.

San Pedro de Osor.—5 expedientes de plomo, con 6 pertenencias modernas, 360.000 varas cuadradas.

Santa Coloma de Farnés.—Un expediente de plomo, con 2 pertenencias de á 60.000 varas.

Setcasas.—Un expediente de arsénico con una pertenencia de 60.000 varas.

Susqueda.—3 expedientes: 2 de cobre con 4 pertenencias modernas y uno de plomo con 2; la superficie es de 360.000 varas cuadradas.

De los 121 expedientes, 58 se tramitaron con arreglo á la ley de 1825 y los restantes 83 conforme á la de 1849: hubo 2 oposiciones; por consiguiente estas representan el 1,65 por 100. La superficie total se divide del modo siguiente:

Minerales de plomo.

6 pertenencias antiguas. . . .	120.000 v. c.
63 pertenencias modernas. . . .	3.780.090
Total. . .	3.900.000

Mineral de hierro.

30 pertenencias antiguas. . . .	600.000
45 pertenencias modernas. . . .	2.700.000
Total. . .	3.300.000

Mineral de cobre.

1 pertenencia antigua.	20.000
17 pertenencias modernas.	1.020.000
Total.	1.040.000

Mineral de oro.

32 pertenencias antiguas.	640.000
-----------------------------------	---------

Minerales arsenicales.

6 pertenencias modernas.	360.000
----------------------------------	---------

Carbon de piedra (hulla).

8 pertenencias antiguas.	480.000
17 pertenencias modernas.	3.060.000

Total. 3.540.000

Lignito.

3 pertenencias modernas.	540.000
----------------------------------	---------

Asfalto.

1 pertenencia moderna.	180.000
--------------------------------	---------

De modo que la superficie total es de 13.500.000 v. c. demarcada en 77 pertenencias antiguas y 152 modernas, que componen 229 unidades de demarcacion. Además 2 fábricas, una de plomo y una forja.

Siendo la superficie de la provincia de Gerona de 5.383,80 kilómetros cuadrados, y de 9,43 la superficie demarcada, resulta que están entre sí en la relacion de 1 á 0,001602; ó lo que es lo mismo que á cada kilómetro cuadrado tocan 1.602 metros cuadrados de demarcacion. Y como en cada kilómetro cuadrado hay 52,85 habitantes resulta para cada uno 30,31 metros cuadrados de superficie minera.

PROVINCIA DE LÉRIDA.—Los 9 expedientes de esta provincia se reparten como sigue:

Término municipal de Aynet de Bestan.—2 expedientes de hierro, con una pertenencia antigua y otra moderna que hacen 80.000 v. c. de superficie.

Bosost.—Un expediente de plomo con una pertenencia de 60.000 v. c.

Gosol.—Un expediente de sal comun con dos pertenencias modernas: tuvo oposicion.

Monrós.—Un expediente de plomo con 2 pertenencias de á 60.000 varas.

Torre de Capdellá.—Un expediente de lignito, con 2 pertenencias, 360.000 v. c.

Valencia de Areo.—Un expediente de cobre con 2 pertenencias modernas.

Vilach.—Un expediente de cobre con dos pertenencias de á 60.000 varas.

Vilaller.—Un expediente relativo á una fábrica de cobre.

De estos 9 expedientes 2 corresponden á la ley de 1825 y 7 á la de 1849, solo hubo una oposicion que equivale al 11,11 por 100. La superficie demarcada á cada clase de mineral es como sigue:

Mineral de cobre.

4 pertenencias modernas.	240.000 v. c.
----------------------------------	---------------

Mineral de plomo.

3 pertenencias modernas.	180.000
----------------------------------	---------

Mineral de hierro.

1 pertenencia antigua.	20.000
1 pertenencia moderna.	60.000

Total. 80.000

Sal comun.

2 pertenencias modernas.	120.000
----------------------------------	---------

Lignito.

2 pertenencias modernas.	360.000
----------------------------------	---------

Y la superficie total demarcada es de 980.000 v. c. distribuidas en una pertenencia antigua y 12 modernas, ó sean 15 unidades de concesion. Además hay una fábrica para el beneficio de cobre.

La superficie de la provincia es de 12.365,90 kilómetros cuadrados; la demarcada es de 8,68 kilóms. cuads.; de manera que están en la relacion de 1:0,000054, ó á cada kilómetro cuadrado corresponden 54 metros cuadrados de superficie minera.

En cada kilómetro hay 24,82 habitantes, por tanto á cada uno tocan 2,17 metros cuadrados de superficie demarcada.

PROVINCIA DE TARRAGONA.—Las minas solicitadas en esta provincia son :

Término municipal de Albiol.—Un espediente de cobre con con dos pertenencias modernas.

Alforja.—5 espedientes de cobre con 4 pertenencias de á 60.000 v. c.

Amposta.—25 espedientes de turba con 53 pertenencias modernas, 9.540.000 v. c.

Argentera.—6 espedientes de plomo con una oposicion, 12 pertenencias modernas.

Bellemunt.—3 espedientes: 2 de plomo con 3 pertenencias modernas, y uno de cobre con dos.

Bonastre.—5 espedientes: 2 de plomo con una pertenencia antigua y dos modernas; y un espediente de hierro con dos pertenencias modernas.

Cornudella.—Un espediente de plomo con una pertenencia de 20.000 v. c.

Espluga de Francolí.—Un espediente de plomo con 2 pertenencias modernas.

Figuerola.—Un espediente de hierro con con 2 pertenencias modernas.

Irlas.—Un espediente de plomo con dos pertenencias de á 60.000 v. c.

Molá.—7 espedientes de plomo con 5 pertenencias antiguas y 8 modernas.

Plá de Cabra.—Un espediente de hierro con 2 pertenencias modernas.

Porrera.—2 espedientes de plomo con 4 pertenencias modernas.

Roquetas.—Un espediente de hierro con 2 pertenencias modernas.

Salamó.—Un espediente de hierro con 2 pertenencias de á 60.000 v. c.

San Carlos de la Rápita.—5 espedientes de turba con 16 pertenencias modernas.

Vallclara.—Un espediente de plomo con 3 pertenencias modernas.

Vilanova de Prades.—4 espedientes de plomo con 8 pertenencias modernas.

Vimbodi.—2 espedientes: uno de plomo con una pertenencia de 20.000 varas; y otro de cobre con 2 pertenencias de á 60.000 v. c.

De los 69 espedientes de esta provincia 6 pertenecen á la legislacion de 1825 y 63 á la de 1849; uno solo tuvo oposicion; lo que equivale al 1,44 por 100. La superficie demarcada es la siguiente :

Mineral de plomo.

6 pertenencias antiguas. . . 120.000 v. c.
44 pertenencias modernas.. 2.640.000

Total. . . . 2.760.000 v. c.

Mineral de cobre.

10 pertenencias modernas. . . 600.000 v. c.

Mineral de hierro.

10 pertenencias modernas. . . 600.000 v. c.

Turba.

69 pertenencias modernas. . . 12.420.000

La superficie total es de 16.380.000 varas cuadradas que comprenden 6 pertenencias antiguas y 133 modernas que hacen 139 unidades de concesion.

La superficie de la provincia es de 6.348,80 kilómetros cuadrados, y siendo la minera de 11,44 kilóms. cuad.; resulta que están en la relacion de 1 á 0,001801; correspondiendo á cada kilómetro cuadrado de superficie 1.801 metros cuadrados de demarcaoion. En cada kilómetro hay 50,49 habitantes, por consiguiente á cada uno tocan 35,67 metros cuadrados de superficie demarcada.

PROVINCIA DE LAS ISLAS BALEARES.—De esta provincia solo existe un espediente relativo á una mina de carbon con 2 pertenencias de á 180.000 v. c. correspondiente al término municipal de Selva en la Isla de Mallorca. La superficie de la provin-

cia es de 4.817,40 kilómetros cuadrados, y la minera de 0,25, lo que dá la relacion de 1 á 0,000051; es decir, que á cada kilómetro corresponden 51 metros cuadrados de demarcacion. En la misma unidad hay 54,57 habitantes, tocando á cada uno 0,95 met. cuad. de superficie demarcada.

Resulta, pues, que en todo el distrito de Barcelona, se han instruido 550 expedientes: 54 por la ley de 1825 y 296 por la de 1849: tuvieron oposicion 7, lo que da el 2 por 100 de oposiciones. La superficie demarcada es:

Minerales de Plomo.

14	pertenencias antiguas.	. . .	280.000 v. c.
139	— modernas.	. . .	8.340.000
	Total.	. . .	8.620.000

Minerales de cobre.

8	pertenencias antiguas.	. . .	160.000
50	— modernas.	. . .	5.000.000
	Total.	. . .	5.160.000

Minerales de hierro.

31	pertenencias antiguas.	. . .	620.000
107	— modernas.	. . .	6.420.000
	Total.	. . .	7.040.000

Minerales de oro.

52	pertenencias antiguas.	. . .	640.000
10	pertenencias modernas.	. . .	600.000
	Total.	. . .	1.240.000 v. c.

Minerales de arsénico.

6	pertenencias modernas.	. . .	360.000
---	------------------------	-------	---------

Sal comun.

2	pertenencias modernas.	. . .	120.000
---	------------------------	-------	---------

Carbon de piedra (bulla.)

8	pertenencias antiguas.	. . .	480.000
19	pertenencias modernas.	. . .	3.420.000
	Total.	. . .	3.900.000

Lignito.

235	pertenencias modernas.	. . .	41.940.000
-----	------------------------	-------	------------

Asfalto.

3	pertenencias modernas.	. . .	540.000
---	------------------------	-------	---------

Turba.

69	pertenencias modernas.	. . .	12.420.000
----	------------------------	-------	------------

La superficie total demarcada en el distrito es de 79.540.000 varas cuadradas, repartidas entre 93 pertenencias antiguas y 638 modernas que forman 731 unidades de concesion. Además cuatro fábricas, dos de hierro, una de plomo y otra de cobre.

La superficie del distrito es de 57.147,50 kilómetros cuadrados, y la demarcada de 55,44 kilóm. cuad.; de manera que están entre sí como 1:0,001492. A cada kilómetro cuadrado corresponden 1.492 metros cuadrados de superficie minera. En la misma unidad de superficie existen en el distrito 55 habitantes, de modo que tocan á cada uno 27,12 met. cuad. de superficie minera demarcada.

CUARTO DISTRITO. = BURGOS.

Comprende las provincias de Burgos, Logroño y Palencia que trataremos con separacion.

PROVINCIA DE BURGOS. = 55 expedientes pertenecen á esta provincia, á saber:

Término municipal de Basconillos del Tozo. = 2 expedientes para la concesion de asfalto, 8 pertenencias modernas con 1.440.000 v. c. de superficie.

Cilleruelo. = Un expediente de asfalto con dos pertenencias, 560.000 v. c.

Cerezo de Rio Tiron. = 8 expedientes de sulfato de sosa, 28 pertenencias modernas que forman 1.580.000 v. c. de superficie, y una fábrica para el beneficio de la misma sustancia.

Contreras. = 2 expedientes de lignito con 7 pertenencias que suman 1.260.000 v. c.

Hortiguëla. = Un expediente de cobre con dos pertenencias modernas.

Huidobro.—5 espedientes de cobre con 7 pertenencias y 420.000 v. c. de superficie.

Merindad de Valdeporres.—Un espediente de asfalto con 2 pertenencias de á 180.000 varas.

Monterrubio.—5 espedientes de cobre con 5 pertenencias antiguas y 5 modernas; en junto 280.000 v. c.

Néila.—Un espediente de cobre con dos pertenencias modernas.

Pineda de la Sierra.—5 espedientes de carbon con 20 pertenencias que hacen 3.600.000 v. c.

Pradoluengo.—Un espediente de carbon con 2 pertenencias 360.000 v. c.

Quintanalaranco.—Un espediente de sulfato de sosa con 4 pertenencias, 240.000 v. c.

Quintanilla de San Garcia.—6 espedientes de sulfato de sosa, 24 pertenencias modernas y 1.440.000 v. c.

San Adrian de Juarros.—9 espedientes de carbon con 56 pertenencias que forman una superficie de 6.480.000 v. c.

San Zadornil.—Un espediente de asfalto con 5 pertenencias 540.000 v. c.

Urrez.—4 espedientes uno de hierro con 3 pertenencias modernas y 3 de carbon con 11 pertenencias de á 180.000 varas. En todo 2.160.000 v. c. de superficie.

Valmala.—Un espediente de carbon con una pertenencia de 180.000 v. c.

Villaescusa de Butron.—Un espediente de asfalto con cuatro pertenencias, 720.000 v. c.

Villasur de Herreros.—2 espedientes de carbon con 8 pertenencias, 1.440.000 v. c.

Del total de espedientes 2 se instruyeron por la ley de 1825, y 53 por la de 1849; en ninguno hubo oposicion. La superficie se divide de este modo.

Mineral de cobre.

5 pertenencias antiguas. . .	100.000 v. c.
14 pertenencias modernas. . .	840.000
Total. . . .	<u>940.000</u>

Mineral de hierro.

3 pertenencias modernas. . . 180.000

Mineral de sulfato de sosa.

56 pertenencias modernas. . . 3.560.000

Carbon de piedra (hulla).

78 pertenencias modernas. . . 14.040.000

Lignito.

7 pertenencias modernas. . . 1.260.000

Asfalto.

19 pertenencias modernas. . . 3.420.000

La superficie demarcada en toda la provincia es de 25.200.000 varas cuadradas que corresponden á 5 pertenencias antiguas y 177 modernas, formando 182 unidades de pertenencia. Además una fábrica dedicada al beneficio del sulfato de sosa.

La superficie de la provincia es de 14.635,10 kilómetros cuadrados, y siendo la demarcada de 16,21, están entre si en la relacion de 1:0,001107; es decir, que á cada kilómetro cuadrado corresponden 1.107 metros cuadrados de superficie minera. Como en cada kilómetro habitan 22,77 almas, resulta que á cada habitante corresponden 48,61 metros cuadrados de superficie demarcada.

PROVINCIA DE LOGROÑO.—Corresponden á esta provincia 32 espedientes que son :

Término municipal de Alcanadre.—6 de sulfato de sosa con 13 pertenencias modernas que hacen 780.000 v. c. de superficie.

Canales.—3 espedientes: 2 de cobre con 3 pertenencias modernas y una fábrica para beneficio del mismo mineral. Uno de plomo con 3 pertenencias modernas. La superficie total es de 360.000 v. c., y uno de los espedientes tuvo oposicion.

Ezcaray.—Un espediente de mineral de hierro, con 5 pertenencias modernas.

Grábalos.—Un espediente de lignito con 4 pertenencias, 720.000 v. c.

Jubera.—Un espediente de plomo con oposicion : 2 pertenencias de á 60.000 varas.

Lagumilla.—Un espediente de lignito con 4 pertenencias, 720.000 v. c.

Mansilla.—10 espedientes, de los cuales 7 de plomo con 16 pertenencias; uno de hierro con 2 pertenencias y 2 de cobre con 4 pertenencias todas modernas; la superficie demarcada es de 1.320.000 v. c.

Matute.—2 espedientes de cobre con una oposicion, 6 pertenencias modernas que componen 560.000 v. c.

Préjano.—2 espedientes de lignito con una oposicion; 7 pertenencias demarcadas con 1.260.000 v. c.

Turruncum.—2 espedientes de lignito con 8 pertenencias, 1.440.000 v. c.

Villarroya.—Un espediente de lignito con 4 pertenencias de á 180.000 varas cada una.

Villavelayo.—2 espedientes de cobre con una pertenencia antigua y otra moderna que suman 160.000 v. c.

Del total de 32 espedientes, 2 se tramitaron por la ley de 1825 y 30 por la de 1849; hubo 4 oposiciones que equivale al 12,50 por 100. La superficie correspondiente á los diferentes minerales es la siguiente:

Mineral de plomo.

24 pertenencias modernas. . . 1.260.000 v. c.

Mineral de cobre.

2 pertenencias antiguas. . .	40.000
15 pertenencias modernas. . .	900.000
Total. . .	<u>940.000</u>

Mineral de hierro.

5 pertenencias modernas. . . 500.000

Sulfato de sosa.

15 pertenencias modernas. . . 780.000

Lignito.

27 pertenencias modernas. . . 4.860.000

De modo que la superficie total es de 8.140.000 v. c. que se dividen entre 2 pertenencias antiguas y 81 modernas, que hacen 83 unidades de demarcacion. Además hay una fábrica para beneficio de cobre.

Siendo la superficie de la provincia de 5.037,50 kilómetros cuadrados, y de 5,69 kilómetros la demarcada, son entre sí como 1:0,001129; es decir, que á cada kilómetro cuadrado corresponden 1.129 metros cuadrados de pertenencia. En la misma unidad de superficie, hay en la provincia 54,50 habitantes y á cada uno tocan 52,45 metros cuadrados de superficie minera.

PROVINCIA DE PALENCIA.—Los 53 espedientes de esta provincia se refieren á los siguientes términos y minerales:

Término municipal de Brañosera.—10 espedientes de carbon con 3 oposiciones, 27 pertenencias modernas y 2 incompletas, que forman 5.119.200 v. c. de superficie.

Castrejon.—5 espedientes de carbon, con 7 pertenencias de á 180.000 varas cuadradas.

Celada de Robledo.—2 espedientes con una oposicion: uno de carbon con 4 pertenencias modernas; y otro de cobre con una pertenencia, en todo 780.000 varas cuadradas.

Cervera de Rio Pisuerga.—Un espediente de cobre con 2 pertenencias de á 60.000 varas.

Dehesa de Montejo.—Un espediente de carbon con 3 pertenencias modernas.

Guardo.—Dos espedientes de carbon con una oposicion; 6 pertenencias, 1.080.000 varas cuadradas.

Herreruela.—Un espediente de carbon, con 4 pertenencias modernas.

Redondo.—Dos espedientes de carbon, con 4 pertenencias de á 180.000 varas cuadradas.

Respnda de la Peña.—4 espedientes de carbon, con 12 pertenencias 2.160.000 varas cuadradas.

San Cebrian de Mudá.—Dos espedientes de carbon con una oposicion: 2 pertenencias modernas.

San Martin y Perapertú.—5 espedientes: 5 de carbon con 10 pertenencias y 2 de hierro con 6; total 2.160.000 v. c.

San Salvador de Cantamuga.—2 espedientes de carbon con 5 pertenencias modernas.

Santa Maria de Nava.—11 espedientes de carbon con 5 oposiciones; 38 pertenencias modernas ó sean 6.840.000 varas cuadradas.

580

Vañes. = 3 espedientes de carbon, con 5 pertenencias modernas.

Vergaño. = 4 espedientes de carbon, con 6 pertenencias modernas.

Los 53 espedientes se siguieron por la ley de 1849; 11 tuvieron oposicion lo que equivale al 20,75 por 100. La superficie total es como sigue:

Mineral de hierro.

6 pertenencias modernas. . . 560.000 v. c.

Mineral de cobre.

3 pertenencias modernas. . . 180.000

Carbon de piedra.

131 pertenencias modernas. . . 23.580.000

2 pertenencias incompletas. . . 259.200

Total. . . 23.859.200

La superficie demarcada en toda la provincia, es de 24.579.200 v. c. repartidas entre 140 pertenencias modernas y 2 incompletas; ó sean 142 unidades de concesion.

Siendo la superficie de la provincia de 8.097,20 kilómetros cuadrados y la minera de 17,05, están entre sí en la relacion de 1:0,002103; es decir, que en cada kilómetro hay 2.103 metros cuadrados de superficie demarcada. Como por cada kilómetro cuadrado hay 22,96 habitantes tocan á cada uno 91,59 metros cuadrados de demarcacion de minas.

A todo el distrito de Búrgos corresponden 140 espedientes de los cuales solo 4 se instruyeron por la ley de 1825; hubo 15 oposiciones ó sea el 10,71 por 100; y la superficie demarcada es:

Mineral de cobre.

7 pertenencias antiguas. . . 140.000

52 pertenencias modernas. . . 1.920.000

Total. . . 2.060.000 v. c.

Minerales de plomo.

21 pertenencias modernas. . . 1.260.000

Minerales de hierro.

14 pertenencias modernas. . . 840.000

Sulfato de sosa.

69 pertenencias modernas. . . 4.140.000

Carbon de piedra.

209 pertenencias modernas. . . 37.620.000

2 pertenencias incompletas. . . 259.200

Total. . . 37.879.200

Lignito.

34 pertenencias modernas. . . 6.120.000

Asfalto.

19 pertenencias modernas. . . 3.420.000

La superficie total minera del distrito, es de 55.719.200 v. c. distribuidas entre 7 pertenencias antiguas; 598 modernas y 2 incompletas, que hacen 407 unidades de pertenencia. Además 2 fábricas, una de cobre y otra de sulfato de sosa.

La superficie del distrito es de 27.769,80 kilómetros cuadrados y siendo la superficie demarcada de 58,95 kilómetros cuadrados, están en la relacion de 1 á 0,001401; á cada kilómetro corresponden 1.401 mets. cuads. de demarcacion. En la misma unidad de superficie hay en el distrito 26,74 habitantes y á cada uno corresponden 50,50 metros cuadrados de superficie minera.

(Se continuará.)

EUGENIO MAFFEI.

METALURGIA DEL PLOMO

POR

JOHN ARTHUR PHILLIPS.

(CONCLUSION).

Copelacion. La extraccion de la plata contenida en el plomo rico tiene lugar en una copela que forma la plaza de un horno reverbero.

El litargirio producido en esta operacion en lugar de ser absorbido por la materia de que se construye la copela sale al exterior por unas especies de regueras.

Las dimensiones del hogar varían con las demas dimensiones del horno, por lo regular es casi cuadrado y mide 2 piés por 2 piés y 6 pulgadas. Está separado del laboratorio por un puente de 18 pulgadas de ancho, por manera que la llama y el aire caliente pasan directamente sobre la superficie de la copela y se escapan en seguida por dos vías separadas á los grandes canales de la fábrica. La copela consiste en un anillo ovalado de hierro, que tiene próximamente 5 pulgadas de altura; su mayor diámetro es de 4 piés y el menor de 3. Esta caja á fin de que contenga mejor el fondo de la copela está atravesada por barras de hierro, de $4\frac{1}{2}$ pulgadas de largo y de media pulgada de espesor. Para hacer la copela, se apisona en la caja ceniza de huesos finamente pulverizada, ligeramente humedecida y conteniendo una pequeña cantidad arenosa de ceniza, que tiene la propiedad de dar consistencia á la copela cuando se la calienta.

Cuando la caja se ha llenado completamente de esta mezcla se apisona fuertemente el centro, y se abre una cavidad con una pequeña llana hasta que la pared tenga en su parte superior 2 pulgadas de espesor, y tres en el fondo. En la parte anterior ó largo de la copela el espesor del borde llega á 6 pulgadas y en ella se abre un agujero, que comunica con las aberturas, por las cuales debe salir el litargirio fundido.

La copela así preparada se introduce en el horno, en el cual forma la plaza, y se la sujeta sobre su altura contra un anillo de hierro sólidamente fijo á la mampostería. Cuando se enciende el horno es necesario calentarlo gradualmente, puesto que si la temperatura se elevase de un modo brusco antes de su perfecta desecacion la copela estaría espuesta á grietarse. En el momento en que la copela está completamente seca, se eleva la temperatura al rojo naciente, y se vierte en ella el plomo rico que ha de copelarse, y que anteriormente ha sido fundido en una caldera de hierro colocada sobre uno de los costados del horno, y bajo la cual hay un pequeño hogar.

El plomo fundido que se introduce en el horno, se recubre de

una capa agrisada, pero á medida que la temperatura aumenta la superficie del baño se limpia y se descubre el litargirio. Se da viento que por su direccion arrastre entonces el litargirio de la pared de atrás hácia la parte anterior de la copela, saliendo por la canal que se ha practicado y cayendo por una abertura entre la ceniza y el anillo á un pequeño recipiente de fundicion montado sobre ruedas. El aire lanzado por un pequeño ventilador barre el litargirio de la superficie hácia la parte anterior, y suministra además el oxígeno necesario para su formacion.

A medida que baja el nivel del baño por efecto de la oxidacion del metal, y de la desaparicion del litargirio que resulta, se vierte una nueva cantidad de plomo que se saca de la caldera de fundicion con objeto de restablecer el primitivo nivel. Así se continúa la operacion hasta que el plomo que queda en la copela se halla concentrado al punto necesario para hacer la sangría. Toda la plata del plomo copelado se halla contenida en este producto diseminada solamente en algunos quintales de metal. Se hace la sangría abriendo un agujero en la ceniza de los huecos que forma el fondo de la copela. Esta sangría tiene por objeto impedir que una gran cantidad de plata sea arrastrada por los litargirios, lo cual sucede siempre que se trabaja plomo muy rico. Cuando el metal se ha estraído del horno se cierra el orificio de salida por un tapon hecho con cenizas de huesos, y se introduce inmediatamente otra carga.

La aleacion argentífera procedente de este último tratamiento, se trabaja de una manera semejante sea en una copela aparte, sea en la que se ha empleado para la concentracion. El brillo de la plata pura despues de la separacion de los últimos restos de plomo indica el momento preciso en que la separacion ha terminado; se para el viento y se quita el fuego de la rejilla. En el momento en que la plata se ha solidificado, se saca la copela y se la deposita sobre el suelo de la fábrica; cuando la torta de plata se ha enfriado se la destaca y separan por medio de un cepillo metálico las partes de copela que tiene adheridas.

Un horno de las dimensiones ordinarias para esta operacion, consume en su construccion próximamente 2.000 ladrillos comunes, 2.000 refractarios, y $1\frac{1}{2}$ toneladas de arcilla refractaria. Se

sacan cuatro galápagos de plomo por hora, y se consumen 4 quintales de hulla por tonelada de plomo rico.

En las cercanías de Newcastle los gastos para el trabajo de una tonelada de plomo rico, conteniendo por término medio 400 onzas de plata por tonelada, son los siguientes:

Mano de obra de la copelacion.	4 ^s 2, 1
Carbon 4 quintales.	0, 6, 8
Máquina.	1 7, 0
Carbon.	0, 8, 7
Ceniza en arenillas.	0 5, 5
Ceniza de huesos, 17,5 libras.	3 1, 0
Reparaciones.	0 5, 0

10 40, 4

Reduccion de los litargirios.—El trabajo de los litargirios de la copelacion, de las crasas, y de los óxidos de hierro del afinado se efectúa en un horno reverbero bastante semejante á un horno de fusion, únicamente las dimensiones son mas pequeñas, y la plaza en lugar de tener su parte mas baja debajo de la puerta de enmedio, se inclina gradualmente del puente hácia el tragante. En este punto existe una hendidura donde se coloca un pequeño canal de hierro constantemente abierto, y por el cual sale el metal fundido sin interrupcion á una caldera de hierro colocada en uno de los costados de la plaza. El metal es en seguida moldeado en galápagos.

Se mezcla el litargirio y las crasas con carbon menudo y se carga cerca del puente. A fin de evitar que el óxido fundido ataque la plaza del horno, y con objeto de preparar al mismo tiempo una especie de filtracion del metal fundido, se recubre aquella con una capa de carbon betuminoso. El calor del horno determina rápidamente la ignicion de esta capa, que toma entonces el estado de una escoria esponjosa.

Los gases reductivos así como el carbon mezclado en la carga reducen el óxido, y el plomo metálico atraviesa los poros de la masa esponjosa, marcha al canillero de hierro por bajo de la plaza, pasando de aquí al recipiente anterior. Durante el trabajo se remueve muchas veces la masa con un rable de hierro con el

doble objeto de renovar la superficie, y de dejar marchar mas fácilmente el plomo reducido.

De tiempo en tiempo, y á medida que la carga disminuye, se introducen en el horno nuevas cantidades de litargirio y de crasas mezcladas con carbon menudo, y al fin de un período, que por lo general es de doce horas, se quiebra el suelo escoriáceo y se saca con los residuos que quedan en el horno. Se rehace la plaza de la misma naturaleza y empiezan de nuevo las operaciones. Un horno de esta especie, teniendo una plaza de 8 piés por 5 y tratando el litargirio producirá próximamente $4\frac{1}{4}$ toneladas de plomo en 24 horas, y consumirá 20 quintales de carbon. Cuando se trabajan crasas de afinado se las reduce primeramente á arena y se las mezcla íntimamente con carbon y cenizas salinas. En muchos casos las crasas de afinado pasan al horno de fusion. El plomo ágrico que se obtiene se dulcifica por un nuevo afinado.

Los gastos de una tonelada de litargirio son:

Mano de obra.	2 ^s 6, 0
Carbon, 5 quintales.	0 5, 2
Reparaciones.	0 1, 6
	<hr/>
	3 0, 8

En la fábrica que ha suministrado los datos anteriores, la tonelada de carbon menudo al pié de fábrica no costaba sino 2^s 14, 4, es decir, un precio mas bajo que aquel que se puede encontrar en la mejor fábrica del país. En el Norte del país de Gales el carbon costaba generalmente 4^s, y en Bristol 5^s 6, 4, por tonelada.

El detalle de gastos para el trabajo de una tonelada de plomo ágrico conteniendo 30 onzas de plata por tonelada, y en la localidad donde el combustible está al mas bajo precio indicado anteriormente, es próximamente el siguiente:

Afinado.	0 ^s 2 ^s 4, 5
Cristalizacion.	0 9 6, 5
Copelacion.	0 0 9, 2
Reduccion de crasas y litargirios.	0 1 0, 8
Afinado de las crasas.	0 0 8, 0
Escorias.	0 0 5, 0
Cenizas de huesos, etc.	0 0 7, 0
Trasporte, etc.	0 1 1, 0
Direccion, impuestos, é intereses.	0 5 10, 0
	<hr/>
	1 2 4, 0

Cien toneladas de plomo ágrío dan.

Plomo dulce.	94, 90
Crasas negras.. . . .	3, 72
Pérdida.	1, 58

100, 00

Relacionando las cifras dadas mas arriba con las que han sido indicadas en cada operacion, se encontrarán grandes diferencias, pero es necesario no perder de vista que la totalidad de las sustancias no pasan por todas las operaciones descritas. Con objeto de dar una idea de las cantidades relativas que sufren los diversos tratamientos, tomamos los resultados siguientes obte-

CUA-

Indica la cantidad de plomo fundido, la produccion media por diversas partes del Reino Unido

AÑOS.	INGLATERRA.		PAIS DE GALLES.		IRLANDA.	
	Mineral.	Plomo.	Mineral.	Plomo.	Mineral.	Plomo.
1848	54.538	39.142	16.305	11.129	1 912	1.188
1849	60.124	41.168	19.911	13.389	2.739	1.653
1850	63.565	44.462	21.093	14.876	2.895	1.746
1851	64.102	45.103	19.314	14.813	3.222	1.829
1852	62.411	43.813	18.379	13.708	4.493	3.222
1853	59.342	41.897	17.131	12.870	3.309	2.452
1854	64.796	44.986	18.130	13.367	3.069	2.210
1855	66.270	46.244	18 206	13.673	2.405	1.732
1856	74.489	52.868	19.873	14.791	2.484	1.602
1857	68.520	48.356	24.455	16.124	2.999	1.407
	638.157	448.039	189.597	138.733	28.827	19.041
Produccion media por 100 de mineral.	70,2		73,4		66	
Proporcion de plomo producido.	69,9		21,7		5	

nidos en una fábrica en que los minerales se han fundido en un horno castellano.

Cien partes de mineral crudo dan:

Mineral calcinado.	85
Plomo ágrío.	42
— dulce.	36
— rico.	9

Crasas y litargiros para el tratamiento. 18½

Se conocerá la importancia de este ramo de la industria metalúrgica en la gran Bretaña, echando una ojeada sobre los cuadros siguientes extractados de las noticias estadísticas de M. Hunt.

DRO I.

100 de mineral y la proporcion de plomo fabricado en las en un periodo de diez años.

ESCOCIA.		ISLA DE MAN.		TOTAL.	
Mineral.	Plomo.	Mineral.	Plomo.	Mineral.	Plomo.
2.588	1.736	2.521	1.665	77.864	54.853
1.421	957	2 826	1.535	86.821	58.702
3.117	2.124	2.175	1.218	92 845	64.426
3.113	2.140	2.560	1.402	92.311	65.287
3.499	2.381	2.415	1.835	91.197	64.959
2.799	1.919	2.460	1.829	85.041	60.967
1.753	1.279	2.800	2.137	90.548	63.979
1.537	1.159	3.573	2.725	92.041	65.583
1.931	1.417	3.218	2.451	101.996	73.129
1.891	1.351	2.656	2.028	96.821	69.266
23.699	16.463	27.204	18.825	907.486	641,101
69,4		69,4		70,8	
2,5		2,1		100	

CUADRO II.

Valor del plomo y de la plata consumidos en la Gran Bretaña en 1857.

Plomo y plata producidos en el Reino Unido.	L. 1.670.553
Plata importada, 846.569 onzas.	» 232.806
	<u>» 1.905.159</u>
Plomo exportado.	22.597 toneladas.
» importado.	12.768
Exportado.	9.629
	<u>» 211.838</u>
Valor del consumo.	» 1.691.321

CUADRO III.

Plata estraida de los minerales de la Gran Bretaña durante cuatro años.

	1854. Onzas.	1855. Onzas.	1856. Onzas.	1857. Onzas.
Inglaterra.	419.824	439.985	481.909	417.343
País de Gales.	67.051	57.521	62.357	58.097
Irlanda.	18.096	7.252	3.700	3.073
Escoria.	5.426	4.947	5.289	4.206
Isla de Man.	52.262	51.597	60.582	48.016
	<u>562.659</u>	<u>651.300</u>	<u>613.637</u>	<u>530.733</u>
Valor á 5. ^o 6. ^d por onza.	L. 154.730	L. 154.357	L. 158.750	L. 146.501

Valor del plomo del comercio producido en el Reino Unido en el año 1857.	L. 1.523.852
Id. de la plata.	» 146.581
	<u>» 1.670.353</u>
	N. GUZMAN.

—♦—

VARIEDADES.

—

Coloracion de metales.—Hace algun tiempo que se trabaja en dar coloracion á los metales y aleaciones metálicas, y despues de haberlo conseguido satisfactoriamente para el acero, vemos ahora anunciado un procedimiento para colorar el laton y el cobre que puede ser de alguna utilidad para la industria. El laton toma una coloracion de amarillo de oro si se sumerge aquella en una disolucion de acetato de cobre. Si se frota repetidas veces una barra de laton con un tapon impregnado de una disolucion de cloruro de cobre toma un tinte mate de color verde gris bronceado. Si se la quiere dar una coloracion violada, bastará calentar la barra de laton á una temperatura elevada y constante frotarla despues con un tapon impregnado de cloruro de antimonio.

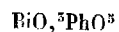
Para broncear el cobre y darle un color gris azulado se le frota con una sustancia obtenida por la mezcla en caliente de una disolucion de sulfuro de potasio con potasio en exceso y cinabrio pulverizado.

Hemos leído en un periódico anglo-americano que de todas las sustancias empleadas hasta el dia para broncear el hierro ninguna es tan buena como la tintura de yodo. Se frota el hierro que se quiere broncear con un tapon impregnado de tintura de yodo, y parece ser que toma el color que se desea, el cual es mas permanente que el que se obtiene por cualquier otro método. Conviene ensayar este procedimiento, pues por lo fácil de su uso podría ser de utilidad.

Separacion y determinacion del ácido fosfórico.—Se conocen muchos medios analíticos para separar el ácido fosfórico de la mayor parte de las bases enérgicas, por ejemplo, con la ayuda de los nitratos y carbonatos argéntico, plúmbico ó barítico. El empleo de las sales de plomo es aun preferible al de las sales de barita cuando el ácido

fosfórico está en presencia de los óxidos férrico, alumínico y crómico. En efecto, mientras que la acción del nitrato y del carbonato argéntico no tiene otro efecto que precipitar el ácido fosfórico en combinación con los óxidos al maximum, el nitrato y el carbonato plúmbico precipitan el ácido fosfórico al estado de fosfato plúmbico y esta precipitación precede á la de los óxidos mencionados. Entonces tratando por el sulfidato amónico la mezcla que contiene el fosfato plúmbico y los óxidos, el ácido fosfórico se disolverá en el reactivo, que podrá separarse por medio de la filtración; se separan en seguida los óxidos del sulfuro plúmbico por medio del ácido sulfúrico. Pero en la práctica estos diversos procedimientos siempre dejan algo que desear, y M. Chancel, que hace mucho tiempo se dedica á buscar los medios analíticos que mas convienen para el ácido fosfórico, ha encontrado un procedimiento de una sensibilidad extraordinaria, que parece estar al abrigo de las objeciones que pueden haberse dirigido á otros métodos analíticos.

El nuevo procedimiento está basado sobre la entera insolubilidad del fosfato bismútico en los líquidos que contienen el ácido nítrico, aun en proporción notable. Si se vierte en un líquido que contiene un fosfato disuelto á favor del ácido nítrico, una disolución ácida de nitrato bismútico bastante diluida para no ser despues enturbiada por el agua se forma al momento un precipitado blanco, muy denso, que se reúne rápidamente, sobre todo en caliente, dejando el líquido enteramente claro. La composición bien determinada de este precipitado es constante, y está exactamente representada por la fórmula.



Es un fosfato neutro puesto que la molécula triatómica de óxido bismútico reemplaza á las tres moléculas de agua del ácido fosfórico trihásico.

El fosfato bismútico neutro es del todo insoluble en el agua y en el ácido nítrico diluido, tanto en frio como hirviendo. Se disuelve sensiblemente en los líquidos abundantes en sales amoniacaes. La filtración del precipitado y el lavado con el agua es muy fácil, su desecación es muy pronta, como es infusible al calor rojo puede calcinarse en un crisol de platino sobre una lámpara de doble corriente. Introduciéndose en la fórmula arriba espresada el número 210, que resulta de los trabajos recientes de M. Dumas, para el equivalente del bismuto, se encuentra que el fosfato neutro contiene 23,28 por 100 de ácido fosfórico anhidro.

El ácido pyrofosfórico ó bibásico, lo mismo que el metafosfórico ó

monobásico son precipitados lo mismo que el ácido fosfórico ordinario por el nitrato ácido bismútico. Los pyrofosfatos y los metafosfatos se transforman completamente y con rapidez en fosfato tribásico $\text{BiO}, {}^3\text{PhO}^3$, calentándolos mas ó menos tiempo con un exceso de nitrato bismútico.

M. Chancel prepara el reactivo del modo siguiente: A causa de la tendencia que las sales bismúticas tienen á descomponerse en sales ácidas y en sales básicas insolubles, es necesario que el reactivo de que se ha de hacer uso, esté bastante diluido y suficientemente ácido para que no pueda ser enturbiado ni por la ebullición, ni por el agua, sea cualquiera la proporción en que se añada. Para esto es suficiente que la disolución contenga 10 á 12 equivalentes de ácido nítrico, suponiéndole anhydro, para el equivalente del óxido bismútico $\text{BiO}, {}^3$. Se consigue este objeto disolviendo una parte de subnitrato bismútico puro y cristalizado ($\text{BiO}, {}^3\text{NO}, {}^3+\text{HO}$) en 4 partes de ácido nítrico de una densidad de 1,36, se añade á la disolución 30 partes de agua destilada, se hace hervir, y se filtra si es necesario. Cada centímetro cúbico así preparado precipitará 7 á 8 miligramos de ácido fosfórico.

La práctica del análisis es muy simple. Si la sustancia que hay que analizar no es soluble en el agua, se la trata por el ácido nítrico, evitando cuanto sea posible un grande exceso. Cuando el todo se halla disuelto, se diluye la disolución en agua destilada y se vierte el nitrato bismútico hasta que el reactivo no dé mas precipitado, se hace hervir, se filtra y se lava con agua hirviendo. Concluido el lavado, lo cual puede conocerse por los medios ordinarios, se deseca el precipitado, se separa del filtro tan completamente como sea posible, se incinera este aparte en un crisol de platino, se añade por último el precipitado que se calcina al rojo. Se pesa despues de bien frio: es suficiente entonces multiplicar por 0,2328 el peso del precipitado para conocer la cantidad de ácido fosfórico contenido en la sustancia. Las bases se determinan en el líquido filtrado despues de separar el exceso de bismuto por medio del hidrógeno sulfurado.

Quando la sustancia que se trata de analizar contiene cloruros ó sulfuros es necesario separar el cloro por el nitrato argéntico, y el ácido sulfúrico por el nitrato barítico antes de emplear la sal bismútica ácida.

Mercado de metales.—Londres 5 de Octubre de 1860.

	Lib. est.	Chel.	Din.
Azogue el frasco..	7	"	"
Cobre inglés de regular afino, ton.. . . .	102	10	"
— superior.	105	10	"
de la América del Sud.	"	"	"
Estaño inglés en barras.	136	"	"
Hierro de Walles en Londres.	6	10	"
— de Staffordshire. 7-12-6 á	8	"	"
Hierro colado en Walles (N.º 1). 3 á	4	"	"
Plomo inglés en barras. 21-5 á	23	"	"
— en planchas. 22-5 á	22	10	"
— español. 20-15 á	21	"	"
Minio. 23 15 á	24	"	"
Albayalde. 30 á	31	"	"
Zinc en barras (Spelter).	20	"	"
— en hojas. 26 á	26	10	"

ADVERTENCIA.

La Redaccion de la REVISTA MINERA se ha trasladado á la Plazuela del Conde de Barajas, número 8.

Por todos los artículos no firmados,
NORBERTO PEREZ Y ROBLES.

Editor responsable.—D. NORBERTO PEREZ Y ROBLES.

Madrid 1860.—Imprenta de la Viuda de D. Antonio Yenes,

Plaza del Progreso, número 13, cuarto entresuelo.

REVISTA MINERA,

PERIÓDICO CIENTÍFICO É INDUSTRIAL.

DATOS HISTÓRICO-ESTADÍSTICOS

DE LA

JUNTA SUPERIOR FACULTATIVA DE MINERIA.

(CONTINUACION.)

QUINTO DISTRITO.—CÓRDOBA.

Este distrito comprende la provincia de su nombre y la de Ciudad Real.

PROVINCIA DE CÓRDOBA.—87 expedientes de esta provincia corresponden á los siguientes términos.

Término municipal de Belmez.—23 expedientes con 7 oposiciones; 5 de plomo relativos á otros tantos escoriales cuya superficie es de 117.814,90 v. c. 17 expedientes de carbon con 51 pertenencias de á 180.000 varas y 1 incompleta de 120.000; en todo 9.300.000 v. c. 2 expedientes de hierro con 4 pertenencias modernas, y uno de cobre, con 4 pertenencias de 60.000 varas. La superficie total demarcada es de 9.897,814,90 v. c.

Córdoba.—8 expedientes con una oposicion; 7 de cobre con 13 pertenencias antiguas y 2 escoriales que forman 344.637 v. c. Un expediente de plomo con 2 pertenencias modernas. Suma todo 464.637 varas cuadradas.

N.º 251. Tomo XI (1.º de Noviembre de 1860). 38

Espiel.—10 expedientes de carbon con 2 oposiciones; 18 pertenencias con una superficie de 3.240.000 varas cuadradas.

Fuente Obejuna.—6 expedientes: 3 de plomo con 2 pertenencias antiguas y un escorial, 78.000 v. c. 2 de carbon con 8 pertenencias modernas, y uno de cobre con 3. En todo 1.698.500 varas cuadradas.

Hinojosa del Duque.—Un expediente para una fábrica de fundicion de cobre.

Hornachuelos.—9 expedientes con 3 oposiciones; 3 expedientes de cobre con 6 pertenencias modernas; 6 de plomo con 15 pertenencias un escorial de 10.953,85 formando una superficie demarcada en este término de 1.150.953,85.

La Carlota.—Un expediente sobre un escorial plumizo de 9.632,58 varas cuadradas.

Montoro.—6 expedientes de plomo con una oposicion; 12 pertenencias 720.000 varas cuadradas.

Ovejo.—5 expedientes de cobre con 5 pertenencias modernas y 4 escoriales que componen 305.859,10 varas cuadradas.

Posadas.—2 expedientes con una oposicion: uno de plomo con dos escoriales 40.000 v. c.; y otro de cobre con otro escorial de 2.237,50 v. c. que suman 42.237,50 varas cuadradas de superficie.

Pozoblanco.—3 expedientes de escoriales de plomo con 34.448,60 varas cuadradas.

Rute.—Un expediente de plomo con una pertenencia de 20.000 varas cuadradas.

Santa Eufemia.—3 expedientes de plomo con una oposicion; 3 pertenencias que dan 300.000 v. c. y una fábrica para la fundicion de este metal.

Villanueva de Córdoba.—Un escorial de plomo con 52.600 varas cuadradas.

Villanueva del Duque.—6 escoriales plumizos con 93.259,50 varas cuadradas.

Villanueva del Rey.—Dos expedientes con una oposicion: Uno de hierro con 2 pertenencias modernas y otro de cobre con 4; que forman 360.000 varas cuadradas.

De los 87 expedientes de esta provincia 35 son de la ley de

1825, y 52 de la de 1849; y habiendo tenido oposiciones 17, resultan estas en la proporcion del 19,54 por 100. La superficie demarcada se fracciona por especies minerales del modo siguiente:

Mineral de plomo.

3 pertenencias antiguas.	60.000 v. c.
32 pertenencias modernas.	1.920.000
48 escoriales.	369.989,41
Total.	2.376.989,41

Mineral de cobre.

13 pertenencias antiguas.	260.000
20 pertenencias modernas.	1.200.000
7 escoriales.	210.753,60
Total.	1.670.753,60

Mineral de hierro.

3 pertenencias modernas.	360.000
----------------------------------	---------

Carbon de piedra.

77 pertenencia modernas.	13.860.000
1 pertenencia incompleta.	120.000
Total.	13.980.000

La superficie total es de 18.387.743 v. c. demarcada en 16 pertenencias antiguas; 135 modernas; 1 incompleta y 25 escoriales que hacen 177 unidades de pertenencia. Además dos fábricas; una de plomo y otra de cobre.

Siendo la superficie de la provincia de 13.441,60 kilómetros cuadrados y la minera de 12,85, están en la relacion de 1 á 0,000955 por consiguiente á cada kilómetro corresponden 955 metros cuadrados de demarcacion. Y como en cada kilómetro hay 26,15 habitantes, resulta que á cada uno tocan 37,97 metros cuadrados de superficie demarcada.

PROVINCIA DE CIUDAD REAL.—Los expedientes que figuran en el cuadro presentado al principio son los siguientes:

Término municipal de Abenojar.—58 expedientes de plomo con 73 pertenencias modernas y una incompleta que hacen 4.420.000 varas cuadradas.

Almaden.—3 expedientes: 2 de plomo con 4 pertenencias modernas y uno de cobre con una; en todo 300.000.

Almadenejos.—Un expediente de plomo con 2 pertenencias de á 60.000 varas.

Almagro.—Un expediente de cobre con 2 pertenencias modernas.

Almodovar del Campo.—48 expedientes con 2 oposiciones: 47 de plomo con 101 pertenencias modernas y 3 escoriales; y uno de cobre con 3 pertenencias modernas. La superficie total es de 6.365.384 varas cuadradas.

Almuradiel.—Un expediente de antimonio con 2 pertenencias modernas.

Anchuras.—14 expedientes de plomo con 22 pertenencias que hacen 1.520.000 varas cuadradas.

Cabezarrubias.—15 expedientes de plomo con una oposicion; 29 pertenencias modernas y un escorial que forman 1.755.264 varas cuadradas.

Chillon.—5 expedientes con una oposicion: 3 de plomo con 2 pertenencias modernas y 2 fábricas de beneficio; y 2 de cobre con 3 pertenencias. En junto 300.000 varas cuadradas.

Fuencaliente.—7 expedientes de plomo con una oposicion; 4 pertenencias modernas y 5 escoriales que hacen 299.210 varas cuadradas.

Hinojosas.—6 expedientes de plomo con 12 pertenencias; 720.000 varas cuadradas.

Mestanza.—52 expedientes con 3 oposiciones; 28 de plomo con 50 pertenencias modernas y 4 escoriales cuya superficie es 3.061.664. v. c. 4 de cobre con 6 pertenencias de á 60.000 varas. En todo 5.421.664 varas cuadradas.

Piedrabuena.—Un expediente de plomo con 2 pertenencias modernas.

Pozuelos.—Un expediente para una fábrica de plomo.

Puebla de D. Rodrigo.—Un expediente de plomo con oposicion; 3 pertenencias modernas.

Puertollano.—11 expedientes: 10 de plomo con 35 pertenencias modernas; y uno de cobre con 2. La superficie demarcada es de 2.100.000 varas cuadradas.

San Lorenzo.—2 expedientes de plomo; 2 pertenencias modernas y un escorial, que componen 185.860 varas cuadradas.

Santa Cruz de Mudela.—Un expediente de cobre con 3 pertenencias modernas.

Solana del Pino.—12 expedientes de plomo con 51 pertenencias, 1.860.000 varas cuadradas.

Torre de Juan Abad.—2 expedientes de cobre con una oposicion; y 3 pertenencias modernas.

Torrenueva.—Un expediente de plomo con 2 pertenencias de á 60.000 varas cuadradas.

Villamayor de Calatrava.—7 expedientes de plomo, con 16 pertenencias, 960.000 varas cuadradas.

Viso del Marqués.—3 expedientes de plomo con 6 pertenencias modernas.

En los 211 expedientes de esta provincia, instruidos todos con arreglo á la ley de 1849, hubo 10 con oposicion, de modo que estas representan el 4,76 por 100. La superficie demarcada á cada clase de mineral es así:

Mineral de plomo.

394 pertenencias modernas. . .	23.640.000 v. c.
1 pertenencia incompleta. . .	40.000
14 escoriales.	321.382

Total. 24.001.382

Mineral de cobre.

23 pertenencias modernas. . .	1.380.000
-------------------------------	-----------

Mineral de antimonio.

2 pertenencias modernas. . .	120.000
------------------------------	---------

La superficie total demarcada es de 25.501.382 v. c. distribuidas en 419 pertenencias modernas; 1 incompleta y 14 escoriales que suman 434 unidades de demarcacion. Para el beneficio del plomo, se intruyeron diligencias relativas á 3 fábricas.

La superficie de la provincia es de 20.505 kilómetros cuadrados, y de 17,82 la superficie minera; de modo que están en

la relación de 1 á 0,000877; ó lo que es lo mismo por cada kilómetro cuadrado hay 877 metros cuadrados de superficie minera.

En cada kilómetro hay 12,05 habitantes, por consiguiente á cada uno corresponden 72,90 metros cuadrados de superficie demarcada.

Resulta pues, que en todo el distrito minero de Córdoba, se han instruido 289 expedientes de los cuales 55 por la ley de 1825, 27 tuvieron oposicion, estando estas con los expedientes en la relación de 9,06 por 100. Las diversas clases de minas tienen la superficie siguiente.

Mineral de plomo.

3 pertenencias antiguas. . . .	60.000
426 pertenencias modernas. . . .	25.560.000
1 pertenencia incompleta. . . .	40.000
32 escoriales.	718.371,41
Total.	26.378.371,41 v. c.

Mineral de cobre.

15 pertenencias antiguas. . . .	260.000
43 pertenencias modernas. . . .	2.580.000
7 escoriales.	210.733,60
Total.	3.050.733,60

Mineral de hierro.

6 pertenencias modernas. . . .	360.000
--------------------------------	---------

Mineral de antimonio.

2 pertenencias modernas. . . .	120.000
--------------------------------	---------

Carbon de piedra.

77 pertenencias modernas. . . .	13.860.000
1 pertenencia incompleta. . . .	120.000
Total.	13.980.000

La superficie total demarcada en el distrito es de 43.889.125 varas cuadradas ó sean 30,67 kilómetros cuadrados, y siendo la superficie del distrito de 33.746,60 kilómetros cuadrados, re-

sulta que siendo 1 la superficie del distrito, la demarcada es de 0,000908; es decir, que á cada kilómetro corresponden 908 metros cuadrados de superficie minera. En la misma unidad de superficie del distrito habitan 19,09 almas, por consiguiente: á cada habitante corresponden 47,56 metros cuadrados de demarcacion.

La superficie total se divide en 16 pertenencias antiguas; 554 modernas, 2 incompletas y 59 escoriales que suman 614 unidades de concesion; y en todo el distrito se instruyeron diligencias para 4 fábricas de plomo y una de cobre.

SESTO DISTRITO.—CORUÑA.

Comprende las provincias de la Coruña, Lugo, Pontevedra y Orense.

PROVINCIA DE LA CORUÑA.—Los 4 expedientes de esta provincia se instruyeron sin oposicion con arreglo á la ley de 1849.

Término municipal de Cedeira.—Un expediente sobre mineral de níquel con 2 pertenencias modernas.

Cerdido.—2 expedientes de cobre con 3 pertenencias de á 60.000 varas cada una.

Ortiguera.—Un expediente de cobre con 3 pertenencias modernas.

De modo que la superficie demarcada de mineral de cobre es:

6 pertenencias modernas. . . .	360.000 v. c.
--------------------------------	---------------

Mineral de níquel.

2 pertenencias modernas. . . .	120.000
--------------------------------	---------

Y la superficie total es de 480.000 v. c. correspondientes á 8 pertenencias modernas.

La superficie de la provincia es de 7.973,20 kilómetros cuadrados, y siendo la minera de 0,33 kilómetros cuadrados resulta que están en la proporcion de 1 á 0,000041, y á cada kilómetro corresponden 41 metros cuadrados de demarcacion.

En la misma unidad de superficie hay 69,23 habitantes y tocan á cada uno 0,50 metros cuadrados de superficie demarcada.

PROVINCIA DE LUGO.—Los espedientes de esta provincia son los siguientes:

Término municipal de Cervantes.—2 espedientes para el establecimiento de 2 forjas para el beneficio del hierro.

Mondoñedo.—Un espediente de cobre con dos pertenencias modernas.

Fonsagrada.—Dos espedientes de plomo con 3 pertenencias antiguas.

Villanueva de Lorenzana.—Un espediente de piritas arsenicales con 2 pertenencias de 60.000 varas.

En ninguno de los 6 espedientes de esta provincia hubo oposicion; dos corresponden á la ley de 1825 y 4 á la del 1849. La superficie total se divide así:

Minerales de cobre.

2 pertenencias modernas. . . . 120.000 v. c.

Mineral de plomo.

3 pertenencias antiguas. . . . 60.000

Mineral de arsénico.

2 pertenencias modernas. . . . 120.000

El total es de 300.000 v. c. repartidas en 5 pertenencias antiguas y 4 modernas. Además 2 forjas á la catalana.

La superficie de la provincias es de 9.808,40 kilómetros cuadrados, y la minera de 0,21, de modo que son entre sí como 1:0,000021; á cada kilómetro corresponden 21 metros cuadrados de superficie minera, que repartidos entre 43,24 habitantes que hay en cada kilómetro, resultan 0,48 metros cuadrados por habitante.

PROVINCIA DE PONTEVEDRA.—Los 10 espedientes de esta provincia no han tenido ninguna oposicion y son:

Término municipal de Cárbita.—3 espedientes: 1 de cobre con 2 pertenencias modernas, y 2 de estaño con 3; total 420.000 varas cuadradas.

Forcarey.—3 espedientes de estaño con 3 pertenencias modernas.

Lalín.—Un espediente de estaño con una pertenencia de 60.000 varas cuadradas.

Sanxenjo.—3 espedientes de manganeso con 4 pertenencias modernas.

La superficie total de 900.000 v. c. demarcadas en 15 pertenencias modernas se reparte como sigue:

Mineral de estaño.

9 pertenencias modernas. . . . 540.000 v. c.

Mineral de cobre.

2 pertenencias modernas. . . . 120.000

Mineral de manganeso.

4 pertenencias modernas. . . . 240.000

La superficie de la provincia es de 4.504,50 kilómetros cuadrados, y la minera de 0,62 estando en la relacion de 1:0,000137; por cada kilómetro hay 137 metros cuadrados de superficie minera. En la misma superficie hay 95,21 habitantes luego á cada uno corresponden 1,43 metros cuadrados de demarcacion.

PROVINCIA DE ORENSE.—Los espedientes de esta provincia son:

Término municipal de Abion.—6 espedientes de estaño con una pertenencia antigua y 6 modernas.

Beariz.—5 espedientes de estaño con 7 pertenencias de 20.000 varas y una de 60.000.

Bollo.—Un espediente de cobre con dos pertenencias modernas.

Carballeda.—Un espediente para el beneficio del hierro en forja.

Carballino.—Un espediente de estaño con una pertenencia de 60.000 varas cuadradas.

Gudiña.—Dos espedientes de estaño con una oposicion; 8 pertenencias modernas.

Maceda.—Un espediente de estaño con 2 pertenencias modernas.

Petín.—Un espediente de cobre con una pertenencia de 60.000 varas cuadradas.

Riós.—Una forja para el beneficio del hierro.

Rúa.—Un espediente de hierro con una pertenencia moderna.

Rubiana.—2 espedientes de antimonio con 5 pertenencias modernas.

Villardevós.—2 espedientes de estaño con 4 pertenencias de 60.000 varas.

Yrijo.—3 espedientes de estaño con 5 pertenencias modernas.

En estos 27 espedientes solo hubo una oposicion que equivale al 5,70 por 100, 5 se instruyeron con arreglo á la ley de 1825 y los 22 restantes por la de 1849. La superficie demarcada en la provincia corresponde á los distintos minerales descubiertos en ella en la proporcion siguiente:

Mineral de estaño.

8 pertenencias antiguas. . . .	160.000 v. c.
27 pertenencias modernas. . . .	1.620.000
Total. . . .	1.780.000

Mineral de antimonio.

5 pertenencias modernas. . . .	500.000
--------------------------------	---------

Mineral de cobre.

3 pertenencias modernas. . . .	180.000
--------------------------------	---------

Mineral de hierro.

1 pertenencia moderna. . . .	60.000
------------------------------	--------

Y la superficie total minera es de 2.520.000 v. c. que comprenden 8 pertenencias antiguas, y 36 modernas ó sean 44 unidades de concesion, y dos forjas para el trabajo del hierro.

Siendo la superficie de la provincia de 7.092,80 kilómetros cuadrados y de 1,62 la minera, se hallan en la relacion de 1:0,000228; y á cada kilómetro de superficie corresponden 228 metros cuadrados de demarcacion. En la misma unidad hay 52,42 habitantes, á cada uno de los cuales corresponden 4,54 metros cuadrados de superficie minera.

En todo el distrito minero de la Coruña, se han despachado 7 espedientes por la ley de 1825, y 40 por la de 1849. En el total de 47 espedientes solo hubo una oposicion, es decir, el

2,12 por 100. La superficie demarcada es la siguiente en el distrito.

Mineral de estaño.

8 pertenencias antiguas. . . .	160.000 v. c.
36 pertenencias modernas. . . .	2.160.000
Total. . . .	2.520.000

Mineral de cobre.

13 pertenencias modernas. . . .	780.000
---------------------------------	---------

Mineral de plomo.

3 pertenencias antiguas. . . .	60.000
--------------------------------	--------

Mineral de hierro.

1 pertenencia moderna. . . .	60.000
------------------------------	--------

Mineral de antimonio.

5 pertenencias modernas. . . .	300.000
--------------------------------	---------

Mineral de manganeso.

4 pertenencias modernas. . . .	240.000
--------------------------------	---------

Mineral de niquel.

2 pertenencias modernas. . . .	120.000
--------------------------------	---------

Mineral arsenical.

2 pertenencias modernas. . . .	120.000
--------------------------------	---------

La superficie total mineral es de 4.000.000 v. c. correspondientes á 11 pertenencias antiguas y 63 modernas que suman 74 unidades de demarcacion. Además 4 forjas para el beneficio del hierro.

La superficie del distrito es de 29.368,70 kilómetros cuadrados y la demarcada de 2,79 estando en la relacion de 1 á 0,000094; es decir, que por cada kilómetro de superficie hay 94 metros cuadrados de demarcacion minera. En cada kilómetro cuadrado hay en el distrito 65,02 habitantes, de manera, que á cada uno de ellos corresponden 1,44 metros cuadrados de superficie minera.

SETIMO DISTRITO. = GRANADA.

Comprende las provincias de Granada, Málaga y Jaen.

PROVINCIA DE GRANADA. = Los términos municipales en que radican las minas que han dado lugar á los 670 espedientes de esta provincia son los siguientes:

Término municipal de Albolote. = Un espediente de turba con dos pertenencias modernas de 360.000 v. c. de superficie.

Albuñol. = Un espediente de plomo con una pertenencia de 60.000 varas cuadradas.

Albuñuelas. = 6 espedientes con una oposicion: 4 de plomo con 9 pertenencias modernas; 2 de cobalto y níquel con 4 pertenencias: total 780.000 varas cuadradas.

Aldeire. = 15 espedientes: 9 de plomo con 17 pertenencias: 2 de cobre con 3; y 4 de mineral ferruginoso con 7 pertenencias, todas modernas; sumando todas 1.620.000 v. c.

Alfácar. = 3 espedientes con una oposicion: Uno de lignito con 4 pertenencias modernas, y 2 de plomo con 4 pertenencias; en todo 960.000 varas cuadradas.

Alquife. = Un espediente de mineral ferruginoso con dos pertenencias de 60.000 varas.

Bayácas. = Un espediente para el establecimiento de una fábrica de plomo.

Baza. = 59 espedientes con 4 oposiciones: 49 de plomo, con dos pertenencias antiguas, 79 modernas y una fábrica de plomo; 3 de zinc con 6 pertenencias modernas y 7 de oro con 14 pertenencias; en todo 5.980.000 varas cuadradas.

Capileira. = 48 espedientes con 2 oposiciones: 42 de minerales ferruginosos con 84 pertenencias modernas; y 6 de cobre con 13 pertenencias, que forman en conjunto 5.820.000 v. c.

Cogollos de Guadix. = Un espediente de cobre con 2 pertenencias modernas.

Chárches. = Un espediente de plomo con oposicion; 2 pertenencias 120.000 varas cuadradas.

Dólar. = 3 espedientes de azogue con 5 pertenencias modernas.

Dúrcal. = 6 espedientes con una oposicion: 4 de mineral ferruginoso con 8 pertenencias modernas y 2 de cobre con 4: la superficie total es de 720.000 varas cuadradas.

Gor. = 28 espedientes con 4 oposiciones: 23 de plomo con 42 pertenencias modernas y 5 de zinc con 10 pertenencias; en todo 3.120.000 varas cuadradas.

Granada. = Dos espedientes de lignito con una oposicion: 4 pertenencias 720.000 varas cuadradas.

Guájar Fondón. = Un espediente de cobalto con una pertenencia de 20.000 varas cuadradas.

Huejar Sierra. = 216 espedientes con 10 oposiciones: 71 de cobre con 24 pertenencias antiguas, 72 modernas, 3 demasias con 78.803,5 v. c., y 13 galerías generales de investigación con 23.801.000 v. c. que hacen 28.679.803,50 v. c., 32 espedientes de plomo con 20 pertenencias antiguas y 23 modernas, que hacen 1.780.000 v. c., y además una fábrica de plomo; 113 espedientes de minerales ferruginosos con 252 pertenencias modernas y 3 incompletas, de 170.500 v. c. que hacen 14.090.500 v. c. La superficie demarcada en todo el término es de 44.350.303,50 varas cuadradas.

Huétor-Santillán. = 5 espedientes: 5 de plomo con 6 pertenencias modernas y 2 de turba con 6: en todo 1.440.000 v. c.

Itrabo. = 4 espedientes de cobalto con una pertenencia antigua y 6 modernas; 380.000 varas cuadradas.

Jéres. = 18 espedientes con una oposicion: 15 de plomo con 29 pertenencias modernas y 3 de mineral ferruginoso con 6, que forman 2.100.000 varas cuadradas.

Jun. = Un espediente de lignito con 2 pertenencias, 560.000 varas cuadradas.

Lanteira. = 7 espedientes con 3 oposiciones: 4 de cobre con 5 pertenencias modernas: 1 de plomo con 2, y 2 de mineral ferruginoso con 3 pertenencias. Todas suman 600.000 v. c.

Lújar. = Un espediente de plomo con 2 pertenencias de 60.000 varas cuadradas.

Molvizar. = 2 espedientes de cobalto con 2 pertenencias modernas.

Monachil. = 19 espedientes con 5 oposiciones: 16 de plomo

con una pertenencia antigua y 26 modernas y una fábrica de plomo; 5 de cobre con 5 pertenencias; en todo hacen 1.880.000 varas cuadradas.

Motril. = 2 expedientes de cobre con una oposicion: y 3 pertenencias modernas.

Orgiva. = 74 expedientes con 10 oposiciones: 75 de plomo con 9 pertenencias antiguas, 80 modernas, 7 incompletas y 10 demasías, que componen 5.344.747,45 v. c. y además una fábrica para el beneficio del plomo. Un expediente de cobre con una pertenencia moderna. Y en total 5.404.747,45 v. c. de superficie.

Otívar. = 18 expedientes con 3 oposiciones: 15 de plomo con 30 pertenencias modernas; uno de cobre con 2 pertenencias; uno de cobalto y níquel con 3; y uno de zinc con 2 pertenencias; en todo 2.220.000 varas cuadradas.

Pampaneira. = Un expediente de mineral ferruginoso con 2 pertenencias modernas.

Pórtugos. = 9 expedientes: 1 de cobre con 5 pertenencias y 8 de mineral ferruginoso con 16: total 1.140.000 v. c.

Quéntar. = 16 expedientes con 6 oposiciones: 14 de plomo con 29 pertenencias y 2 de cobre con 5, que hacen 2.040.000 varas cuadradas.

Rubion. = 2 expedientes de minerales ferruginosos con 4 pertenencias modernas.

Salobreña. = Un expediente de cobre con 2 pertenencias de a 60.000 varas.

Sorvilan. = 5 expedientes de cobre con 3 pertenencias antiguas y 2 modernas, que forman 180.000 v. c.; además una fábrica para el beneficio del cobre.

Torbiscon. = 10 expedientes con una oposicion: 3 de cobre con una pertenencia antigua y 4 modernas, uno de plomo con 2 pertenencias y 4 de azogue con 8: en todo 860.000 v. c.

Trevélez. = 28 expedientes: uno de plomo con una pertenencia moderna: 6 de cobre con 12 y 21 de minerales ferruginosos con 32 pertenencias. En suma 2.700.000 varas cuadradas.

Trujillos. = Un expediente para una fábrica de plomo.

Turon. = 4 expedientes de plomo con 2 pertenencias anti-

guas y una moderna que hacen 100.000 v. c. y además una fábrica de fundicion de plomo.

Vélez de Benaudalla. = 51 expedientes con 5 oposiciones: 50 de plomo con una pertenencia antigua 78 modernas y 2 incompletas; una fábrica de plomo. Un expediente de cobre con dos pertenencias modernas. Total 4.928.444 varas cuadradas.

Los expedientes de esta provincia se refieren, 69 á la ley de 1825 y 601 á la de 1849; 58 tuvieron oposicion que representan el 8,65 por 100. La superficie demarcada se compone como sigue:

Mineral de cobre.

28 pertenencias antiguas . . .	560.000 v. c.
169 pertenencias modernas. . .	10.140.000
5 demasías.	78.805,50
13 galerías generales.	23.801.000
Total. . .	34.579.805,50

Minerales de plomo.

35 pertenencias antiguas. . . .	700.000
434 pertenencias modernas. . .	26.040.000
9 pertenencias incompletas. . .	411.696,50
10 demasías.	61.494,95
Total. . .	27.213.191,45

Minerales ferruginosos.

396 pertenencias modernas. . .	23.760.000
3 pertenencias incompletas. . .	170.500
Total. . .	23.930.500

Mineral de zinc.

18 pertenencias modernas. . .	1.080.000
-------------------------------	-----------

Mineral de oro.

14 pertenencias modernas. . .	840.000
-------------------------------	---------

Mineral de azogue.

13 pertenencias modernas. . .	780.000
-------------------------------	---------

Mineral de cobalto y níquel.

2 pertenencias antiguas. . . .	40.000
15 pertenencias modernas. . . .	900.000

Total. . . .	940.000
--------------	---------

Lignito.

10 pertenencias modernas. . . .	1.800.000
---------------------------------	-----------

Turba.

8 pertenencias modernas. . . .	1.440.000
--------------------------------	-----------

La superficie total demarcada es de 92.605.495 v. c. distribuida en 65 pertenencias antiguas; 1.077 modernas; 12 incompletas; 13 demasías y 15 galerías generales ó sean 1.180 unidades de pertenencia. Se instruyeron diligencias para 9 fábricas; 1 de cobre y 8 de plomo.

Siendo la superficie de la provincia de 12.787,50 kilómetros cuadrados y de 64,70 la minera están en la relación de 1 á 0,005059; ó bien á cada kilómetro corresponden 5.059 metros cuadrados de superficie minera. En cada kilómetro hay 54,77 habitantes, luego á cada uno tocan 145,49 metros cuadrados de superficie demarcada.

(Se continuará.)

EUGENIO MAFFEI.

Trabajos relativos á la teoría de los altos hornos
por P. TUNNER.

Los trabajos de MM. Bunsen Ebelmen y Playfair sobre los gases de los altos hornos datan de 1839 á 1850, y, si es cierto, que desde esta época se han publicado noticias útiles y nuevas sobre las teorías é hipótesis relativas al trabajo del alto horno, pocas se han ocupado de las determinaciones directas. Las diferencias esenciales que existen entre la marcha de un horno con fundición blanca y la de otro horno produciendo fundición gris con un lecho de fusión refractario, me han impulsado á estudiar los gases de un horno austriaco marchando con fundición blanca.

El análisis ha sido hecho por el profesor Robert Richter.

Estos trabajos debían tener además otro objeto especial; deseaba encontrar nuevos elementos que viniesen á confirmar mi oposición á la teoría de la combustión tal como se admite de algún tiempo á esta parte. Según esta teoría, se forma únicamente el ácido carbónico en la parte inferior del alto horno, y este ácido elevándose en el interior del aparato se transforma en seguida en óxido carbónico. Desde el principio, una circunstancia particular me ha determinado á poner en duda la teoría dominante; en los hornos que trabajan con pecho cerrado, se encuentra próximamente á los 0,^m08 encima del nivel de las toberas una pequeña abertura (régard) donde se desprenden constantemente gases que arden con una llama brillante que durante la noche alumbrá á los obreros, como la llama de la tympa en el trabajo con pecho abierto.

Debería creerse que las observaciones dichas están en contradicción positivamente con esta teoría de la combustión, porque demuestran que, lejos de aumentar la proporción relativa del ácido carbónico en los gases de los altos hornos, disminuye hácia abajo á partir del vientre, y que la proporción es más débil á la altura de la tobera. Un ensayo tomado en el mismo costado á 0,^m105 delante del orificio de tobera no ha dado sino algunos céntimos de ácido carbónico, sin óxido carbónico y con un gran exceso de aire atmosférico aun no descompuesto. A la elevada temperatura del punto de donde provienen los gases no puede haber naturalmente óxido carbónico en el tubo: el aire atmosférico se halla en un gran exceso, y además el carbono falta completamente. Es pues del mayor interés ver como han sido interpretadas estas esperiencias directas para ponerlas en concordancia con la teoría preferida; y he aquí la explicación dada:

«El análisis de los gases tomados en la obra y en la tympa en Clerval, en el costado y en la rustina en Audincourt no pueden representar la composición media de la capa de los gases á esta altura, porque entonces sería necesario admitir la conclusión absurda de que los gases desde este nivel hasta el fin de los alalages ceden la mitad de su contenido en carbono, y casi todo el oxígeno escedente.» Para explicar esto, M. Ebelmen dice, que

las sustancias que se adhieren á las paredes de la obra hasta una cierta altura, encima de la tobera se componen de silicatos que contienen aun una cierta cantidad de hierro oxidado. M. Ebelmen ha demostrado, en un trabajo anterior, que las escorias de afino descienden hasta el vientre sin ser descompuestas. Estos silicatos mezclados en fusion pastosa con los pequeños fragmentos de carbon desprenden constantemente el óxido carbónico. Un orificio practicado en la pared dejará por consecuencia salir todo el óxido carbónico contenido en los alrededores, y además una cierta cantidad procedente del centro del aparato.

Por lo que concierne á esta explicacion, observo desde luego que despues de haber limpiado la abertura practicada un poco por encima de las toberas, he recogido los gases introduciendo un tubo de hierro que avanzaba 0,=132 en el interior de la obra y que debia en todo caso dar los que provienen de la parte llamada ordinariamente zona de combustion ó de oxidacion.

Si la eleccion de una hipótesis puede en algunos casos ser indiferente, no lo es cuando esta hipótesis sirve de base, no solamente á una teoría y á una doctrina sino aun á los proyectos de construccion y al trabajo de los altos hornos. La importancia que la cuestion adquiere entonces, justifica la insistencia con que pretendo rectificar la teoría dominante de la combustion.

Si se demuestra la inexactitud de la hipótesis, segun la cual se forma desde luego solamente ácido carbónico en la parte inferior del horno, ácido que se trasforma en seguida en óxido carbónico por su ascension entre los carbones incandescentes, entonces deben faltar naturalmente todos los cálculos de la temperatura para esta parte inferior (1) y no podrá explicarse por la menor altura de la cuba en el cubilote de cok, porque la refundicion del hierro crudo exige menor cantidad de este combustible que de carbon de madera. No se verá tampoco renovar la proposicion de querer activar un alto horno principalmente con el óxido carbónico procedente de un generador de gas. Si estas ideas reaparecen aun, deberán perder al menos una gran parte de la confianza que se las ha dispensado.

(1) Estos cálculos habian sido ejecutados, segun principios por lo demas exactos, por MM. Ebelmen, Heine y Scheerer.

Estas consideraciones explican por una parte por qué he hecho renovar el análisis de los gases de los altos hornos y por otra tenderán á disminuir la influencia de la teoría dominante de la combustion cuando se examinen las determinaciones siguientes.

Ya M. Ebelmen ha dicho que sería muy interesante poder determinar la temperatura de un alto horno á diferentes alturas. Esta es una opinion que ciertamente se ha tomado en consideracion por la mayor parte de los metalurgistas, y es de estrañar que observaciones de esta importancia no se hayan hecho despues de tanto tiempo. Podrán haberse experimentado algunas dificultades en la eleccion de los medios convenientes. El método indirecto ensayado por Heine para un solo punto del horno de cuba no podia conducir á resultados exactos, lo mismo que para la determinacion del estado de los minerales cargados en el horno á diferentes alturas en la cuba; y bajo este punto de vista no conozco sino noticias aisladas. En fin, hasta aqui tampoco se ha fijado la atencion en una circunstancia relativa al trabajo de los altos hornos, circunstancia que á mi me parece digna de llamar la atencion, quiero hablar de la tension de los gases á diferentes alturas en la cuba. Unicamente M. Heine ha hecho ensayos con este objeto en hornos de cuba empleados para la fusion de un esquisto cuproso, pero él mismo los considera como inexactos.

Todas estas consideraciones me han impulsado á ejecutar durante las vacaciones de este año (1859) nuevos trabajos en los establecimientos señoriales de Eisenerz y Saint Stephan. El ministro imperial de hacienda me ha autorizado y al mismo tiempo informado que la administracion de estas fábricas habia recibido orden de suminístrarme cuantos datos juzgase necesarios. El profesor Richter se ha asociado á mis trabajos por orden del gobierno, y he sido ayudado igualmente por MM. Heyrowsky, Pühn y Arzberyer. En fin, deber mio es no dejar pasar en silencio la cooperacion activa é inteligente de M. E. Stockher, director de la fábrica Eisenerz.

El alto horno de esta última localidad escogido para estas observaciones está situado el mas bajo, y se llama horno Wrbna. La cuba presenta secciones circulares á todas las alturas y la

612

figura 4, lámina 4.ª, es un corte vertical que pasa por el eje.

El diámetro en el fondo es de.	1,ª739
» » en el vientre.	2,ª528
» » en el cargadero.	0,ª790
La altura hasta la tobera es de.	0,ª527
» » hasta el vientre (cilíndrico sobre 0,ª 316 de alto).	3,ª319

Total es de. . . 11,ª380

Se ha suspendido en el cargadero un cilindro de hierro de 2,ª055 de alto y 0,ª738 de ancho para recoger los gases que un tubo de 0,ª42 de ancho conduce hasta el suelo de la fábrica donde se utilizan en el aparato de aire caliente. Se encuentran además otros dos tubos para la conducción de los gases, de 0,ª211 de diámetro cada uno. Estos tubos son ascendentes, y desembocan por lo general al aire libre encima de la plataforma del cargadero, pero quedan cerrados en parte cuando no hay bastantes gases para calentar el aparato del aire. El viento de los fuelles elevado, término medio, á la temperatura de 200° centígrados, se introduce en el horno por tres toberas. Las dos busas y las toberas laterales tienen 0,ª066 de diámetro, mientras que la busa colocada en la rustina tiene únicamente 0,ª055. La extremidad de la busa se encuentra de 0,ª105 á 0,ª132 del orificio de tobera. La presión del viento es bastante constante, y la columna de mercurio oscila entre 0,ª040 y 0,ª048. Si se refiere á la presión y temperatura atmosférica la cantidad de viento que suministran las busas en un minuto, se encuentra por los cálculos ordinarios que se eleva de 26,6 á 28,ª5 2.

La capacidad total del horno se evalúa en 31,ª5 4 próximamente, de los cuales 11,ª5 9 corresponden á la parte comprendida entre el fondo y el vientre cilíndrico.

Se emplea como combustible carbon de leña, de que se consume 0,ª5 612 para una carga. Los minerales empleados son el hierro espático calcinado, de cuyo mineral se pone término medio para una carga 214,ª5 con 11,ª2 de esquisito de grawacka, y 4,ª5 de granalla de fundición. Se consumen en 24 horas 143 cargas por término medio. El rendimiento de los minerales es

de 50,8 por 100, la producción en 24 horas se eleva próximamente á 15.680 kil. de fundición blanca radiada, y el consumo de carbon por 100 kil. de fundición es de 0,ª555 ó casi 70 kilogramos.

El alto horno de Saint Stephan está representado por líneas y cotas en la fig. 7.ª Su altura es de 12,ª645; tiene dos toberas y dos busas de 0,ª029 de diámetro. Tiene dos aberturas de salida opuestas entre sí, y de las que la una sirve para la fundición y la otra para las escorias. Durante los experimentos se trabajaba con una presión de 0,ª018 á 0,ª026 del mercurio solamente, y la temperatura del viento era de 200° centígrados. Las cargas se componían de 0,ª5 494 de carbon de pino, y de 174 á 179 kil. de mineral con 8,ª4 de castina. El rendimiento del lecho de fusión era de 35 á 36 por 100, y se consumía 0,ª3 784 ó 95 por 100 de carbon por quintal de fundición gris. En 24 horas pasaban por término medio 74 cargas, lo que representa unos 20 minutos por carga. El aparato del aire caliente se encuentra en el cargadero. En la fig. 7.ª se indica la toma de los gases y la capacidad de las diferentes partes de la cuba se halla anotada por medio de cifras.

Para recoger los gases de los altos hornos me he valido de tubos de hierro forjado con un diámetro de 0,ª026 en el exterior y de 0,ª013 de hueco, el espesor de las paredes era pues de 0,ª0065. Estos tubos se componían de piezas de 1,ª26 á 3,ª79 de largo con una rosca á cada extremo, pudiendo ser unidos entre sí por medio de manchones (fig.ª 8) para formar una línea continua. Se hacia variar la longitud á voluntad, y los tubos no presentaban en el interior desigualdades sensibles. Estos tubos descendían por el cargadero á diferentes profundidades que se anotaban con la mayor exactitud. La extremidad situada en el cargadero era encorvada ó mas bien se ha adaptado un tubo encorvado (fig. 8).

En este punto es donde se han tomado los gases que debían ser analizados segun el método ya seguido por MM. Bunsen y Ebelmen; además se ha determinado por medio de un manómetro la tensión de los gases del alto horno. Aquí se presentó el fenómeno notable de que los gases se enfriaban casi repentinamente al atra-

vesar los tubos. Aun los tubos de hierro que tenían solamente 1,^m58 de longitud y tomaban los gases del orificio situado un poco por encima de las toberas, enfriaban de tal modo los gases, que durante un cuarto de hora se podía sin gran sensación tener con la mano la estremidad libre del tubo. Para evitar el más pequeño error en la determinación de la tensión se ha examinado anteriormente la diferencia de tensión que presentaban los gases calientes en el tubo de salida para los gases escedentes, y en el tubo de 3,^m79 de largo y 0,^m013 de diámetro cuando la estremidad de este se encontraba en la cuba á 0,^m158 debajo del borde del cargadero. De este modo se ha encontrado que la tensión de los gases calientes era de 0,^m0035 á 0,^m0044 de agua mayor que la de los frios. Así aunque no se debe tener un grande error por efecto de esta diferencia, se ha rectificado sin embargo proporcionalmente en todas las determinaciones sucesivas de la tensión de los gases en el horno.

Es necesario observar que la tensión de los gases manifiesta de una manera completa, y á todas las alturas de la cuba, las irregularidades que presenta el viento de los fuelles. En efecto, mientras que las oscilaciones del ventímetro de las busas era de 0,^m040 á 0,^m046 del mercurio, la columna de agua del manómetro del cargadero variaba de 0,^m020 á 0,^m023 en los momentos exactamente correspondientes. Se podría concluir que una cierta uniformidad en la presión del viento es mucho más importante que lo que se había creído generalmente, porque la influencia de estas desigualdades no se extiende solamente á la marcha de la combustión sino también á todo el trabajo del alto horno.

Haciendo abstracción de las desigualdades en la presión del viento, la tensión de los gases en los tubos, por los cuales se escapa en el cargadero el gas escedente, estaba sometido á diferencias periódicas muy notables. Durante un largo periodo una de las toberas se hallaba fuertemente obstruida por un depósito de materias endurecidas, y la columna de agua en el manómetro del cargadero oscilaba entre 0,^m010 y 0,^m014, mientras que con las toberas del todo limpias la tensión variaba de 0,^m020 á 0,^m024. En otra experiencia muchas cargas sucesivas conte-

nían carbones en pequeños trozos, como se observa en los puntos donde descargan los wagones de carbon; y la tensión de los gases en el cargadero bajaba de 0,^m022 á 0,^m011 de agua. Esta circunstancia explica dos hechos cuyas causas son sin esto difíciles de determinar: desde luego, las dificultades que se encuentran en el empleo de los gases de los altos hornos para el puddlage y el recalentado según el sistema de M. Faber du Faur, y después el motivo por qué el descenso de las cargas es muchas veces menos rápido sin que cambie la presión del viento. Bajo este primer punto de vista deben naturalmente presentarse grandes dificultades cuando la tensión de los gases disminuye en la mitad, y por consecuencia su cantidad se vuelve próximamente un tercio más débil, mientras que su naturaleza puede quedar la misma. Por lo que toca á la última cuestión debe evidentemente existir casi la misma relación entre la disminución de la afluencia del viento en la parte baja del horno y la del desprendimiento de gas en el cargadero cuando la tensión decrece, puesto que la cantidad de gases existente al mismo tiempo en el horno debe considerarse como bastante constante. Debe, pues, durante una disminución de tensión en el cargadero, haber en este caso un crecimiento en el espacio de combustión, y por consiguiente con una presión uniforme debe llegar al horno una cantidad de viento proporcionalmente menor. Es pues un grave error, cometido generalmente, determinar la cantidad de viento que afluye al horno, solamente por la sección de las busas, y la presión en este punto, sin tener en cuenta la tensión de los gases en las partes inferiores del mismo. El error crece naturalmente con la tensión de los gases en el aparato de fusión, porque la diferencia entre la tensión del viento y la de los gases en el alto horno en frente de la tobera, es la sola fuerza que determina la velocidad de salida.

Estas grandes oscilaciones periódicas en la tensión de los gases demuestran de un modo evidente cuán importante es para el sostenimiento de una marcha regular el obtener la mayor uniformidad posible con relación al estado de agregación de las cargas sucesivas. Esta es una circunstancia en la que se fija poco la atención en la práctica. Esta influencia debe sobre

todo ser muy considerable en los altos hornos que marchan con carbon de leña, y en los que relativamente sus dimensiones son mas pequeñas. Esta consideracion adquiere aun mayor importancia á consecuencia de que los minerales descienden en la cuba mucho mas rápidamente que los carbones. Este inconveniente no puede evitarse jamás, pero al menos debe disminuirse en cuanto sea posible. Mas adelante daremos amplios detalles sobre este asunto.

En una marcha normal, la tension de los gases á diferentes alturas en el horno de Eisenern ha sido tal como lo indican las cifras colocadas á las alturas correspondientes en la mitad izquierda de la fig. 5. Estas cifras espresan la tension en metros de agua, y durante estos ensayos la presion del viento en las busas era de 0,^m040 á 0,^m048 del mercurio. En un solo y mismo sitio la tension de los gases estaba sometida á diferencias muy notables y periódicas, así cuando se hacia una observacion en uno de estos puntos, se tomaba igualmente y al mismo tiempo, la tension cerca de los orificios de salida de los gases del cargadero, y cada vez se referia la tension observada en la cuba á la que se marca en el sitio en cuestion, si se tenia en el cargadero la tension normal de 0,^m020 á 0,^m024. Antes de colocar el manómetro en el tubo de ensayo de 0,^m013 de diámetro siempre se ha limpiado con un hilo de hierro que se hacia atravesar rápidamente. Se han recogido los gases hasta una profundidad de 9,^m484 debajo del cargadero (ó 1,^m264 encima de las toberas) pero la tension de los gases no podia ser observada exactamente á esta profundidad porque disminuia rápidamente á consecuencia de la obstruccion constante del tubo.

Segun esto la tension ha sido determinada como sigue:

Al nivel de la tobera.	0, ^m 105 á 0, ^m 119 de agua.
A una altura de 2, ^m 371 por encima de las toberas ú 8, ^m 377 debajo del cargadero.	0, ^m 088 á 0, ^m 099 »
A 7, ^m 90 por bajo de este.	0, 070 á 0, 079 »
A 5, ^m 371 " "	0, 044 á 0, 053 »
A 3, ^m 477 " "	0, 026 á 0, 033 »
En fin, á 2, ^m 213 y en los tubos de	

desprendimiento de los gases es-

cedentes del mismo. 0,^m022 á 0,^m024 de agua.

La tension en el cilindro de carga en el orificio del cargadero no podia medirse y variaba mucho segun la altura de la última carga en el mismo.

La de los gases era muy irregular en Saint Stephan, en que la mitad de la carga de los minerales se componia de minerales calcinados en parte arcillosos y en parte ocráceos. A una profundidad de 2,^m85 debajo del cargadero variaba de 0,^m011 á 0,^m066 de agua despues de la colocacion de cada una de las cargas. Algunos minutos despues de la carga la tension era las mas veces de 0,^m176 á 0,^m265. A la altura de la tobera media 0,^m066 á 0,^m110. Las grandes diferencias en la tension de los gases deben provenir sin duda de los descensos irregulares y caidas de las cargas á todas las alturas en la cuba. Esta circunstancia contribuye á explicar por qué la marcha de los altos hornos es ordinariamente mas irregular con minerales arcillosos y ocráceos, que en el tratamiento de los que no lo son.

Muy aventurado seria en todo caso deducir por esta sola série de ensayos la ley del decrecimiento de la tension de los gases, así como su ascension en el alto horno. Sin embargo, es notable que esta tension disminuye mas rápidamente hácia el medio de la altura que en las partes inferiores aun con las dimensiones actuales de la cuba que es muy ancha en la parte inferior y muy estrecha en la superior; pero sobre todo en el vientre. Para una sola y misma composicion química de los gases, se debe, segun mi opinion, fijar la atencion no solo en la temperatura, sino tambien en la tension, cuando se trata de conocer la intensidad de las reacciones químicas en las diferentes partes de un alto horno. Con un lecho de fusion refractario puede existir una tension en los gases que sea comparativamente mas grande en las regiones inferiores, y que en la superior sea mas débil cuanto la mezcla sea mas fusible.

(Se continuará).

(Traducido de la *Revue universelle*.)

N. GUZMAN.

De un informe sobre el estado actual y porvenir de la mina de asfalto *Santa Teresa*, jurisdicción de Guanabacoa en la Isla de Cuba, escrito por el Sr. Fernandez de Castro, extractamos lo siguiente:

«A un cuarto de milla próximamente del primer paradero del ferro-carril que va de Regla á Jaruco, en la formacion serpentínica que desde Guanabacoa se estiende hácia el Este de la Isla, se halla situada la mina *Santa Teresa*, abierta con objeto de beneficiar un criadero de *chapaote* (asfalto) de los mas notables que he visto, tanto por la naturaleza del mineral como por su yacimiento geológico. Dicho criadero, si solo se considera en la parte principal, que ha sido beneficiada, podria muy bien calificarse de veta, pues en una distancia de mas de 100 varas ha conservado una direccion casi constante de Norte á Sud, una inclinacion que si no es enteramente regular, no presenta mayores anomalias que las que han solido observarse en filones metálicos perfectamente caracterizados, y un grueso medio de 6 piés, que ha llegado algunas veces á 13 y no ha bajado de 2 sino cerca de los puntos que hoy forman los límites de las labores. Sin embargo, la frecuencia con que desde esa misma veta se ramifican venillas mas ó menos importantes, las masas ó depósitos, algunos de gran volúmen, que se encuentran casi aislados; la presencia de otras vetas en el terreno con rumbos tan discordantes que llegan á formar ángulos rectos, hacen ver que no es un criadero regular.

No pretenderé, porque no tengo datos suficientes para ello, fijar la época de la formacion de este criadero con respecto á la de la serpentina en que se halla encajonado; porque si hay motivos para creer que el asfalto es aquí contemporáneo de la erupcion serpentínica, no faltan algunos indicios para sospechar que es posterior y que puede muy bien provenir de la destilacion de una capa carbonosa mas profunda, cuyas materias arrastradas por una corriente gaseosa han venido á depositarse en las grietas preexistentes ó que se abrieron en la roca ofiolítica al empuje de dicha erupcion.

Aunque me inclino á esta última hipótesis repito que no la

creo suficientemente fundada; pero sea la que quiera la causa que dió origen á este depósito de betun mineral, lo cierto es que se ha presentado de una manera que si bien no permite calificarlo de criadero regular, tiene hasta cierto punto las condiciones de tal y se presta á un sistema de labores tan sencillo como el de los filones regulares de mediana corpulencia. A pesar de esto, y sin duda por atender con demasiada preferencia al arranque del rico y abundante combustible que constituye el criadero, se han dejado arruinar algunas partes de este, que dificultarán el beneficio de lo que queda por explotar; y no se ha mirado con todo el interés que merecia la preparacion de un nuevo campo de labor para despues de agotado el que se habia descubierto.

Existen en la superficie 5 pozos, de los cuales el principal baja 100 varas de profundidad, habiendo necesitado todo él una fortificacion ligera, que está bien hecha. No me ha sido posible reconocerlo hasta su caldera; porque aunque provisto de malacate y con escalas hasta las 63 varas, se halla aguado hasta por cima de este nivel, dejando debajo del agua el tercer piso de la mina, que por lo tanto no he podido tampoco visitar. Segun las noticias que me comunicó M. David Web, encargado de los trabajos desde su principio, la veta de asfalto se encontró en el hastial de Levante á las 9 varas de la superficie y ha bajado casi á plomo hasta el tercer piso, es decir, mas de 60 varas; yo he podido en efecto reconocerla en las cortaduras del primero y segundo piso, es decir, á 20 y 43 varas, y parece haber tenido allí un grueso de 6 piés próximamente.

Otro pozo abierto casi al mismo nivel que el primero, pero á unas 70 varas tiene solo 30 de profundidad y no comunica con los labrados de la mina, pues se abrió en seguimiento de una vetilla de asfalto de un pié de grueso que parece seguia todavía en la caldera cuando dejó de trabajarse hace 3 años. Estas noticias las tengo por M. Web, pues en el pozo sube el agua mas de 15 varas.

Otro pozo se halla abierto á mas de 50 varas del primero en direccion N. 25° E.; su boca está como unas 6 varas mas elevada que la de aquel. Solo tiene 26 varas de profundidad y co-

munica con el primer piso de la mina. Cerca de este punto se encontró una gran masa de asfalto casi aislada de la veta principal que corre de N. á S. Desde dicho punto al segundo piso de la mina hay comunicacion por medio de un contrapozo.

Otro pozo distante 41 varas del 3.º en la direccion N. 62º O. y al mismo nivel casi que este, no tiene hoy importancia ninguna, aunque parece auxiliar algun tanto la ventilacion de la mina que sin eso seria tambien excelente; baja solo 14 varas y en otro tiempo comunicaba con los huecos que habia entre la superficie y el primer piso, huecos que despues de beneficiado el mineral se han dejado arruinar con daño de los trabajos futuros.

Otro pozo que se ha empezado á abrir recientemente se halla situado á 80 varas próximamente del n.º 3 en direccion N. 75º E. Está enteramente fuera de las labores y se emprendió con objeto de investigar una vetilla de asfalto que aparece en uno de sus ángulos y no es de importancia todavia. Es verdad que el pozo no pasa de 11 varas.....

En un punto se halla un gran hueco producido por el arranque de una masa de asfalto. No seria extraño que solo de allí se hubieran sacado 500 ó 600 toneladas de combustible mineral.

En resúmen, la mina *Santa Teresa* debe considerarse como un criadero irregular, compuesto de una serie de vetas sembradas sin órden en la serpentina; solo se conocen bien dos de estas vetas, una de las cuales, la mas importante, está casi enteramente explotada, y la otra por sí sola no mereceria labores muy costosas; pero además de que la veta principal pudiera haber sido interrumpida por una falla y deberia trabajarse en su seguimiento, hay una multitud de indicaciones en el terreno que podrian conducir á otros tantos disfrutes importantes, y que no sería juicioso abandonar sin haber hecho las investigaciones necesarias. Baste considerar que entre lo que se ha extraido, lo que se ha dejado perder y lo que queda por arrancar, las dos citadas vetas contenian mas de 17.000 toneladas de asfalto de excelente calidad que se paga en Inglaterra á 30 pesos y que representa por lo tanto un valor de medio millon de pesos.

NOTA. La falta de laboratorio en la Inspeccion no me ha

permitido hacer los ensayos del asfalto de la mina *Santa Teresa*, pero véanse las exactísimas observaciones hechas por Don Policarpo Cia en la *Revista Minera*, tomo 5.º, página 576 con el mineral de otros criaderos, los mismos que en 1840 dieron lugar á creer que existia en abundancia la hulla en los alrededores de la Habana. La mina *Prosperidad* que visitó hace 20 años D. Joaquin Eizaguirre, cuando se empezó á trabajar, no tenia en 1848 segun el Sr. Cia mas que algunos pozos en mal estado, uno de ellos de 35 metros. En 30 de Noviembre último habian desaparecido completamente todas las labores, hasta el punto de que el denunciador de la mina tuvo que abrir un pozo nuevo en la serpentina, que dejó á las 26 varas para abrir otro mas cerca de donde debieron estar las labores antiguas: á las 21 varas con una galería de 11 se ha tropezado en efecto el criadero y las ruinas de los anteriores labrados; pero no se ha avanzado todavia en la investigacion.

Además de las citadas minas he demarcado 5 en la jurisdiccion de Guanajay ó Mariel, he reconocido 2 en Bahia Honda y se han registrado mas de 40 en dichas jurisdicciones y en las de Cárdenas, Villa Clara, Matanzas Nuevitas y Puerto Príncipe. En fin, se puede asegurar que en una zona de mas de 150 leguas, que en algunas partes llega á tener de ancho la mitad del de la Isla, hay probabilidades de encontrar por do quiera criaderos de asfalto, no solo porque en toda esa estension se encuentra la serpentina donde suele venir, sino porque apenas hay jurisdiccion, desde Bahia Honda á Holguin donde no se hayan visto señales mas ó menos abundantes: algunos de los criaderos que he reconocido prometen ser mas ricos aún que el de *Santa Teresa*, pues presentan hasta 12 y 15 varas de espesor en la única de las tres dimensiones limitadas, lo cual hace creer que sean por lo general vetas irregulares tambien, aunque de mayor grueso. En ninguno sin embargo se han avanzado los trabajos como en la de *Santa Teresa*, y en ninguna por lo tanto puede dar mejor idea de esa clase de yacimientos que tan lisonjero porvenir presentan para la Isla de Cuba.

ESTADO

Estado que manifiesta la esportacion de géneros plomizos veri-

PLOMO AL RESPECTO DE

	Plata.	Alcohol á 35 rs. quintal.		Plomo elaborado.			Artículos al 75 por 100 para el aforo.			
	Marcos.	Quinta-les.	5 por 100.	Perdi-gones.	Plan-chas.	Caños.	Quintales.			
		Rs. cent.	Quints.	Quints.	Quint.	De alba-yalde.	De plomo.	De pintu-ra.	De plomo.	
Julio.....	"	835	1402 80	1160	857	660	"	"	"	"
Agosto.....	"	6921 ½	11628 12	973	1127	698	100	75	"	"
Setiembre.	2449	100	168	770	180	476	90	67	"	"
Total....	2449	7856 ½	13198 92	2903	2164	1834	190	142	"	"

VARIIDADES.

Escuela especial de Ingenieros de Minas.—El día 24 del mes próximo pasado ha dado principio en la Escuela especial de minas el curso de 1860 á 1861, despues de terminados los exámenes de ingreso y los de fin de curso de las diferentes asignaturas.

Los alumnos que asisten actualmente á la misma son los siguientes:

PRIMER AÑO.

- D. Silverio Thos y Codina.
 Daniel de Cortazar y Larrubia.
 Florencio Benitez Hernandez.
 Pedro Lisardo Urrutia.
 Federico Kuntz y Amor.
 José Bover y Muntada.
 Manuel Castiñeira y Cáceres.
 Eduardo Prohias y Prohias.
 Leon Gil y Ruiz.
 Marcial Olavarria y Gutierrez.

STICA.

ficada por el distrito de Adra en el tercer trimestre de 1860.

71 REALES QUINTAL.

Id. al 80 por 100 para id.				Barras.	Quintales.	TOTAL. Quintales.	5	TOTAL. Rs. vn.
Quintales.							por 100.	
De litargi-rio.	De plomo.	De minio.	De plomo.	Rs. vn.	Rs. vn.			
45	40	"	"	30880	29865	32582	76241 88	77644 68
100	80	383	306	25136	33174	36433	85253 22	96881 34
"	"	275	226	30958	31435	33144	77556 96	97724 96
145	120	658	532	86974	94474	102159	239052 6	272250 98

D. Ramon Izquierdo y Rubio.

Julian Reguera y Muntion.

Félix Perez Duro.

Sabino Monaco Irañeta,

Octaviano Bustamante y Piélago.

Cárlos Orfila y Louis.

Mariano Zuaznabar y Arrascaeta.

Lucas Mallada y Pueyo.

Antonio Poupart y Bougarnier.

Sebastian de Melgar y Diaz.

Bartolomé Magnin y Tejera.

Enrique Naranjo y Garza.

Perfecto Clemencin y San Martin.

Angel Igualador y Martinez.

Antonio Fernandez y Salgado.

SEGUNDO AÑO.

Manuel Malo de Molina.

Marcelo Usera y Guzman.

Pedro Arana y Mendiola.

Gustavo Fernandez y Rodriguez.

D. José Sendra y Esquinas.
Alejo José Almeida y Romero.
Manuel García y García.
José Sanchez y Lopez.
Leopoldo San Martín y Gil.
Enrique Nouvion y Roura.
Miguel Zabaleta y Amiana.
Joaquín González y Tarín (esterno).
Pedro Ferrer y Fraga (id).

TERCER AÑO.

Eusebio Oyarzabal y Zabala.
Ramon Pellico de Molinillo.
Francisco Izardí y Vazconi.
Gerónimo Ibran de Mulá.
Tomás Merino y Borres.
Fernando de Castro y González.
Emilio Morán y Guerrero.
José Centeno y García.

CUARTO AÑO.

Gabriel Usera y Jimenez.
Adolfo Basabe y Allende-Salazar.
José Maureta y Aracil.
Francisco Mateo y Marlasca.
José Soler y Abajo.
Nicolás Arenas y Laguna.

QUINTO AÑO.

Eduardo Riu y Sarcos.
Vicente Zabala é Igueravide.
Joaquín Izquierdo y Cutayar.
Miguel Valladolid y Nieto.
Estanislao Tornos y Soler.
Ricardo Belda y Alfonso.
José Vilanova y Píera.
José Martín y Echeveste (esterno).

Aclaracion.— En una de las variedades de nuestro número correspondiente al 1.º de Octubre último, referente á la explotación por el agua, omitimos el citar el periódico *La Revue Universelle*, de donde la habíamos tomado.

Por todos los artículos no firmados,
NOBERTO PEREZ Y ROBLES.

Editor responsable.—D. NOBERTO PEREZ Y ROBLES.
Madrid 1860.—Imprenta de la Viuda de D. Antonio Yenes,
Plaza del Progreso, número 13, cuarto entresuelo.

REVISTA MINERA.

PERIÓDICO CIENTÍFICO É INDUSTRIAL.

DATOS HISTÓRICO-ESTADÍSTICOS

DE LA

JUNTA SUPERIOR FACULTATIVA DE MINERIA.

(CONTINUACION.)

PROVINCIA DE MÁLAGA.—Los expedientes de esta provincia se distribuyen como sigue.

Término municipal de Alhaurin de la Torre.—8 expedientes de plomo con 5 pertenencias antiguas, 4 modernas y 6 demasías, que hacen 373.308 varas cuadradas.

Almogía.—Un expediente de cobre con dos pertenencias modernas.

Alora.—Un expediente de níquel con 3 pertenencias de 60.000 varas.

Antequera.—2 expedientes de lignito con 6 pertenencias 1.080.000 varas cuadradas.

Ardáles.—Un expediente de cobre con 3 pertenencias modernas.

Benahavis.—Un expediente de cobre con 2 pertenencias de 60.000 varas.

Carratraca.—6 expedientes de níquel con una oposición: y 18 pertenencias, 1.080.000 varas cuadradas.

Casarabonela.—5 expedientes: uno de níquel con una pertenencia.
N.º 252. Tomo XI (15 de Noviembre de 1860).

tenencia y 2 de lignito con 4, formando una superficie de 780.000 varas cuadradas.

Casares.—10 expedientes con una oposicion: 4 de cobre con 2 pertenencias antiguas y 4 modernas; 6 de plomo con 10 pertenencias; en todo 880.000 varas cuadradas.

Cómpeta.—3 expedientes de plomo con 3 pertenencias modernas.

Estepona.—3 expedientes: 2 de cobre con 4 pertenencias y 1 de hierro con 2; cuya superficie es de 360.000 v. c.

Gaucin.—Un expediente de cobre con dos pertenencias modernas.

Genalguacil.—3 expedientes de cobre con una pertenencia antigua y 5 modernas.

Málaga.—3 expedientes: 2 de cobre con 1 pertenencia antigua y 1 moderna; 1 de plomo con 3 pertenencias modernas; total 260.000 varas cuadradas.

Marbella.—8 expedientes con una oposicion: 7 de plomo con una pertenencia antigua y 6 modernas, y una fábrica de plomo, y 1 de azogue con una pertenencia moderna: en junto 440.000 varas cuadradas.

Mijas.—2 expedientes de hierro con 4 pertenencias de 4 60.000 varas.

Moclínejo.—Un expediente de plomo con una pertenencia moderna.

Monda.—Un expediente de plomo con 2 pertenencias de 60.000 varas.

Nerja.—12 expedientes: 11 de plomo con otras tantas pertenencias modernas y una fábrica: Un expediente de cobre con una pertenencia moderna. Superficie total 720.000 v. c.

Ojen.—4 expedientes de plomo con una oposicion: 1 pertenencia antigua y 6 modernas.

Olias.—Un expediente de cobre con una pertenencia de 20.000 varas cuadradas.

Pujerra.—Un expediente de cobre con 2 pertenencias modernas.

Ronda.—2 expedientes de plomo con 3 pertenencias de 4 60.000 varas cuadradas.

Torrox.—Un expediente de cobalto con 2 pertenencias modernas.

Yunquera.—2 expedientes de plomo con 4 pertenencias: 240.000 varas cuadradas.

De los 81 expedientes que comprende esta provincia, 15 pertenecen á la legislacion de 1825 y 68 á la de 1849: 4 tuvieron oposicion: ó sea el 4,93 por 100. La superficie demarcada es como sigue:

<i>Minerales de plomo.</i>	
7 pertenencias antiguas.	140.000 v. c.
53 pertenencias modernas.	3.180.000
6 demastas.	53.508
Total.	3.553.508
<i>Minerales de cobre.</i>	
5 pertenencias antiguas.	100.000
24 pertenencias modernas.	1.440.000
Total.	1.540.000
<i>Mineral de níquel.</i>	
22 pertenencias modernas.	1.320.000
<i>Mineral de cobalto.</i>	
2 pertenencias modernas.	120.000
<i>Mineral de hierro.</i>	
6 pertenencias modernas.	360.000
<i>Mineral de azogue.</i>	
1 pertenencia moderna.	60.000
<i>Lignito.</i>	
10 pertenencias modernas.	1.800.000

La superficie total es de 8.553.508 v. c. demarcadas en 12 pertenencias antiguas, 118 modernas y 6 demasías que son: 136 unidades de concesion. Además 2 fábricas para beneficiar minerales plomizos.

La superficie de la provincia es de 7.312,90 kilómetros-cuadrados y la superficie minera de 5,98 kilómetros cuadrados y

628

estando en la relacion de 1 á 0,000817 resulta que á cada kilómetro de superficie corresponden 817, metros cuadrados de demarcacion. En cada kilómetro hay 61,72 habitantes, luego á cada habitante corresponden 13,23 metros cuadrados de pertenencia minera.

PROVINCIA DE JAEN.—140 expedientes corresponden á esta provincia que son los siguientes:

Término municipal de Aldeaquemada.—Un expediente para el establecimiento de una fábrica de fundicion de hierro.

Andujar.—Un expediente de cobre con una pertenencia de 20.000 v. c.

Bailen.—5 expedientes de plomo con 5 pertenencias antiguas, 4 modernas y un escorial que componen 545.500 v. c.

Baños.—7 expedientes de plomo con 9 pertenencias modernas y 2 escoriales: 551.300 v. c. y una fábrica de fundicion de plomo.

Carboneros.—5 expedientes de plomo con una oposicion: 8 pertenencias modernas y un escorial, que hacen 489.500 varas cuadradas.

Carolina.—9 expedientes de plomo con una pertenencia antigua, 15 modernas: 920.000 v. c. y una fábrica.

Cazorla.—Un expediente de cobre con una pertenencia de 20.000 v. c.

Guarroman.—2 expedientes de plomo con 2 pertenencias modernas y un escorial; 127.600 v. c.

Linares.—101 expedientes de plomo con 3 oposiciones; 12 pertenencias antiguas, 127 modernas; 1 incompleta y 27 escoriales que suman 8.091.366 v. c. Además una fábrica de fundicion de plomo.

Montizon.—Un expediente de plomo con 3 pertenencias modernas.

Puerta.—Un expediente de plomo con dos pertenencias de 60.000 varas.

Santa Elena.—5 expedientes de plomo con 8 pertenencias modernas y una fábrica.

Vilches.—Un expediente de cobre con una pertenencia de 20.000 v. c.

De estos expedientes, 54 se tramitaron por la ley de 1825, 106 por la de 1849: de ellos tuvieron oposiciones 4, lo que dá el 2,85 por 100. La superficie demarcada es:

Mineral de plomo.

48 pertenencias antiguas.	360.000 v. c.
178 pertenencias modernas.	10.680.000
1 pertenencia incompleta.	41.100
32 escoriales.	221.966
Total.	11.303.066

Mineral de cobre.

3 pertenencias antiguas.	60.000
----------------------------------	--------

La superficie demarcada asciende á 11.363.066 v. c. divididas entre 21 pertenencias antiguas, 178 modernas, 1 incompleta y 32 escoriales que forman 232 unidades de demarcacion. Además 5 fábricas, 1 de hierro y 4 de plomo.

La superficie de la provincia es de 15.426,10 kilóms. cuadrados, y siendo la minera de 7,94, están en la relacion de 1 á 0,000591, correspondiendo á cada kilómetro cuadrado 591 metros cuadrados de superficie demarcada. En cada kilómetro hay 25,76 habitantes, correspondiendo á cada uno 22,94 metros cuadrados de superficie minera.

Reasumiendo los datos de las 5 provincias tendremos que en el distrito de Granada se han despachado 891 expedientes, 416 de la ley de 1825 y 775 de la de 1849. En 66 expedientes hubo oposiciones, que equivale al 7,40 por 100. La superficie demarcada en el distrito es como sigue:

Minerales de plomo.

60 pertenencias antiguas.	1.200.000 v. c.
665 pertenencias modernas.	39.900.000
10 pertenencias incompletas.	452.796,50
16 demasías.	94.802,95
32 escoriales.	221.966
Total.	41.869.565,45

Minerales de cobre.

36 pertenencias antiguas.	720.000
195 pertenencias modernas.	11.580.000
3 demasías.	78.805,50
13 galerías generales.	23.801.000
Total.	36.179.803,50

Minerales ferruginosos.

402 pertenencias modernas.	24.120.000
3 pertenencias incompletas.	170.500
Total.	24.290.500

Minerales de níquel y cobalto.

2 pertenencias antiguas.	40.000
39 pertenencias modernas.	2.340.000
Total.	2.380.000

Mineral de zinc.

18 pertenencias modernas.	1.080.000
-----------------------------------	-----------

Mineral de oro.

14 pertenencias modernas.	840.000
-----------------------------------	---------

Mineral de azogue.

14 pertenencias modernas.	840.000
-----------------------------------	---------

Lignito.

20 pertenencias modernas.	3.600.000
-----------------------------------	-----------

Turba.

8 pertenencias modernas.	1.440.000
----------------------------------	-----------

La superficie total demarcada en todo el distrito es de 112.519.869 v. c. repartidas entre 98 pertenencias antiguas; 1.373 modernas; 13 incompletas; 19 demasías; 32 escoriales y terreros y 13 galerías generales; es decir, 1.548 unidades de concesion. Además 16 fábricas de fundición; 14 de plomo, 1 de cobre y 1 de hierro.

La superficie del distrito es de 33.526,50 kilómetros cuadrados y la minera es de 78,62 kilómetros cuadrados; están

pues en la relación de 1 á 0,002345; á cada kilómetro cuadrado corresponden 2.545 metros cuadrados de demarcación. En cada kilómetro del distrito habitan 40,75 almas; por consiguiente á cada habitante le corresponden 57,54 metros cuadrados de superficie minera.

OCTAVO DISTRITO.—GUADALAJARA.

Comprende las provincias de Soria, Guadalajara y Cuenca.

PROVINCIA DE SORIA.—Los expedientes que corresponden á esta provincia son:

Término municipal de Borobia.—Un expediente de plomo con dos pertenencias modernas.

Burgo de Osma.—Un expediente de lignito con dos pertenencias de á 180.000 v. c.

Casarejos.—5 expedientes de lignito con 4 pertenencias modernas.

Cigudosa.—5 expedientes de plomo con una oposición; 8 pertenencias de á 60.000 v. c.

Cihuela.—4 expedientes: uno de cobre con dos pertenencias, uno de plomo con una pertenencia, y dos de lignito con 4; que suman 900.000 v. c.

Ciria.—Un expediente de carbon con dos pertenencias modernas.

Espeja.—Un expediente de hierro con dos pertenencias de á 60.000 varas.

Fuencaliente.—Un expediente de asfalto con dos pertenencias modernas.

Fuenteleiva.—4 expedientes de asfalto con 11 pertenencias de á 180.000 varas.

Herrereros.—Un expediente de asfalto con 4 pertenencias modernas.

La Alameda.—6 expedientes con una oposición: 5 de plomo con 11 pertenencias modernas y uno de cobre con 2; total 780.000 v. c.

Peñalcazar.—10 expedientes de plomo con 2 oposiciones; 4 pertenencias antiguas y 17 modernas.

San Leonardo. = 2 expedientes de carbon con 4 pertenencias modernas.

Vulderroman = Un expediente de carbon con 2 pertenencias modernas.

Villaciervos. = 4 expedientes de asfalto con 6 pertenencias modernas.

Villaverde. = 2 expedientes de asfalto con 8 pertenencias de á 180.000 varas.

Vinuesa. = Un expediente para una fábrica de hierro.

Los 48 expedientes referidos se instruyeron por la ley de 1849, excepto uno; 4 tuvieron oposicion ó sea el 8,53 por 100; y la superficie demarcada es :

<i>Mineral de plomo.</i>	
4 pertenencias antiguas. . . .	80.000 v. c.
59 pertenencias modernas. . . .	2.540.000
Total. . . .	2.420.000
<i>Mineral de cobre.</i>	
4 pertenencias modernas. . . .	240.000
<i>Mineral de hierro.</i>	
2 pertenencias modernas. . . .	120.000
<i>Carbon de piedra (hulla).</i>	
8 pertenencias modernas. . . .	1.440.000
<i>Lignito.</i>	
10 pertenencias modernas. . . .	1.800.000
<i>Asfalto.</i>	
51 pertenencias modernas. . . .	5.580.000

La superficie total demarcada es de 11.600.000 v. c. distribuidas en 4 pertenencias antiguas y 94 modernas, que hacen 98 unidades de demarcacion. Además una fábrica de hierro.

La superficie de la provincia es de 9.955,50 kilómetros cuadrados, y como la demarcada es de 8,10 kilómetros cuadrados, son entre sí como 1 á 0,000815; ó á cada kilómetro corresponden 815 metros cuadrados de superficie minera. En un kilómetro hay 14,84 habitantes y á cada uno tocan 54,91 metros cuadrados de demarcacion.

PROVINCIA DE GUADALAJARA. = Los 287 expedientes de esta provincia se dividen así:

Término municipal de Alcorlo. = 20 expedientes: uno para una fábrica de beneficio de la plata; 5 de plomo con 2 pertenencias antiguas y 6 modernas; 14 expedientes de minerales ferruginosos con 3 pertenencias antiguas y 22 modernas, y la superficie total de 1.780.000 v. c.

Atmadrones. = Un expediente de lignito con una pertenencia de 180.000 v. c.

Bustares. = Un expediente de cobre con 4 pertenencias antiguas.

Campillo de Ranas. = 4 expedientes: 3 de plomo con 8 pertenencias antiguas y 2 modernas; uno de mineral ferruginoso con 3 pertenencias modernas.

Congostrina. = 49 expedientes con 2 oposiciones: 4 de plata con 10 pertenencias antiguas; 4 de cobre con 6 pertenencias antiguas y 2 modernas; 36 de mineral ferruginoso con 3 pertenencias de á 20.000 varas, 49 de á 60.000 y una incompleta de 40.040 v.; 5 expedientes de plomo con 7 pertenencias modernas. En todo 3.900.040 v. c.

Checa. = Un expediente de cobre con dos pertenencias modernas.

Estables. = Un expediente de cobre con una pertenencia de 60.000 v. c.

Gascueña. = 3 expedientes: uno para una fábrica de plata; uno de plomo con 2 pertenencias modernas, y el tercero de cobre con 2 pertenencias de á 60.000 varas.

Hiendelaencina. = 120 expedientes con 14 oposiciones: 50 de mineral de plata con 41 pertenencias antiguas; 11 modernas; 1 incompleta de 40.010,79; 56 demasías de 71.165,51, y una fábrica para el beneficio de la plata; 78 expedientes de minerales ferruginosos con 32 pertenencias antiguas, 76 modernas, 5 incompletas de 228.451 v. c. y 2 galerías generales de investigacion y desagüe; 11 expedientes de plomo con 5 pertenencias antiguas, 7 modernas y 2 demasías de 20.000 varas, y un expediente de cobre con una pertenencia de 60.000. La superficie demarcada en todo el término es de 9.539.627,10 v. c.

La Bodega.—22 espedientes con una oposicion: 16 de plomo con 26 pertenencias antiguas; uno de plata con 4 pertenencias antiguas, y 5 de minerales ferruginosos con 9 pertenencias modernas, que suman 1.140.000 v. c.

Mandayona.—5 espedientes de turba con 3 pertenencias modernas.

Molina.—3 espedientes de cobre con 8 pertenencias modernas.

Palancares.—Un espediente de piritas arsenical, con oposicion, y 3 pertenencias modernas.

Pardos.—3 espedientes: 2 de cobre con 4 pertenencias antiguas y 3 modernas, y un espediente para una fábrica de plata.

Pozancos.—Un espediente de lignito con 2 pertenencias modernas.

Retiendas.—Un espediente de cobre con una pertenencia de 60.000 v. c.

Robledo.—16 espedientes con una oposicion: 4 de plomo con 8 pertenencias antiguas y una moderna; uno de plata con 2 pertenencias modernas, y 11 espedientes de minerales ferruginosos con 23 pertenencias modernas. En todo 1.720.000 v. c.

Robredarcas.—2 espedientes: uno de mineral ferruginoso-argentífero con una pertenencia moderna, y otro de cobre con 3 pertenencias modernas.

Semillas.—4 espedientes con una oposicion: 2 de mineral ferruginoso con 3 pertenencias modernas; y 2 de plomo con 4 pertenencias.

Tamajón.—5 espedientes: 2 de plomo con 4 pertenencias antiguas y 2 modernas y 3 de mineral ferruginoso con 1 pertenencia de 20.000 varas y 5 de 60.000.

Valdesotos.—2 espedientes de lignito con 6 pertenencias de 180.000 v. c.

Valverde.—2 espedientes: uno de plomo con 2 pertenencias modernas; y otro de mineral ferruginoso con una.

Villares.—4 espedientes: 2 de plomo argentífero con una pertenencia de 20.000 varas y una fábrica de plata; uno de cobre con dos pertenencias modernas; y el cuarto de mineral ferruginoso con una pertenencia de 60.000 varas.

Villaseca de Uceda.—Un espediente de lignito con 2 pertenencias modernas.

Zarzuela de Jadraque.—17 espedientes: 4 de plomo con 2 pertenencias antiguas y 4 modernas; 10 de mineral ferruginoso con 17 pertenencias modernas, y 3 espedientes de cobre con una pertenencia de 20.000 varas y 3 de 60.000; en junto 1.500.000 v. c.

De los espresados 287 espedientes, 92 pertenecen á la ley de 1825, y 195 á la de 1849; tuvieron oposicion 2, ó sea el 6,96 por 100. La superficie demarcada á cada clase de mineral es como sigue:

Minerales de plata.

55 pertenencias antiguas.	1.100.000 v. c.
13 — modernas.	780.000
1 pertenencia incompleta.	40.010,79
6 demasías.	71.165,51
Total.	1.991.176,10

Minerales ferruginosos.

39 pertenencias antiguas.	780.000
210 pertenencias modernas.	12.600.000
6 pertenencias incompletas.	268.491
2 galerías generales.	1.920.000
Total.	15.568.491

Minerales de plomo.

56 pertenencias antiguas.	1.120.000
37 pertenencias modernas.	2.220.000
2 demasías.	20.000
Total.	3.360.000

Minerales de cobre.

15 pertenencias antiguas.	300.000
28 pertenencias modernas.	1.680.000
Total.	1.980.000

Minerales arsenicales.

3 pertenencias modernas. 180.000

Lignito.

11 pertenencias modernas. 1.980.000

Turba.

3 pertenencias modernas. 540.000

Y la superficie total demarcada asciende á 25.599.667 v. c. compuesta de 156 pertenencias antiguas, 505 modernas, 7 incompletas, 8 demasías y 2 galerías generales, que suman 487 unidades de demarcacion. Además 4 fábricas para el beneficio de la plata.

La superficie de la provincia es de 12.610,80 kilómetros cuadrados y de 17,89 la demarcada; de modo que están en la relacion de 1:0,001418. Por consiguiente á cada kilómetro superficial corresponden 1.418 metros cuadrados de demarcacion. En la misma unidad hay 15,78 habitantes, á cada uno de los cuales corresponden 89,86 metros cuadrados de superficie minera.

PROVINCIA DE CUENCA.—Los expedientes remitidos por esta provincia son:

Término municipal de Boniches.—Un expediente de cobre con 3 pertenencias modernas.

Garaballa.—Un expediente de cobre con 3 pertenencias modernas.

Henarejos.—3 expedientes con una oposicion: 2 de carbon con 8 pertenencias de á 180.000 v. c.; uno de hierro con 3 pertenencias de á 60.000 v. c.

Talayuelas.—Un expediente de cobre con una oposicion, y dos pertenencias modernas.

Estos 6 expedientes se instruyeron por la ley de 1849; dos tuvieron oposicion, lo que representa el 33,33 por 100. La superficie demarcada es como sigue:

Mineral de cobre.

8 pertenencias modernas. 480.000 v. c.

Mineral de hierro.

3 pertenencias modernas. 180.000

Carbon de piedra.

8 pertenencias modernas. 1.440.000

La superficie total es de 2.100.000 v. c. repartidas en 19 pertenencias modernas. La de la provincia es de 17.418,90 kilómetros cuadrados, y siendo la minera de 1,47 kilómetros cuadrados, están en la relacion de 1 á 0,000084. Es decir, que en cada kilómetro hay 84 metros cuadrados demarcados. En la misma superficie hay 13,20 habitantes; por tanto tocan á cada uno 6,36 metros cuadrados de demarcacion minera.

En todo el distrito de Guadalajara se han diligenciado 341 expedientes; 95 por la ley de 1825, y 248 por la de 1849; 26 tuvieron oposicion; por consiguiente los expedientes en que hubo reclamaciones representan el 7,62 por 100 de todos los instruidos. La superficie demarcada es:

Minerales plomizos.

60 pertenencias antiguas. 1.200.000 v. c.

76 pertenencias modernas. 4.560.000

2 demasías. 20.000

Total. 5.780.000

Minerales cobrizos.

15 pertenencias antiguas. 500.000

40 pertenencias modernas. 2.400.000

Total. 2.700.000

Minerales de plata.

55 pertenencias antiguas. 1.100.000

13 pertenencias modernas. 780.000

1 pertenencia incompleta. 40.010,79

6 demasías. 71.165,31

Total. 1.991.176,10

Minerales ferruginosos.

39 pertenencias antiguas. 780.000

210 pertenencias modernas. 12.600.000

6 pertenencias incompletas. 268.491

2 galerías generales. 1.920.000

Total. 15.568.491

Minerales de hierro.

5 pertenencias modernas. . . . 500.000

Minerales arsenicales.

3 pertenencias modernas. . . . 180.000

Carbon de piedra (hulla).

16 pertenencias modernas. . . . 2.880.000

Lignito.

21 pertenencias modernas. . . . 3.780.000

Asfalto.

31 pertenencias modernas. . . . 5.580.000

Turba.

3 pertenencias modernas. . . . 540.000

La superficie total demarcada en el distrito es de 59.299.667 varas cuadradas distribuidas entre 169 pertenencias antiguas; 418 modernas; 7 incompletas; 8 demasías y 2 galerías generales, que forman 604 unidades de concesión. Además 5 fábricas; 4 de plata y una de hierro.

El distrito de Guadalajara ocupa una extensión de 59.965,20 kilómetros cuadrados; la demarcación de minas de 27,46 kilómetros cuadrados. Su relación es de 1 á 0,000687. Por cada kilómetro hay 687 metros cuadrados de superficie minera. En la misma unidad hay 14,60 habitante; de manera que á cada uno corresponden 47,05 metros cuadrados de demarcación.

NOVENO DISTRITO.—HUELVA.

Comprende las provincias de Huelva, Sevilla, Cádiz é Islas Canarias; las dos últimas no han enviado ningún expediente, de modo que solo mencionaremos las dos primeras.

PROVINCIA DE HUELVA.—Corresponden á esta provincia los siguientes expedientes:

Término municipal de Almonaster la Real.—10 expedientes de cobre con dos oposiciones; 6 pertenencias antiguas; 12 modernas y una fábrica de cobre.

Alosno.—33 expedientes con 2 oposiciones: 52 de cobre con

6 pertenencias antiguas y 59 modernas; y uno de plomo con 2 pertenencias modernas: total 3.780.000 v. c.

Aracena.—10 expedientes de cobre con 19 pertenencias de á 60.000 varas.

Arroyomolinos.—3 expedientes de cobre con 8 pertenencias modernas.

Cala.—5 expedientes de cobre con 6 pertenencias antiguas, una moderna y un escorial, que hacen 187.500 v. c., y una fábrica para el beneficio del cobre.

Calañas.—4 expedientes de cobre: 4 pertenencias antiguas y 6 modernas.

Cortegana.—4 expedientes de cobre con 12 pertenencias modernas.

El Cerro.—Un expediente relativo á un escorial plomizo de 157.500 v. c.

Fuente-heridos.—2 expedientes de plomo con 6 pertenencias modernas.

La Nava.—Un expediente de zinc con 4 pertenencias antiguas.

Paimogo.—5 expedientes de cobre con 8 pertenencias antiguas, una moderna y una fábrica de fundición de cobre.

Puebla de Guzman.—Un expediente de plomo con una pertenencia de 60.000 v. c.

Valverde del Camino.—2 expedientes de cobre con 5 pertenencias modernas.

Villalba del Alcor.—Un expediente de plomo con 3 pertenencias de á 20.000 varas.

Villanueva de los Castillejos.—4 expedientes de manganesa con 8 pertenencias modernas.

Zalamea la Real.—25 expedientes de cobre con 9 pertenencias antiguas, 32 modernas y 3 demasías que hacen 2.103.300 varas cuadradas; y 2 fábricas para beneficio del cobre.

Zufre.—4 expedientes de cobre con 8 pertenencias modernas.

De los 115 expedientes de esta provincia 26 corresponden á la ley de 1825 y 89 á la de 1849; 4 tuvieron oposición; es

decir, que las oposiciones figuran por el 3,47 por 100. La superficie demarcada á los distintos minerales es:

Minerales de cobre.

59 pertenencias antiguas	780 000 v. c.
161 pertenencias modernas.	9.660 000
3 demasías.	3.500
1 escoriales.	7.300
Total.	10.450.800

Mineral de plomo.

3 pertenencias antiguas.	60.000
9 pertenencias modernas.	540.000
1 escorial.	157.500
Total.	757.500

Mineral de zinc.

4 pertenencias antiguas.80.000
----------------------------------	---------

Mineral de manganeso.

8 pertenencias modernas.	480.000
----------------------------------	---------

La demarcacion total asciende á 11.768.300 v. c. que componen 46 pertenencias antiguas; 178 modernas; 3 demasías y 2 escoriales; ó sean 229 unidades de pertenencia. Además 5 fábricas de beneficio para los minerales de cobre.

La superficie de la provincia es de 10.676,40 kilómetros cuadrados y la superficie minera de 8,22 que dan la relacion de 1:0,000769; es decir, que por cada kilómetro hay 769 metros cuadrados de superficie demarcada. En cada kilómetro cuadrado habitan en esta provincia 13,33 almas; de modo que á cada habitante corresponden 47,09 metros cuadrados de demarcacion de minas.

PROVINCIA DE SEVILLA.—En esta provincia hay 57 espedientes á saber:

Término municipal de Alanis.—Un espediente para una fábrica de cobre.

Almaden de la Plata.—Un espediente de cobre con 2 pertenencias antiguas.

Aznalcóllar.—5 espedientes de cobre con 13 pertenencias modernas.

Castillo de las Guardas.—25 espedientes: 17 de cobre con 13 pertenencias antiguas, 23 modernas y 5 fábricas de beneficio; 6 espedientes de plomo con 15 pertenencias modernas.

Cazalla de la Sierra.—3 espedientes: 2 de plomo con 6 pertenencias antiguas, y uno de cobre con 4 también antiguas.

Constantina.—4 espedientes con una oposicion: 3 de plomo con 4 pertenencias antiguas y 6 modernas; y un espediente de cobre con 3 pertenencias modernas.

Garrobo.—Un espediente de cobre con 3 pertenencias modernas.

Gerena.—5 espedientes: uno de plomo con 2 pertenencias modernas, y 2 de cobre con 4.

Guadalcanal.—3 espedientes de plata con 2 pertenencias antiguas y una moderna.

Guillena.—4 espedientes de plomo con una oposicion; 5 pertenencias antiguas y 5 modernas.

Pedroso.—Un espediente de cobre con 4 pertenencias antiguas.

Puebla de los Infantes.—Un espediente de plomo con 4 pertenencias de á 20.000 varas.

Real de la Jara.—Un espediente de plomo con 2 pertenencias antiguas.

Ronquillo.—Un espediente para una fábrica de cobre.

Villanueva del Rio.—5 espedientes: 4 de carbon con 4 pertenencias modernas, una incompleta de 153.000 v. c.; 2 demasías de 93.386, y un espediente de cobre con 4 pertenencias antiguas: total 1.046.386 varas cuadradas.

De los 57 espedientes mencionados 26 corresponden á la ley de 1825 y 31 á la de 1849; dos tuvieron oposicion, que representa el 3,50 por 100. La superficie demarcada es:

Mineral de cobre.

27 pertenencias antiguas.	540.000 v. c.
46 pertenencias modernas.	2.760.000
Total.	3.300.000

<i>Mineral de plomo.</i>	
21 pertenencias antiguas.	420.000
29 pertenencias modernas.	1.740.000
Total.	2.160.000

<i>Mineral de plata.</i>	
2 pertenencias antiguas.	40.000
1 pertenencia moderna.	60.000
Total.	100.000

<i>Carbon de piedra.</i>	
4 pertenencias modernas.	720.000
1 pertenencia incompleta.	153.000
2 demasías.	93.586
Total.	966.586

La superficie demarcada es de 6.526.386 v. c. repartidas entre 50 pertenencias antiguas, 80 modernas, 1 incompleta y 2 demasías, que forman 133 unidades de concesion. Además 5 fábricas de beneficio de mineral de cobre.

La superficie de la provincia es de 13.714,40 kilómetros cuadrados; de 4,56 la demarcada; y su relacion de 1:0,000532. A cada kilómetro corresponden 332 metros cuadrados de superficie minera. En la misma unidad hay 33,79 habitantes. A cada habitante corresponden 9,82 metros cuadrados de demarcacion.

Al distrito de Huelva corresponden pues 172 espedientes; de los cuales 52 se terminaron conforme a la ley de 1825, y 120 por la de 1849: entre todos hubo 6 oposiciones, que equivale al 3,48 por 100. La superficie total es la siguiente:

<i>Mineral de cobre.</i>	
66 pertenencias antiguas.	1.520.000 v. c.
207 pertenencias modernas.	12.420.000
3 demasías.	3.500
1 escorial.	7.500
Total.	13.750.800

<i>Mineral de plomo.</i>	
24 pertenencias antiguas.	480.000
58 pertenencias modernas.	2.280.000
1 escorial.	157.500
Total.	2.917.500

<i>Mineral de plata.</i>	
2 pertenencias antiguas.	40.000
1 pertenencia moderna.	60.000
Total.	100.000

<i>Mineral de zinc.</i>	
4 pertenencias antiguas.	80.000

<i>Mineral de manganeso.</i>	
8 pertenencias modernas.	480.000

<i>Carbon de piedra.</i>	
4 pertenencias modernas.	720.000
1 pertenencia incompleta.	153.000
2 demasías.	93.386
Total.	966.586

La demarcacion total del distrito arroja una superficie de 18.294.686 v. c. distribuidas entre 96 pertenencias antiguas, 258 modernas, 1 incompleta, 5 demasías y dos escoriales, que suman 362 unidades de concesion; y además 10 fábricas para el beneficio del cobre.

Las 4 provincias que componen el distrito ocupan una estension de 58.939,10 kilómetros cuadrados, y la superficie demarcada de 12,78 kilómetros cuadrados. Hallándose en la relacion de 1:0,000328, corresponden a cada kilómetro 328 metros cuadrados de superficie minera. Un kilómetro del distrito contiene 33,98 habitantes, por manera que a cada habitante corresponden 9,65 metros cuadrados de demarcacion.

(Se continuará.)

EUGENIO MAPPEL.

Trabajos relativos á la teoría de los altos hornos, por P. TUNNER.

(Continuacion.)

La determinacion de la temperatura se ha verificado con un termómetro de mercurio en el cargadero. Descendiendo este termómetro tan abajo como ha sido posible, se ha podido observar, al menos parcialmente, hasta la temperatura del plomo fundido, es decir, hasta 320° centígrados. Para determinar las temperaturas mas elevadas quise servirme de un piston de hierro que hubiera descendido en la cuba hasta el punto de observacion. El piston hubiera permanecido en aquel punto durante algun tiempo, estraido despues con rapidez é introducido en el agua, la elevacion de temperatura de ésta me hubiera permitido calcular la del piston metálico. Debo felicitar me sin embargo que el primer ensayo no haya correspondido á mis deseos, lo que me decidió á hacer observaciones ulteriores por medio de aleaciones metálicas cuyo punto de fusion habia calculado. Me he decidido por este procedimiento, no solo porque presentaba mayor exactitud, sino porque podia emplearse simultáneamente en el aparato para las determinaciones relativas en el cambio químico de los minerales.

Las aleaciones usadas para determinar las temperaturas elevadas han sido preparadas segun las indicaciones siguientes en la administracion general de ensayos de Viena.

N.º 1	compuesto de 9 partes de plomo y 1 de plata se funde á	400° C.
» 2	» 8,5 » » 1,5 » »	440° »
» 3	» 8 » » 2 » »	470° »
» 4	» 7,5 » » 2,5 » »	505° »
» 5	» 7 » » 3 » »	540° »
» 6	» 6,5 » » 3,5 » »	575° »
» 7	» 6 » » 4 » »	610° »
» 8	» 5,5 » » 4,5 » »	645° »
» 9	» 5 » » 5 » »	680° »
» 10	» 4,5 » » 5,5 » »	715° »
» 11	» 4 » » 6 » »	750° »
» 12	» 3,5 » » 6,5 » »	780° »
» 13	» 3 » » 7 » »	815° »
» 14	» 2,5 » » 7,5 » »	850° »

N.º 15	compuesto de 2 partes de plomo y 8 de plata se funde á	885° C.
» 16	» 1,5 » » 8,5 » »	920° »
» 17	» 1 » » 9 » »	955° »
» 18	» 0,6 » » 9,4 » »	980° »
» 19	» 9,5 de plata y 0,5 de oro.	1030° »
» 20	» 7 » » 3 » »	1050° »
» 21	» 4,5 » » 5,5 » »	1070° »
» 22	» 2 » » 8 » »	1090° »
» 23	» » » 1 » »	1100° »
» 24	» 9 » » 1 de platino.	1175° »
» 25	» 8,5 » » 1,5 » »	1250° »
» 26	» 8 » » 2 » »	1325° »
» 27	» 7,5 » » 2,5 » »	1400° »
» 28	» 7 » » 3 » »	1475° »
» 29	» 6,5 » » 3,5 » »	1550° »
» 30	» 5 » » 5 » »	1625° »

Ensayos parciales me han hecho observar que la fundicion blanca radiada es un poco mas fusible que el n.º 30; debe pues admitirse que se funde próximamente á 1600° C. La fundicion gris pura con carbon de leña se funde casi á 1700°; el acero duro hácia los 1850°, y el hierro duro cerca de los 2000°.

Las aleaciones que debian ser introducidas por el cargadero en el horno, se colocaron en cavidades semi-esféricas que tenían 0,º04 de ancho y profundidad (fig.º 9). Encima de estas cavidades distribuidas circularmente se ha abierto en el espesor de hierro del anillo una ranura en la cual se adapta otro anillo de hierro mas pequeño que cubre de este modo todas las cavidades. El anillo de hierro *a* que llevan las cavidades tiene un diámetro exterior de 0,º079, un ancho de 0,º011 y una altura de 0,º015. Lleva en el borde superior una cápsula cilíndrica *b*. Esta cápsula es de palastro fuerte, y tiene un poco mas de 0,º079 de diámetro, y su fondo perforado es igualmente de palastro. El borde superior se halla ligeramente contraído en forma de cuello sobre el cual se adapta una tapadera cónica de 0,º079 de altura. Esta tapadera de palastro gruesa lleva en el borde cuatro muescas *e* que sirven para unirla por medio de clavijas fijadas al borde de la cápsula. Con objeto de que la tapadera no pueda desunirse por los movimientos de rotacion, sus bordes y los de la cápsula están atravesados por un triángulo *f* de

0,^m105 próximamente de longitud. Este triángulo sirve además para sostener el anillo que recubre las pequeñas cavidades que contienen las aleaciones. Este pequeño aparato ha marchado perfectamente. A fin de permitir á los gases del alto horno atravesar la cápsula, la tapadera lleva una porcion de escotaduras *g* hácia la parte superior. Pero para impedir que las materias puedan penetrar por estas escotaduras en la cápsula se las ha recubierto con una caperuza cónica *h*. Esta y la tapadera están unidas en su cúspide por un tornillo cuyo extremo superior lleva un ojo *k*. Por medio de este ojo la cápsula se une á la cadena *k*. En la figura 9 la cápsula lleva en el fondo un gancho *l* destinado primeramente á la suspension de una masa de hierro que debia servir para dirigirla en su descenso por la cuba y al mismo tiempo para determinar la temperatura; despues no se ha hecho uso de ella.

La cadena de suspension es de hierro redondo de 0,^m007 de diámetro. Cada pieza *k* tiene exactamente 0,^m316 de longitud, de consiguiente segun el número de eslabones introducidos en la cuba se puede conocer inmediatamente la profundidad á la cual ha descendido en ella. Sin embargo, se ha reconocido que era indispensable ejercer siempre sobre la cadena un cierto esfuerzo para evitar el pandeo. De esta manera el descenso de las cargas ha producido el de la cápsula que bajaba de una manera muy regular en el horno, y su descenso correspondia al de aquellas en las diferentes secciones de la cuba, siendo siempre mas lento á medida que la cápsula llegaba mas abajo. Para detener la cadena su descenso, pero sobre todo para poder retirar la de la cuba con la seguridad y la fuerza convenientes, se ha colocado á 3,^m79 encima del orificio del cargadero una polea cuadrangular cuyas caras tenian casi 0,^m316 de longitud. La cadena circulaba muy bien sobre esta polea y su estremidad se unia á un cable que se arrollaba en el árbol de un torno. La cápsula no podia unirse á la cadena por medio de un gancho abierto, porque se hubiera soltado en el momento. En el dibujo se vé el medio que se ha adoptado. Pudiera tambien haberse servido de un anillo soldado, pero en este caso la tapa de la cápsula hubiera quedado siempre unida á la cadena.

Diferentes causas hacen muy difícil la determinacion de la temperatura en el espacio de la combustion al cual se ha dado el nombre de zona de oxidacion. No es posible descender las aleaciones en una cápsula de hierro porque la temperatura es tan elevada en aquel punto que hubiera sido atacada exteriormente antes que la aleacion hubiera adquirido en el interior la temperatura exterior. He intentado primero hacer esta determinacion cerca de las toberas, despues en un orificio abierto á 0,^m079 mas arriba del muro del pecho, y he empleado una barra de hierro *a'*, cuyo extremo habia unido un hilo de platino que servia para sostener la aleacion. Pero las partículas de hierro y escorias cubrian por lo general aquella, y aun muchas veces un trozo de carbon la desunia. Se han remediado estos inconvenientes empleando un tubo de hierro forjado cuyo diámetro interior era de 0,^m015. La estremidad anterior se hallaba encorvada de 0,^m007 hácia arriba y estaba cortada en bisel. En este tubo se introducía la barra de hierro que tenia 0,^m007 de diámetro. El todo se hallaba dispuesto de tal modo que el hilo de platino avanzaba libremente 0,^m009 delante de la barra, y en la introducción de esta en el tubo la aleacion unida al hilo de platino tomaba la posicion indicada en la fig. 1. De esta manera la aleacion tenia una posicion casi independiente en el horno, y se hallaba al mismo tiempo resguardada por la parte superior de cualquier accidente. Las paredes del tubo tenian 0,^m0065 de espesor, su longitud era de 1,^m58, y penetraba 0,^m105 en el horno.

Se introducía primero el tubo, se le colocaba convenientemente, y se enlodaba con arcilla cuando el ensayo tenia lugar por la abertura del pecho. Se le dejaba 1 á 3 minutos en esta posicion para poner su estremidad casi á la temperatura dominante en el horno, é impedir obrase como refrigerante sobre la aleacion introducida inmediatamente. El hilo de platino y la aleacion eran bastante delgados para que medio minuto fuese suficiente para tomar la temperatura del ambiente. De este modo ha podido determinarse de una manera fácil y con exactitud la temperatura del horno á 0,^m105 delante de la abertura del pecho. La posicion de estos puntos se halla indicada por un asterisco (*) en las figuras 6 y 7.

En la producción de la fundición blanca radiada de Eisenerz, la aleación n.º 27 fué la primera que se fundió, correspondiendo á una temperatura de fusión de 1400° C. Por consiguiente se puede admitir una temperatura de 1450°. En el trabajo de fundición gris de Saint Stephan, el n.º 30 se ha fundido enteramente, lo que da más de 1625°. En este punto se liquidaba la fundición gris, cuyo punto de fusión está un poco por encima de 1700°, mientras que el acero duro, que se funde á algo más de 1800° no experimentaba ningún cambio. Se puede pues para este último horno admitir que en el punto indicado la temperatura era de 1750°.

Se ha reconocido inmediatamente que la temperatura delante de las toberas era mucho más elevada que cerca de la abertura del pecho. El hilo de hierro que unía el hilo de platino á la barra se fundió en el instante, y la fusión de una barra de hierro de 0,02 de espesor se verificaba en 1½ minutos, mientras que el platino de un hilo muy fino resistía perfectamente. Es pues indudable que la temperatura es mayor que 1900° y menor que 2500°. A causa de la falta de aleaciones preparadas, debo por el momento contentarme con apreciar en 2200° la temperatura en la zona de combustión, y es posible que haya un error de 200°. Este gran vacío no me ha permitido determinar ni la existencia ni la magnitud de la diferencia de temperatura entre el horno de Eisenerz y el de St. Stephan. No obstante esta diferencia no puede ser grande, y en ningún caso puede ser tan notable como la que se presenta delante de las aberturas del pecho.

He tratado de obtener algunos datos sobre la distribución de la temperatura delante de las toberas y un poco por encima, he querido conocer también los límites entre la acción oxidante y la acción carburante (y reductiva) en esta zona del horno. He practicado los experimentos siguientes con barras redondas de 0,02 de hierro semiduro. En el alto horno de St. Stephan se introdujo una barra horizontalmente por la abertura del pecho hasta la pared opuesta, se dejó tres minutos en esta posición haciendo girar repetidas veces, después se la retiró con prontitud.

La barra extraída estaba al rojo claro en su parte media y en una extensión de 0,948, solo al rojo oscuro en sus dos es-

tremidades, es decir, hasta próximamente 0,105 á partir de las paredes del crisol, mientras que en las dos partes intermedias se encontraba al rojo un poco más claro. Después del enfriamiento se ha repetido el mismo ensayo y se han presentado los mismos fenómenos; solamente esta vez la temperatura contra las paredes no era tan débil como en las partes próximas á ellas. La barra retirada se ha introducido aun caliente en el agua y enfriada prontamente, en seguida se ha ensayado la dureza con la lima. Se ha encontrado que en toda la extensión que se hallaba dentro del horno el hierro había adquirido en la superficie una dureza considerable, que sin embargo no alcanzaba sino una débil profundidad.

De estos ensayos resulta indudable que los gases carburantes ó reductivos predominan en esta dirección y á esta altura de 0,055 ó 0,079 encima de las toberas, mientras que se admite ordinariamente que estos son gases oxidantes. Se ve claramente que en la parte media entre las dos toberas opuestas, existe una temperatura más elevada que en los demás puntos situados en esta dirección. Además, cerca de las paredes del crisol reina una temperatura un poco más baja que lejos de los costados, se debe probablemente buscar la causa en el enfriamiento que producen estas paredes. Para obtener aun otra prueba se ha introducido por la abertura del pecho una barra horizontal hasta el medio de la obra, y se ha retirado después de dos minutos. El extremo se había calentado al rojo claro, mientras que á 0,316 de este punto apenas se observaba el rojo sombra, y la barra no estaba mucho más caliente en la parte situada contra la abertura que había sido tapada con arcilla después de la introducción de la barra con objeto de impedir el desprendimiento de gases de la combustión á lo largo de esta última.

Se ha introducido también horizontalmente una barra que penetrando por una de las toberas llegaba hasta la opuesta, figura 2, en cuya posición ha quedado por espacio de 2½ minutos. Al retirarla se la ha encontrado quemada á 0,132 delante del orificio de tobera, y la parte retirada mostraba enteramente la calda sudosa en la estremidad quemada. En un segundo ensayo de este género se ha dejado la barra únicamente 1½ mi-

nuto en el horno, retirándola con la mayor prontitud; la parte anterior, que estaba situada cerca de la tobera opuesta, se ha desprendido al salir del horno en una longitud de 0,^m211. Esta- ba quemada en este punto, mientras que la porcion de barra que se encontraba cerca de la otra tobera habia tomado igualmente la calda sudosa sin que se desprendiese. En otro tercer ensayo la barra ha quedado $1\frac{1}{4}$ minuto en el horno y se han observa- do diferencias muy notables, indicadas en la figura 2. Delante de cada tobera y á una distancia de 0,^m105 á 0,^m158 aparecia una parte de 0,^m158 de longitud con la calda sudosa. Mas hácia el medio se encontraba aun á los dos lados una longitud de 0,^m132 á 0,^m211 que estaba mas ó menos al rojo blanco, mien- tras que en el medio de la barra (0,^m606 de longitud) apenas aparecia el rojo sombra sobre toda su estension, haciendo abstrac- cion de algunas desigualdades.

Estos fenómenos prueban evidentemente que *cerca de cada tobera se forma una zona propia de combustion* que en la di- reccion de la corriente del viento se estiende á mas de 0,^m474 del orificio de tobera, y en medio de esta zona se encuentra la parte mas caliente ya, que puede considerarse como *un hogar de una estension de 0,^m158 próximamente*. En la direccion per- pendicular á la corriente del viento, la estension horizontal del espacio de combustion debe evidentemente ser menos ancha; pero quedaban dudas acerca de su estension vertical.

Para obtener alguna luz sobre este punto, he tratado de lle- gar con barras encorvadas á la parte superior en el interior del espacio de combustion en el horno de Saint Stephan. A causa de circunstancias locales no me ha sido posible llegar con una barra fuertemente encorvada á una altura de 0,^m211, y á esta altura se ha encontrado el calor completo como en el hogar delante de la tobera. Con una barra cuya curvatura era menos pro- nunciada se ha podido llegar con mas facilidad á mayor altura, pero era hácia el medio de la cuba y por consiguiente fuera del espacio que habia aparecido con mayor temperatura. He podido apreciar mejor esta determinacion en el alto horno de Eisenerz, que tiene tres toberas, dos laterales y una en la rustina; esta úl- tima está diametralmente opuesta al orificio del pecho. Por ellas

he introducido una barra de hierro hasta la pared opuesta, pri- mero horizontalmente, despues bajo los ángulos de 9, de 16 y 25° (figura 5). Las barras quedaban un minuto en el horno re- tirándolas en seguida. Este experimento ha demostrado que la temperatura era notablemente menor á 0,^m316 encima de la tobera, pero que se repartia sobre una mayor superficie hori- zontal que cerca de las toberas. A una altura de 0,^m474 esta re- particion de temperatura era aun mas sensible, y al mismo tiempo el calor estaba situado mas contra el borde que en medio del es- pacio mas caliente (1). A una altura de 0,^m652 el calor mas grande, procedente de la zona limitada de combustion, se mar- caba mas sensiblemente, pero ya era mucho menor que mas abajo. La figura 3 servirá para representar, segun estos resul- tados, la forma que toman probablemente delante de la tobera la zona de combustion y la del calor mas intenso (2).

(Se continuará.)

(Traducido de la *Revue universelle*.)

N. GUZMAN.

Desagües de la Habana por medio de pozos absorbentes.

I.

En uno de los primeros artículos que sobre el empedrado de las calles de la Habana publiqué en el *Diario de la Marina*, to- qué incidentalmente la cuestion del desagüe, y dije que se faci- litaria tal vez la solucion del problema de conseguirlo sin perjui- cio ninguno del puerto si se encontrasen á corta profundidad, y convenientemente inclinadas, capas de terreno permeable, á las

(1) Probablemente esta reparticion invertida del calor encima del ho- gar es una consecuencia de la formacion del óxido carbónico procedente del ácido carbónico que se desprende principalmente del hogar.

(2) Esta forma y esta magnitud del espacio de combustion me pare- cen explicar claramente los resultados de los análisis que M. Ebelmen ha hecho de los gases procedentes de la parte inferior de los altos hornos de Clerval y de Audicourt. No es necesario pues recurrir á la explicacion un poco singular, que ha sido dada al principio de esta noticia.

cuales podria hacerse afluir las aguas por medio de pozos. Aun á riesgo de que las indicaciones que haga hoy tengan la suerte de aquel trabajo, y se consideren como *puramente teóricas*, me decido á volver á hablar de aquella cuestion, en primer lugar porque la importancia del asunto merece arrostrar el desagrado de algunos, y además porque estoy convencido de que conviene al progreso general emitir toda idea que lleve en sí un germen de utilidad.

Mientras mas he pensado en la cuestion del desagüe de las calles de la Habana, mientras mas he consultado los autores sobre el particular, y mientras mas observaciones he podido añadir á las que ya poseía sobre la constitucion geológica del país, mas me convenzo no ya de la posibilidad, sino de la ventaja de tentar los medios de acudir al desagüe por un sistema, nuevo tal vez en las ciudades, pero antiguo en los campos, donde hace ya mucho tiempo se ha ensayado y practicado con un éxito admirable. Hablo de los pozos artesianos absorbentes que ponen en comunicacion la superficie de los terrenos donde se acumulan las aguas con las capas permeables que yacen debajo de ella. Para no citar autores difíciles de consultar por la generalidad de los lectores del *Diario de la Marina* me limitaré á nombrar á Mr. Hervé Mangon, cuyo escelente artículo sobre *Agricultura* en el Diccionario de Artes y Manufacturas debe haber hecho llegar este libro á manos de todos los propietarios ilustrados de la Isla de Cuba. En él podrán ver ligeramente espuestos los principios de los pozos artesianos, de que con tanta estension como maestría han tratado Arago, Garnier, Ponson, Degoussé, Combés y la mayor parte de los que han escrito sobre Geología y Laboreo de minas; y hasta los mas incrédulos, los menos afectados á que se propongan proyectos que no estén completamente sancionados por la práctica, tendrán que convenir en que es un hecho innegable que un terreno adonde afluyen aguas puede sanearse poniendo en comunicacion la superficie con las capas subterráneas permeables, y que es infinitamente mas fácil, ó probable, encontrar una de esas capas que absorben la humedad del terreno, y lo sanean por medio de un pozo, que no las que dan origen por el mismo sistema á esos manantiales de agua con que

se fertiliza un desierto, ó se satisfacen las necesidades de un pueblo sediento.

Aunque es difícil hacerlo sin una lámina trataré de explicar lo mas claramente posible el principio en que se fundan los pozos artesianos, ya sean para obtener un caudal de agua, ya para deshacerse de la que pudiera dañar en la superficie de un campo lo mismo que de una poblacion.

Supóngase un valle rodeado de montañas, ó terrenos mas altos, y en cuyo fondo se hayan ido depositando capas de diferente naturaleza, arenosas las unas, arcillosas otras, de rocas compactas algunas, y hasta cavernosas, si se quiere: lo esencial es figurarse esas capas como realmente existen en la naturaleza, alternadas unas con otras; de manera que algunas veces se encuentra una permeable, al través de la cual puede pasar una corriente de agua, como son generalmente las de arena y caliza cavernosa, entre dos impermeables, ó sea de sustancias que no dan paso al agua, como la arcilla y algunas margas.

Si los extremos de una de las capas permeables que apoyan en la falda de las montañas comunican con un arroyo que corra por esta, ó con un depósito formado en ella por las filtraciones de las lluvias, el agua pasará á llenar todos los intersticios de la arena, ó de la caliza, y saldrá en forma de surtidor por cualquier pozo que se abra en el valle á un nivel mas bajo que el del punto por donde penetra el agua en la capa. Ahora bien; como no siempre se abre el pozo artesiano en esos puntos mas bajos que el origen de la corriente subterránea; como tampoco están siempre en comunicacion las capas permeables con depósitos de agua, y como suele suceder tambien que aun llenas las dos condiciones antedichas la corriente de agua tengan otra salida inferior á la que se le abre artificialmente, resulta no pocas veces que la apertura de un pozo artesiano es infructuosa, y otras es necesario bajar á profundidades inmensas para encontrar capas acuosas que den un surtidor que se eleve hasta la boca del orificio.

No se está en el mismo caso cuando se trata solo de encontrar una capa permeable absorbente á la cual se haga llegar por el mismo pozo que ha servido para buscarla las aguas que se

quiere sepultar. Que sea ó no acuoso, es decir, que pase ó no por ella una corriente de agua, nada importa, así como conviene, en vez de perjudicar, las circunstancias de tener la capa permeable una salida y una entrada inferiores á la boca del pozo artesiano, que es lo que sucede si no en la generalidad, en la mayoría de los casos. Lo que es indispensable, y eso se verifica en casi todos los terrenos estratificados, ó por capas, es que algunas sean permeables, y que no se encuentren á gran profundidad. Rara vez, en efecto, sucede que haya bancos arcillosos de mucho espesor sin que alternen con otros de arena, cascajo ó rocas cavernosas; y los hombres del arte, los que como M. Laurent, hábil geólogo, compañero y sucesor del ilustre Deogussé, han trabajado toda su vida en hacer exploraciones con la sonda ó barrena de montaña, dicen que de 10 á 20 metros es la longitud del instrumento que suele destinarse á reconocer si las capas de un terreno son impermeables, ó si se puede esperar que exista en él alguna absorbente. Ya las barrenas de 40 metros, ó mas, que exigen grandes precauciones en su manejo, no se emplean sino en las exploraciones mineras, ó cuando se trata de obtener agua en un punto determinado.

En otro artículo haré ver los motivos que tengo para suponer que este sistema de desagüe por medio de pozos absorbentes es aplicable al de las calles de la Habana y que el costo de las tentativas para establecerlo sería de muy poca consideración.

(Se continuará.)

MANUEL FERNANDEZ DE CASTRO.

VARIEDADES.

Excursion geológica.—Segun nos escribe M. de Verneuil en el mes de Agosto hizo una excursion geológica, aunque de solo diez dias, acompañado del geólogo ruso Conde de Keiserling, por los Pirineos de Cataluña.

«Aunque rápida esta pequeña excursion, nos ha interesado mucho y nos hizo formar alguna idea de la estructura geológica de los terrenos que atravesamos. Lo mas importante que hemos visto es la reaparición de la creta al Sur del terreno numulítico y de la molasa. En efecto, al

Sur de Tremp y de Graus reina una serrezuela cretácea, interrumpida por partes, pero que es una continuación de la de las montañas al N. de Huesca y de la que hemos trazado entre Pancorvo, Haro y Estella en el mapa que hemos publicado últimamente de las provincias Vascongadas.

«Esta zona cretácea se compone en general de calizas blanquecinas, por lo comun duras como el mármol, esencialmente distintas de la creta de los Pirineos. Al Sur de Tremp hemos recogido verdaderos hippurites, semejantes á los de la creta pirenaica al N. de Graus. La edad de esta creta es, pues, la misma que la de la que ciñe los Pirineos, y la diferencia consiste solo en la estructura de la roca. Se halla igualmente muy levantada y se distingue desde luego de las capas de la molasa, que se hallan mucho menos empinadas que hácia las provincias Vascongadas por la parte de Pancorvo y Haro.

«En el valle del Ésera hemos visto que Dufrenoy cometió allí dos inexactitudes. La primera consiste en considerar la gran masa de pudingas calizas que reina en las alturas como intercalada entre dos series de capas de margas azules y negras con numulitas, mientras que yo creo les es siempre superior. Dicha masa representa las pudingas intercaladas entre el terreno numulítico y la molasa que hemos figurado en el mapa mencionado al Sur de Vitoria.

«El segundo error es el haber colocado las margas negras numulíticas en la creta y haber pretendido que en ellas se hallaba el *Pecten quinquecostatus* y *Ananchites*, lo que no es verdad.

«En la molasa hemos descubierto hojas de palmera y planorbas entre Tremp y.... La molasa que los contiene se halla casi horizontal y se observa entre el terreno numulítico y la zona cretácea exterior, la del Monsec de Aragon. Esta sierra del Monsec, que se extiende del E. al O. se halla en la raya de Aragon y Cataluña, llamándose su parte oriental Monsec de Cataluña y su parte occidental Monsec de Aragon. Los rios Noguera Rivarozana y Noguera Pallaresa la atraviesan por cauces profundos antes de entrar en el Segre. La misma hace un papel importante, tanto en la estructura física del pais, como en su geología. Formado de calizas hippuríticas que reposan sobre margas con *Rhynchonellas*, forma el límite meridional de toda la region numulítica subpirenaica.

«La distinción del terreno numulítico y del terreno mioceno, ó molasa del Ebro, es muy difícil señalar, puesto que no se percibe la menor discordancia entre sus capas; y por otra parte tampoco es muy sensible la diferencia de los depósitos que forman uno y otro terreno, puesto que las areniscas y margas numulíticas podrian ser confundidas con la molasa donde falten los fósiles.

«En todo este corte de los Pirineos por dos partes de su eje no hemos hallado el terreno jurásico. Debajo de las calizas evidentemente cretáceas hay areniscas rojas, margas de color violado oscuro y conglomerados de cantos silíceos que creemos corresponden al trias. Las calizas intercaladas en este sistema rojo contienen encrinaitas. Corresponden al trias? Nos inclinamos á creerlo, aunque no lo podamos asegurar.

«En las pizarras paleozóicas hemos hallado cerca de Venasque algunos spirifers, que probablemente son devonianos.....»

Mechas de seguridad.—Segun tenemos entendido, el señor Bant, fabricante de mechas de seguridad en Cartagena, ha solicitado del Gobierno de S. M. la próroga de su privilegio, que le fué concedido por 15 años por Real Cédula de 4 de Julio de 1845, para la elaboracion de aquel artículo por un procedimiento de su invencion. Parece que el expediente ha pasado á informe al Ministerio de Hacienda. Repetidas veces hemos espuesto en nuestra *Revista* los males á que da lugar el privilegio del Sr. Bant, coartando la facultad de los mineros para adquirir otra clase de mechas que las fabricadas en Cartagena, limitando la aplicacion de las inglesas recargadas con un derecho protector irritante; todo por sostener el monopolio del fabricante nacional con perjuicio de los consumidores (1). Hoy, que se nos anuncia la próroga de ese monopolio y aun se nos asegura se pretende otra concesion extraordinaria sobre las citadas mechas, no podemos menos de recordar el art. 4.º del Real decreto de 27 de Marzo de 1826, por el que se declaran *improrogables* los privilegios concedidos por diez y quince años, ya que en tiempo oportuno no se tuvo presente que el privilegio de Bant debiera anularse en virtud de lo prescrito en el párrafo 5.º, art. 21 del citado decreto, es decir, «cuando se pruebe que el objeto privilegiado está en práctica en cualquiera parte del Reino, ó descrito en libros impresos..... ó que se ejecute ó se halle establecido en otro pais, habiéndolo presentado el interesado como nuevo y suyo propio.» Con este motivo llamamos la atencion del Sr. Ministro de Hacienda á fin de que, ya que se ocupa de la reforma de nuestros aranceles, y apróvechando la caducidad del privilegio Bant, procure aliviar los exorbitantes derechos que pesan sobre las mechas extranjeras, favoreciendo de este modo á los interesados en la industria minera que desean surtirse de este artículo, reconocido como muy superior al que espnde el fabricante de Cartagena. No es el voluminoso índice de nuestros aranceles el que menos se opone al desarrollo de esta tan abatida como importante industria.

(1) *Revista Minera*, tomo VIII, págs. 196, 362 y 761.

Por todos los articulos no firmados,
NORBERTO PEREZ Y ROBLES.

Editor responsable.—D. NORBERTO PEREZ Y ROBLES.
Madrid 1860.—Imprenta de la Viuda de D. Antonio Yenes,
Plaza del Progreso, número 13, cuarto entresuelo.

REVISTA MINERA,

PERIÓDICO CIENTÍFICO É INDUSTRIAL.

DATOS HISTÓRICO-ESTADÍSTICOS

DE LA

JUNTA SUPERIOR FACULTATIVA DE MINERIA.

(Continuacion.)

DECIMO DISTRITO.—MADRID.

Comprende las provincias de Madrid, Segovia, Avila y Toledo.

PROVINCIA DE MADRID.—Los expedientes que provienen de esta provincia son:

Término municipal de Acebeda.—8 expedientes: 4 de plata con 10 pertenencias modernas; 3 de mineral ferruginoso con 9 pertenencias; y un expediente de pirita arsenical con 2 pertenencias.

Alameda del Valle.—Un expediente de plomo con 2 pertenencias modernas.

Aranjuez.—5 expedientes de sulfato de sosa con 12 pertenencias modernas.

Boato.—5 expedientes: 2 de cobre con 4 pertenencias modernas, y 3 de turba con 3 pertenencias de las nuevamente mandadas demarcar á esta sustancia; en todo 340.000 varas cuadradas.

N.º 253. Tomo XI (1.º de Diciembre de 1860).

Braojos.—Un espediente de turba con una pertenencia de 68.000 v. c.

Bustarviejo.—3 espedientes: uno para una fábrica de plata; y dos de piritita arsenical con 5 pertenencias modernas.

Cadalso.—Un espediente de plomo con 3 pertenencias de á 60.000 varas.

Canencia.—Un espediente de turba con una pertenencia de 67.900 v. c.

Cenicientos.—2 espedientes de plomo con 5 pertenencias modernas.

Cercedilla.—3 espedientes de turba con 3 pertenencias nuevas de 240.000 v. c.

Cervera de Buitrago.—3 espedientes de plomo con 7 pertenencias modernas.

Ciempozuelos.—6 espedientes de sulfato de sosa con 2 pertenencias antiguas y 8 modernas.

Collado Mediano.—Un espediente de plomo con 2 pertenencias modernas.

Colmenar de Oreja.—52 espedientes de sulfato de sosa con 96 pertenencias modernas.

Colmenar del Arroyo.—7 espedientes de plomo con 20 pertenencias modernas.

Colmenar Viejo.—4 espedientes: 3 de cobre con 4 pertenencias antiguas y 6 modernas, y un espediente de mineral de arsénico con 3 pertenencias modernas.

Colmenarejo.—3 espedientes de cobre con 6 pertenencias modernas.

Chinchon.—14 espedientes de sulfato de sosa con una oposicion: 2 pertenencias antiguas y 24 modernas.

Chozas de la Sierra.—7 espedientes de turba con 4 pertenencias modernas y 6 nuevas que hacen 1.098.876 v. c.

El Escorial.—Un espediente de de turba con una pertenencia de 17.500 v. c.

Fresnedillas.—Un espediente de piritita arsenical con oposicion y 2 pertenencias modernas.

Garganta.—2 espedientes de cobre con una oposicion; 3 pertenencias modernas y 1 galería general; en todo 8.460.000 v. c.

Gargantilla.—20 espedientes: 18 de plomo con 44 pertenencias modernas; uno de cobre con 3; y uno de piritita arsenical con 2: total 2.940.000 v. c.

Getafe.—Un espediente de sulfato de sosa con 3 pertenencias modernas.

Guadalix.—2 espedientes: uno de cobre con 2 pertenencias modernas, y otro de mineral ferruginoso con 4.

Horcajo.—Un espediente de piritita arsenical con 3 pertenencias modernas.

Horcajuelo.—17 espedientes: 15 de plata con 43 pertenencias modernas; uno de plomo con 3, y un espediente de mineral ferruginoso con 3 pertenencias. La superficie total 2.948.000 v. c.

Los Molinos.—Un espediente de turba con una pertenencia de 12.000 v. c.

Lozoya.—Un espediente de plomo con 2 pertenencias modernas.

Lozoyuela.—Un espediente de plomo con 2 pertenencias de á 60.000 v. c.

Mangiron.—Un espediente de piritita arsenical con 3 pertenencias modernas.

Manzanares el Real.—3 espedientes: uno de lignito con 4 pertenencias modernas y 2 de turba con 2 pertenencias de 79.000 v. c.

Miraflores de la Sierra.—4 espedientes: 3 de piritita arsenical con 8 pertenencias modernas y uno de turba con una pertenencia de 112.840 v. c.

Montejo de la Sierra.—12 espedientes: 2 de plata con 7 pertenencias modernas; uno de cobre con 2; 7 de mineral ferruginoso con 17 pertenencias; y 2 espedientes de piritita arsenical con 4; total 1.800.000 v. c.

Moralzarzal.—Un espediente de cobre con 2 pertenencias modernas.

Navacerrada.—11 espedientes: uno de plomo con 3 pertenencias modernas; 3 de arsénico con 9; y 7 de turba con 7 pertenencias de 460.000 v. c.

Navalcarnero.—Un espediente de piritita arsenical con 3 pertenencias modernas.

Oteruelo del Valle.—4 espedientes con una oposicion: uno de mineral ferruginoso con 5 pertenencias modernas; y 3 de plomo con 6.

Pedrezuela.—6 espedientes de pirita arsenical con 16 pertenencias modernas.

Pinilla del Valle.—4 espedientes: 2 de pirita arsenical con 6 pertenencias modernas; y 2 de plomo con 5.

Prádena del Rincon.—Un espediente de plata con 5 pertenencias modernas.

Redueña.—Un espediente de plomo con una oposicion y 3 pertenencias modernas.

Ribas de Jarama.—6 espedientes de sulfato de sosa con 12 pertenencias de 60.000 v. c.

Robledillo de la Jara.—4 espedientes: uno de plomo con 5 pertenencias modernas; uno de mineral ferruginoso con 3; y 2 espedientes de pirita arsenical con 6 pertenencias: en suma 720.000 v. c.

Robledo de Chavela.—Un espediente de cobre con 3 pertenencias modernas.

Robregordo.—Un espediente de mineral ferruginoso con 3 pertenencias modernas; y otro de turba con una pertenencia de 66.900 v. c.

San Agustin.—Un espediente de pirita arsenical con 2 pertenencias modernas.

San Martin de la Vega.—6 espedientes de sulfato de sosa con 1 pertenencia antigua y 10 modernas.

San Martin de Valdeiglesias.—2 espedientes: uno de cobre con 4 pertenencias modernas, y uno de plomo con 3.

Titulcia ó Bayona.—2 espedientes de sulfato de sosa con una oposicion; 4 pertenencias de 60.000 varas.

Torrelaguna.—5 espedientes con una oposicion: 5 de plomo con 8 pertenencias modernas; uno de cobre con 2, y uno de arsénico con 2; total 720,000 v. c.

De estos 233 espedientes 6 pertenecen á la ley de 1825 y los demás á la de 1849; hubo oposiciones en 7, ó sea el 3 por 100, y la superficie resulta dividida así:

<i>Minerales cobrizos.</i>	
4 pertenencias antiguas.	80.000 v. c.
37 pertenencias modernas.	2.220.000
1 galería general.	8.280.000
Total.	10.580.000
<i>Minerales plomizos.</i>	
121 pertenencias modernas.	7.260.000
<i>Minerales de plata.</i>	
63 pertenencias modernas.	3.780.000
2 demasías.	8.000
Total.	3.788.000
<i>Minerales ferruginosos.</i>	
42 pertenencias modernas.	2.520.000
<i>Minerales arsenicales.</i>	
72 pertenencias modernas.	4.560.000
<i>Sulfato de sosa.</i>	
5 pertenencias antiguas.	100.000
169 pertenencias modernas.	10.140.000
Total.	10.240.000
<i>Lignito.</i>	
4 pertenencias modernas.	720.000
<i>Turba.</i>	
4 pertenencias modernas.	720.000
27 pertenencias nuevas.	1.603.016
Total.	2.323.016

El área demarcada es de 41.991.016 v. c. que comprenden 9 pertenencias antiguas, 516 modernas; 27 pertenencias nuevas ó incompletas de turba, 2 demasías y una galería general; en todo 555 unidades de demarcacion. Además una fábrica para el beneficio de la plata.

La superficie de la provincia es de 7.762,40 kilómetros cuadrados; la demarcada de 29,54 y su relacion de 1:0,003787.

Por cada kilómetro cuadrado hay 3.787 metros cuadrados de demarcacion. En la misma unidad de superficie hay 61,29 habitantes y á cada uno corresponden 61,78 metros cuadrados de superficie minera.

PROVINCIA DE SEGOVIA. = Hé aquí los expedientes de esta provincia.

Término municipal de Becerril. = Un expediente de hierro con 3 pertenencias modernas.

Cabañas. = Un expediente de cobre con 3 pertenencias de á 60.000 v. c.

Espinar. = 2 expedientes de cobre con 4 pertenencias modernas.

Otero de Herreros. = 2 expedientes de cobre con una oposicion; 5 pertenencias modernas.

Segovia. = Un expediente de plomo con 3 pertenencias modernas.

Trescasas. = Un expediente de pirita arsenical con 2 pertenencias modernas.

Villacastin. = 8 expedientes de cobre con 16 pertenencias de á 60.000 v. c.

Villacorta. = Un expediente para una forja de hierro.

Zarzuela del Monte. = 3 expedientes de cobre con 6 pertenencias modernas.

En los 20 expedientes referidos, terminados todos segun la ley de 1849, solo hubo una oposicion ó sea el 5 por 100 de los expedientes instruidos. La superficie que corresponde á cada clase de mineral es como sigue:

Minerales de cobre.

34 pertenencias modernas. . . . 2.040.000 v. c.

Minerales de plomo.

3 pertenencias modernas. . . . 180.000

Mineral de hierro.

3 pertenencias modernas. . . . 180.000

Mineral de arsénico.

2 pertenencias modernas. . . . 120.000

La superficie demarcada es de 2.520.000 v. c. distribuidas

en 42 pertenencias modernas. Además se instruyeron diligencias para el establecimiento de una forja catalana.

El área de la provincia es de 7.027,70 kilómetros cuadrados, y siendo de 1,76 kilómetros cuadrados la superficie minera, resulta la relacion de 1:0,000250. A cada kilómetro cuadrado corresponden 250 metros cuadrados de demarcacion; y como en igual superficie hay 20,89 habitantes, tocan á cada uno 11,96 metros cuadrados de superficie demarcada.

PROVINCIA DE AVILA. = Los 3 expedientes de esta provincia instruidos sin oposicion son:

Término municipal de Cebreros. = Un expediente de plomo con 3 pertenencias modernas.

Hoyo de Pinares. = Un expediente de plomo con 3 pertenencias modernas.

San Estéban de los Patos. = Un expediente de cobre con 4 pertenencias antiguas.

De estos expedientes uno corresponde á la ley de 1825; la superficie minera se divide así:

Minerales de plomo.

4 pertenencias modernas. . . . 240.000 v. c.

Mineral de cobre.

4 pertenencias antiguas. . . . 80.000

La total es de 320.000 v. c. demarcadas en 4 pertenencias antiguas y 4 modernas, que forman 8 unidades de concesion. La superficie de la provincia siendo de 7.722,10 kilómetros y la demarcada de 0,22 se obtiene la relacion de 1:0,000028. A cada kilómetro cuadrado corresponden 28 metros cuadrados de superficie minera, y como en la misma estension hay 21,24 habitantes, tocan á cada uno 1,51 metros cuadrados de demarcacion.

PROVINCIA DE TOLEDO. = Los 20 expedientes de esta provincia instruidos sin oposicion por la ley de 1849, son los siguientes:

Término municipal de Añover de Tajo. = Un expediente de sulfato de sosa con 2 pertenencias modernas.

Guadamur. = Un expediente de plomo con 3 pertenencias modernas.

La Nava de Ricomalillo.—5 expedientes de mineral de oro con 14 pertenencias modernas.

Ontigola.—5 expedientes de sulfato de sosa con 12 pertenencias modernas.

Seseña.—2 expedientes de sulfato de sosa con 4 pertenencias de 60.000 v. c.

Villarrúbia de Santiago.—5 expedientes de sulfato de sosa con 10 pertenencias modernas.

La superficie demarcada correspondiente á cada clase de mineral es:

Mineral de oro.

14 pertenencias modernas. 840.000 v. c.

Mineral de plomo.

3 pertenencias modernas. 180.000

Mineral de sulfato de sosa.

28 pertenencias modernas. 1.680.000

La total es de 2.700.000 v. c. repartidas en 45 pertenencias modernas. El área de la provincia es de 14.467,70 kilómetros cuadrados, y de 1,89 la demarcada, cuya relacion es de 1 á 0,000130. Por cada kilómetro hay 130 metros cuadrados de superficie minera. En igual superficie hay 22,72 habitantes y á cada uno corresponden 5,72 metros cuadrados de demarcacion.

Al distrito de Madrid pertenecen 276 expedientes; de los cuales 7 se instruyeron por la ley de 1825: hubo 8 oposiciones, ó sea el 2,89 por 100. La superficie demarcada á las diferentes minas es:

Minerales de cobre.

8 pertenencias antiguas. 160.000 v. c.

71 pertenencias modernas. 4.260.000

1 galería general. 8.280.000

Total. 12.700.000

Minerales de plomo.

151 pertenencias modernas. 7.860.000

Minerales de oro.

14 pertenencias modernas. 840.000

Minerales de plata.

65 pertenencias modernas. 3.780.000

2 demasías. 8.000

Total. 3.788.491

Minerales de hierro.

3 pertenencias modernas. 180.000

Minerales ferruginosos.

42 pertenencias modernas. 2.520.000

Minerales arsenicales.

78 pertenencias modernas. 4.680.000

Minerales de sulfato de sosa.

5 pertenencias antiguas. 100.000

197 pertenencias modernas. 11.820.000

Total. 11.920.000

Lignito.

4 pertenencias modernas. 720.000

Turba.

4 pertenencias modernas. 720.000

27 pertenencias nuevas ó incompletas. 1.603.016

Total. 2.323.016

La superficie total demarcada en el distrito es de 47.531.016 varas cuadradas repartidas en 13 pertenencias antiguas, 607 modernas; 27 incompletas, 2 demasías, y una galería general. Además 2 fábricas, una de plata y otra de hierro.

La estension de las cuatro provincias que comprende el distrito de Madrid es de 36.979,90 kilómetros cuadrados; la superficie demarcada es de 53,21 kilómetros cuadrados; por consiguiente su relacion es de 1 á 0,000898. A cada kilómetro corresponden 898 metros cuadrados de superficie minera. En la misma unidad de superficie hay 51,53 habitantes; de manera que á cada uno corresponden 28,48 metros cuadrados de demarcacion de minas.

UNDECIMO DISTRITO.—MURCIA.

Este distrito comprende las provincias de Murcia y Albacete.

PROVINCIA DE MURCIA.—El total de 1.274 espedientes que corresponden á esta provincia pertenecen á los siguientes términos:

Término municipal de Aguilas.—95 espedientes con 8 oposiciones: 80 de plomo con 17 pertenencias antiguas, 75 modernas y una demasia, que hacen 4.854.540 v. c. Una fábrica para el beneficio del plomo; 5 de cobre con 2 pertenencias antiguas y 3 modernas; 4 de plata con 6 pertenencias, y 3 de mineral ferruginoso-argentífero con 5 pertenencias modernas. La superficie total es de 5.754.540 v. c.

Alhama.—5 espedientes de cobre con 9 pertenencias modernas.

Cartagena.—880 espedientes con 23 oposiciones: 805 de plomo con 201 pertenencias antiguas, 377 modernas, 41 pertenencias incompletas de 1.947.168 v. c., 9 demasias de 554.949 varas cuadradas, 138 escoriales y terreros de 5.794.171 v. c. de superficie; siendo el total de demarcaciones de plomo de 52.287.288 v. c. Además 19 fábricas de fundición de plomo; 74 espedientes de cobre con 89 pertenencias modernas; 2 de hierro manganesífero con 2 pertenencias, y 1 de alumbre con una pertenencia moderna. La superficie total es de 38.396.288 varas cuadradas.

Jumilla.—Un espediente de lignito con 4 pertenencias modernas.

Librilla.—Un escorial plomizo de 39.059 v. c.

Lorca.—134 espedientes con 4 oposiciones: 80 de plomo con 5 pertenencias antiguas, 105 modernas, una demasia de 14.765 v. c. y un escorial de 16.037; en todo 6.430.802 v. c.; 22 espedientes de cobre con 8 pertenencias antiguas y 22 modernas; 10 de mineral ferruginoso con 19 pertenencias modernas; 2 de manganeso con 2 pertenencias, y 20 de azufre con 28. La superficie demarcada es de 10.910.802 v. c.

Mazarron.—105 espedientes con 5 oposiciones: 84 de plo-

mo con 41 pertenencias antiguas, 37 modernas, 5 demasias de 39.095 v. c., y 21 escoriales de 740.373, que suman 3.819.468 varas cuadradas. Además 5 fábricas de fundición de plomo; 11 espedientes de cobre con 16 pertenencias modernas; 7 de mineral ferruginoso con 10 pertenencias de 60.000 varas; y 3 de de alumbre con dos pertenencias antiguas y una fábrica de la misma sustancia. La superficie total es de 5.419.468 v. c.

Moratalla.—Un espediente de lignito con 2 pertenencias modernas, 360.000 v. c.

Murcia.—37 espedientes con una oposición: 16 de cobre con 3 pertenencias antiguas y 17 modernas, y 21 de plomo con 21 pertenencias modernas, 6 demasias de 8.800 v. c. y 1 escorial de 80.000 v. c. En todo 2.428.800 v. c.

Pacheco.—5 espedientes: 4 de plomo con una pertenencia antigua 3 modernas y un escorial, y uno de cobre con una pertenencia de 60 000 v. c. En suma 269.600 v. c.

Ricote.—4 espedientes de plomo con 2 pertenencias antiguas y 4 modernas.

San Javier.—Un escorial plomizo de 44.434 v. c.

Totana.—7 espedientes: 6 de plomo con 12 pertenencias modernas, y uno de cobre con una pertenencia que componen 780.000 v. c.

De estos espedientes 593 se instruyeron por la ley de 1825 y 881 por la de 1849; 39 tuvieron oposición, ó sea el 3 por 100. La superficie que comprenden es la siguiente:

Minerales de plomo.

267 pertenencias antiguas . . .	5.340.000 v. c.
653 pertenencias modernas. . .	37.980.000
41 pertenencias incompletas. . .	1.947.168
104 demasias.	632.149
164 escoriales.	4.723.674
Total.	50.622.991

Minerales de cobre.

15 pertenencias antiguas. . . .	260.000
158 pertenencias modernas. . . .	9.480.000
Total.	9.740.000

<i>Mineral de plata.</i>	
6 pertenencias modernas.	560.000
<i>Minerales ferruginosos.</i>	
34 pertenencias modernas.	2.040.000
<i>Mineral de manganeso.</i>	
5 pertenencias modernas.	300.000
<i>Mineral de alumbre.</i>	
2 pertenencias antiguas.	40.000
1 pertenencia moderna.	60.000
Total.	100.000
<i>Azufre.</i>	
28 pertenencias modernas.	1.680.000
<i>Lignito.</i>	
6 pertenencias modernas.	1.080.000

La superficie total es pues de 65.922.991 v. c. repartidas entre 282 pertenencias antiguas, 871 modernas, 41 incompletas, 104 demasías, 164 escoriales y terreros, que componen 4.462 unidades de demarcación. Hay además 24 fábricas; una de alumbre y las demas de plomo.

Siendo la superficie de la provincia de 11.597,10 kilómetros cuadrados, y la minera de 46,06 kilómetros, resulta que están en la relación de 1 á 0,005971, ó lo que es lo mismo que por cada kilómetro hay 3.971 metros cuadrados de superficie demarcada. En la misma unidad de superficie hay 32,85 habitantes, por consiguiente á cada uno corresponden 120,88 metros cuadrados de superficie minera.

PROVINCIA DE ALBACETE.—Los expedientes de esta provincia son los siguientes:

Término municipal de Balsa.—Un expediente de lignito con 5 pertenencias modernas 900.000 v. c.

Férez.—2 expedientes. Uno de lignito con 2 pertenencias modernas, y uno de cobre con una pertenencia; ó sean 420.000 varas cuadradas.

Ossa de Montiel.—2 expedientes con una oposición: uno de plomo con 4 pertenencias modernas, y uno de mineral ferruginoso con 2 pertenencias; en todo 360.000 v. c.

Estos 5 expedientes se instruyeron por la ley de 1849; uno solo tuvo oposición, lo que dá el 20 por 100, y la superficie demarcada se reparte así:

<i>Mineral de plomo.</i>	
4 pertenencias modernas.	240.000
<i>Mineral ferruginoso.</i>	
3 pertenencias modernas.	180.000
<i>Lignito.</i>	
7 pertenencias modernas.	1.260.000

La superficie total es de 1.680.000 v. c. repartidas entre 14 pertenencias modernas; de modo que siendo la de la provincia de 15.465,90 kilómetros cuadrados y de 1,17 kilóms. cuad. la minera, son entre sí como 1 á 0,000076: por cada kilómetro hay 76 metros cuadrados de demarcación. En la misma superficie existen 13 habitantes, y tocan á cada uno 5,84 metros cuadrados de superficie minera.

Ahora en todo el distrito de Murcia se han instruido 1.279 expedientes, de los cuales 393 antiguos y 886 por la ley de 1849; y como hubo 40 oposiciones, resulta que estas representan el 3,12 por 100 del número de expedientes. La superficie demarcada en todo el distrito es la siguiente:

<i>Minerales de plomo.</i>	
267 pertenencias antiguas.	5.340.000 v. c.
637 pertenencias modernas.	38.220.000
41 pertenencias incompletas.	1.947.168
104 demasías.	652.149
164 escoriales.	4.725.674
Total.	50.862.991
<i>Mineral de cobre.</i>	
15 pertenencias antiguas.	260.000
158 pertenencias modernas.	9.480.000
Total.	9.740.000
<i>Mineral de plata.</i>	
6 pertenencias modernas.	360.000

<i>Minerales ferruginosos.</i>	
57 pertenencias modernas. . . .	2.220.000
<i>Mineral de manganeso.</i>	
5 pertenencias modernas. . . .	500.000
<i>Alumbre.</i>	
2 pertenencias antiguas. . . .	40.000
1 pertenencia moderna. . . .	60.000
Total. . . .	
	100.000
<i>Azufre.</i>	
28 pertenencias modernas. . . .	1.680.000
<i>Lignito.</i>	
15 pertenencias modernas. . . .	2.540.000

La superficie demarcada en el distrito es de 67.602.991 v. c. repartidas entre 282 pertenencias antiguas, 885 modernas, 41 incompletas, 104 demasías, 164 escoriales y terreros que forman 1.476 unidades de concesión. Además hay 23 fábricas de plomo y una de alumbre.

La superficie del distrito es de 27,063 kilómetros cuadrados y la minera de 47,23 kilómetros. Luego están en la relación de 1 á 0,001745; es decir, que á cada kilómetro corresponden 4.745 metros cuadrados de superficie demarcada; y como en la misma unidad superficial hay 22,92 habitantes, corresponden á cada uno 76,13 metros cuadrados de demarcación.

DUODECIMO DISTRITO. = OVIEDO.

Solo comprende la provincia de su nombre, cuyos espedientes se distribuyen de este modo:

Término municipal de Amieva. = 2 espedientes de cobre con una oposición; 2 pertenencias de á 60.000 v. c.

Avilés. = Un espediente para una fábrica de beneficio de zinc.

Bimenes. = 6 espedientes con 12 pertenencias antiguas de carbon de á 60.000 v. c. y 6 pertenencias modernas del mismo combustible: total 1.800.000 v. c.

Cabrales. = 8 espedientes: 6 de cobre con una pertenencia antigua y 9 modernas; uno de cobalto con 2 pertenencias modernas, y uno de carbon con una pertenencia moderna. En todo 860.000 v. c.

Cangas de Onís. = 2 espedientes: uno de cobre con una pertenencia de 60.000 v. c., y uno de carbon con una pertenencia moderna; ó sean 240.000 v. c.

Cangas de Tineo. = 2 espedientes: uno de plomo con una pertenencia de 20.000 v. c., y otro para una forja de beneficio del hierro.

Colunga. = 6 espedientes con una oposición: 2 de cobre con 4 pertenencias modernas: 3 de hierro con 7 pertenencias, y uno de carbon con 2 pertenencias. En suma 1.020.000 v. c.

Corvera. = Un espediente de hierro con 3 pertenencias antiguas.

Gijón. = Un espediente de hierro con 2 pertenencias modernas.

Gozón. = 2 espedientes de hierro con una oposición; 7 pertenencias de á 60.000 v. c.

Grado. = Un espediente de hierro con una pertenencia de 20.000 v. c.

Labiana. = 5 espedientes: uno de cobre con 3 pertenencias modernas, y 2 de carbon con otras tantas pertenencias tambien modernas, que componen 540.000 v. c.

Langreo. = 120 espedientes con 7 oposiciones: 117 de carbon con 19 pertenencias antiguas, 155 modernas, 2 incompletas de 240.000 v. c. y 5 demasías de 321.764 v. c.; en todo 29.241.764 v. c.; 2 espedientes de hierro con 2 pertenencias modernas y una fábrica de fundición; y uno de azogue con una pertenencia de 60.000 v. c. La superficie total es de 29.241.764 varas cuadradas.

Lena. = 27 espedientes: 9 de hierro con 29 pertenencias antiguas y una fábrica de acero; 11 de azogue con 22 pertenencias antiguas y 3 modernas, y 7 de carbon con 15 pertenencias modernas. Todas componen 5.900.000 v. c.

Llanera. = 6 espedientes de carbon con una oposición; 8 pertenencias modernas que hacen 1.440.000 v. c.

Llanes.—2 espedientes de cobre con 4 pertenencias modernas.

Mieres.—52 espedientes con una oposicion: 10 de hierro con 28 pertenencias antiguas y 3 modernas y una fábrica de hierro; 5 de azogue con 12 pertenencias antiguas y una fábrica de destilacion; 37 de carbon con 12 pertenencias de á 60.000 varas, 86 de á 180.000; una incompleta de 157.200 y una demasia de 49.810. En todo 16.407.010 v. c.

Morcín y Riosa.—4 espedientes: 3 de hierro con 12 pertenencias antiguas; y uno de carbon con 24 pertenencias modernas para la fábrica nacional de Trubia; la superficie total es de 4.560.000 v. c.

Onís.—5 espedientes con una oposicion: 4 de cobre con 7 pertenencias modernas, y uno de carbon con 4; ó sean 1.140.000 varas cuadradas.

Oviedo.—15 espedientes con una oposicion: 12 de hierro con 4 pertenencias antiguas y 13 modernas; uno de carbon con una pertenencia de 180.000 v. c.; en junto 1.040.000 v. c.

Parres.—2 espedientes de cobre con 4 pertenencias modernas.

Peñamellera.—15 espedientes con 2 oposiciones; 10 de zinc con 20 pertenencias modernas; 3 de manganeso con 6 pertenencias; uno de cobre con 2, y uno de cobalto con 2 pertenencias; en suma 1.800.000 v. c.

Piloña.—5 espedientes: 2 de azogue con 2 pertenencias modernas, y 3 de cobre con 4 pertenencias de á 60.000 v. c.

Quirós.—18 espedientes: 5 de hierro con 10 pertenencias modernas y una forja, y 13 de carbon con 50 pertenencias modernas; en todo 6.000.000 v. c.

Ribera de Arriba.—Un espediente de hierro con una pertenencia de 60.000 v. c.

San Martín de Oscos.—5 espedientes de plomo con 1 pertenencia antigua y 7 modernas que forman 440.000 v. c.

San Martín del Rey Aurelio.—46 espedientes de carbon con 15 pertenencias antiguas, 59 modernas y 9 demasías que hacen 12.388.257 v. c.

Siero.—28 espedientes: 24 de carbon con 16 pertenencias

de á 60.000 v. c., 57 de á 180.000 y 3 demasías de 521.449; 7 espedientes de hierro con 12 pertenencias modernas; y la superficie total de 8.661.449 v. c.

Tudela.—11 espedientes con una oposicion: 9 de carbon con 12 pertenencias modernas: 2 de hierro con 4 pertenencias antiguas y 2 modernas. En todo 2.360.000 v. c.

Vega de Rivadeo.—5 espedientes de plomo con 5 pertenencias antiguas, 2 modernas y un escorial, que suman 514.985 varas cuadradas.

Villanueva de Oscos.—Un espediente de cobre con una oposicion; y 2 pertenencias modernas.

Ybias.—7 espedientes de plomo con 3 pertenencias antiguas y 4 modernas que hacen 300.000 v. c. de superficie.

De los 410 espedientes que provienen de esta provincia y distrito, 73 pertenecen á la ley de 1825, y 337 á la de 1849; hubo 18 oposiciones, ó lo que es lo mismo, el 4,39 por 100. La superficie demarcada es como sigue:

Minerales de hierro.

81 pertenencias antiguas.	1.620.000 v. c.
59 pertenencias modernas.	3.540.000
Total.	<u>5.160.000</u>

Minerales de cobre.

1 pertenencia antigua.	20.000
42 pertenencias modernas.	2.520.000
Total.	<u>2.540.000</u>

Minerales de zinc.

20 pertenencias modernas.	1.200.000
-----------------------------------	-----------

Minerales de plomo.

8 pertenencias antiguas.	160.000
13 pertenencias modernas.	780.000
1 escorial.	154.985
Total.	<u>1.074.985</u>

Minerales de azogue.

34 pertenencias antiguas.	680.000
6 pertenencias modernas.	360.000

Total. 1.040.000

Minerales de manganeso.

6 pertenencias modernas.	360.000
----------------------------------	---------

Minerales de cobalto.

4 pertenencias modernas.	240.000
----------------------------------	---------

Carbon de piedra.

74 pertenencias antiguas.	4.440.000
441 pertenencias modernas.	79.580.000
3 pertenencias incompletas.	397.200
18 demastias.	1.561.280

Total. 85.778.480

La superficie total demarcada en el distrito es de 97.593.465 varas cuadradas distribuidas en 198 pertenencias antiguas, 591 modernas, 3 incompletas, 18 demastias y un escorial, que hacen 811 unidades de demarcacion. Además 7 fábricas, de las cuales 1 es de acero; 2 de fundicion de hierro; 2 forjas para id.; una de azogue y una de zinc.

La superficie de la provincia de Oviedo es de 10.595,80 kilómetros cuadrados y la demarcada es de 68,05 kilómetros cuadrados, de manera que están en la relacion de 1 á 0,006422; y á cada kilómetro corresponden 6.422 metros cuadrados de superficie minera. En la misma unidad superficial hay 49,50 habitantes, luego á cada uno tocan 129,73 metros cuadrados de demarcacion.

(Se continuará.)

EUGENIO MAFFEI.



Desagües de la Habana por medio de pozos absorbentes.

(CONCLUSION).

II.

No todos los terrenos, decia en mi artículo anterior, son propios para el establecimiento de pozos artesianos destinados á proporcionar un caudal de agua; pero hay pocos parages de una formacion en capas donde no se pueda abrir con probabilidad de éxito un pozo absorbente, y creo que la Habana se halla situada de manera que á cualquiera tentativa de esta especie se seguirían los mejores resultados.

El ingeniero de minas D. Policarpo Cía publicó en 1854, con el título de *Observaciones geológicas de una gran parte de la Isla de Cuba*, un excelente trabajo que he tenido ocasion de comprobar en repetidas escursiones, y del cual resulta perfectamente demostrado que una gran parte de los terrenos de la isla pertenece al grupo de los terciarios, si bien la formacion no podrá determinarse hasta que se recojan y clasifiquen mas fósiles de los que hasta la fecha han podido obtenerse. Pero esta última cuestion es indiferente, y ya constituya una buena parte de nuestro suelo la formacion terciaria inferior, ó *eocena*, como creo, ya pertenezca la casi totalidad á otra de las posteriores, el hecho es que en los terrenos terciarios alternan casi siempre las capas arcillosas calizas y margosas con otras mas ó menos arenáceas, y hasta de arena suelta; en una palabra, que es mas que probable que los trabajos de investigacion hagan tropezar con una capa absorbente. Pero si así no fuese, nunca habria que prolongar mucho las exploraciones infructuosas, puesto que cesarian al llegar á la roca serpentínica, y esta, que aparece entre Regla y Guanabacoa, limitando por ese lado los terrenos estratificados, debe, en mi concepto, encontrarse debajo de la poblacion á no mucha profundidad, hallándose, como se halla tan cerca en la horizontal, y presentando tan poca inclinacion las faldas de las colinas donde vienen á apoyar las calizas que están inmediatamente bajo nuestros piés.

Si alguna duda hubiera podido quedarme de la probabilidad de un éxito feliz habria cesado con el exámen de un perfil del pozo artesiano que en terreno análogo se está abriendo en Cienfuegos bajo la direccion del ingeniero belga M. Samuel Navez, á quien debo las noticias que me permiten apoyar hoy mis observaciones geológicas en un caso práctico local perfectamente de acuerdo con lo que indican los últimos trabajos de Mr. Laurent en Albacete y en Argel, que tengo á la vista.

En el pozo artesiano de Cienfuegos, al cual dedicaré oportunamente un artículo especial, se vé alternar las capas arcillosas con las de arena, de las cuales se atraviesan varias en las primeras 30 varas; es decir, á menos de 20 bajo el nivel del mar; y si allí se hubiera tratado, no de obtener un caudal de agua, sino de desembarazarse de las de lluvia, hace ya tiempo que estaria resuelto el problema. Sin pretender que sea enteramente igual el caso, porque una misma formacion no es idéntica en toda su estension, y pueden ser distintos miembros los de la Habana y Cienfuegos, es un argumento poderoso en favor de mis inducciones el que concuerde con ellas el único caso práctico que conozco en la isla, pues no me ha sido posible tener acerca del pozo artesiano de Banaguises datos análogos á los que de Cienfuegos me ha facilitado su complaciente director.

Reconocida la posibilidad, ó, mas bien, la probabilidad de que debajo de la poblacion se encuentren capas absorbentes, siendo un hecho incuestionable que por medio de la comunicacion de dichas capas con la superficie del terreno puede este verse libre de las aguas que por cualquier concepto sean perjudiciales en él, solo resta demostrar que los trabajos de exploracion costarian muy poco atendido el beneficio inmenso que su buen resultado produciria.

La perforacion de pozos artesianos no ofrece verdaderas dificultades sino cuando es indispensable bajar á profundidades como la á que llegó M. Mulot en el pozo de Grenelle, la del pozo abierto por los Sres. Degoussé y Laurent en Nápoles y la del que se trabaja actualmente en Passy, y empezó á dirigir el ingeniero aleman M. Kind. Cuando es preciso perforar 585, 465 ó 452 metros, que son las profundidades respectivas de los tres pozos ci-

tados, las maniobras son complicadas, infinitos los entorpecimientos con que á cada paso se tropieza; y no es extraño que los hombres del arte busquen medios de facilitar el trabajo proponiendo modificaciones en la herramienta, como lo han hecho M. Fauvelle, Kind y últimamente los Sres. Chanoit y Catelineau; pero cuando solo se trata de abrir pozos de 10, 20 ó 30 varas á lo mas, no puede ser mas sencillo el procedimiento, ni mas económica la operacion.

M. Laurent, asociado de M. Degoussé, con quien he tenido ocasion de hablar detenidamente sobre el particular cuando fui comisionado por el gobierno de S. M. para la adquisicion de una sonda con destino á las minas de Rio Tinto, clasifica las barrenas de montaña segun su longitud. Da el nombre de *sonda de Palissy*, que viene del célebre alfarero, su inventor, á una muy pequeña que se aplica con frecuencia en la agricultura y en la industria para reconocer la calidad de las tierras hasta una profundidad de metro y medio, ó de dos varas, sonda cuyo uso es en extremo recomendable, y con cuyo auxilio no habrían tenido que deplorar hoy los dueños de ciertos ingenios los gastos que han hecho para fomentarlos en terrenos donde no se habrian seguramente establecido á haberlos conocido mejor. Con una de esas sondas, que pesa 8 libras próximamente, puede abrirse en tierra vegetal, arcillosa, ó cualesquiera de las que se llaman técnicamente tierras muebles, una cata de dos varas en menos de diez minutos, aunque el terreno sea algo compacto.

Cuando se quiere hacer exploraciones á mayor profundidad se necesitan ya sondas articuladas, que se designan con números correspondientes al grueso de sus empalmes á tornillo, siendo la mas delgada la del número 6, que sirve para profundizar hasta unos diez metros, y se compone de varias piezas cuyo valor no llega á 8200. Si los trabajos que hubiesen de hacerse con esta sonda no pasaren de cuatro metros el peso de las piezas necesarias sería apenas de tres arrobas, y podrian hacerse hasta cuatro ó cinco catas, no conteniendo el terreno piedras grandes ó roca firme, pues en este caso variaria segun su dureza; pero raros serian aquellos en que se avanzara menos de 3 ó 4 metros por dia. Para los pozos que pasen de 4 metros, y no lleguen á

10, es necesario valerse de una cabria ligera, cuyo valor va incluido en las piezas antes citadas.

No llegaría á 500 pesos el precio de una sonda número 5 para perforar pozos de 20 metros, pues son las mismas piezas que para el número 6, aunque del mayor diámetro, y por consiguiente de mas peso, con doble número de vástagos, y un torno ó tambor con cigüeña para subir y bajar la herramienta.

Prolijo sería entrar en la descripción, por ligera que fuese, de la manera cómo se hace la operación de abrir un pozo artesiano, y enumerar las dificultades que pueden presentarse, así como las precauciones que deben tomarse. Me contentaré con decir que M. Laurent, uno de los hombres mas competentes en la materia, considera que solo cuando se trata de llegar á una profundidad de 50 metros, es cuando se necesita que la operación la dirija una persona facultativa, pudiendo en caso contrario hacerlo cualquier operario inteligente. Yo, sin embargo, aconsejaría al Ayuntamiento de la Habana, si alguna vez se decidiera á tentar este medio de desagüe, que al encargar las herramientas al extranjero hiciera venir uno ó dos hombres prácticos para vigilar inmediatamente las operaciones, porque su costumbre en el manejo de la herramienta haría avanzar considerablemente los trabajos, y quedaria ámpliamente compensado el exceso de precio de su jornal.

Ahora bien; si el costo primero de 10 ó 12 barrenas de montaña para llegar á 20 ó 30 metros de profundidad en otros tantos puntos diferentes á un mismo tiempo no pasaria de 5 ó 6.000 ps; si con ellas y un personal reducido se podrian hacer de 20 á 40 varas diarias, cuando menos, fácil es darse cuenta de lo poco á que ascendería la exploracion, y del bajo precio á que se tendrian los pozos artesianos definitivos, convenientemente forrados de tubo, que se establecieran para el desagüe en multiplicados puntos de la ciudad, si el cálculo y la profundidad á que se encontrara la capa permeable hicieran ver que este medio era mas ventajoso que el de abrir un número menor de pozos de gran diámetro convenientemente revestidos y distribuidos en la poblacion. Ya digo que la profundidad á que se encontrara la capa absorbente seria la que determinara cual de los dos sis-

temas debería preferirse; pero uno ú otro evitarían la construcción de las costosísimas cloacas que exige la gran estension de la Habana, y desde luego resolvería el problema de verificar el desagüe sin perjudicar al puerto, aun en el caso de que continuara como está el pavimento de sus calles.

Réstame indicar que uno de los casos que podrian ocurrir al perforar el suelo de la Habana seria que en vez de tropezar con una capa permeable absorbente, esta se hallase en las circunstancias que, segun espliqué en mi primer artículo, producen aguas ascendentes, y entónces en vez de obtener por su medio el desagüe de la poblacion, esta se vería dotada con una fuente tan rica como inesperada; contrariedad que nadie en verdad lamentaría.

Por manera que de los trabajos de exploracion para buscar una capa permeable, de cuya existencia apenas parece haber duda, puede resultar una de dos cosas: ó la capa permeable es absorbente, y se consigue el objeto deseado, ó se halla atravesada por una corriente de agua en condiciones tales que en vez de llevarse las de lluvia nos suministrará un nuevo caudal: no creo que en ninguno de los dos casos tuviera que arrepentirse el municipio de haber hecho emprender los trabajos de exploracion.

MANUEL FERNANDEZ DE CASTRO.

Trabajos relativos á la teoría de los altos hornos, por P. TUNNER.

(Continuacion.)

Es necesario observar que la estension horizontal de la zona de combustion en los altos hornos de St. Stephan y de Eisenerz apenas tenia diferencia, aunque en este último se daba una presión casi doble al viento calentado á la misma temperatura. Es igualmente notable que en Eisenerz, cerca de la tobera de la rustina que no tiene sino 0,^m035 de diámetro el espacio de combustion era solamente de 0,^m053 á 0,^m079 menos estenso que cerca de las toberas laterales, cuyo diámetro es de 0,^m066.

La salida de los gases explica muy fácilmente por qué el calor producido en el espacio de combustión se reparte de una manera tan desigual, y mucho más hacia la parte superior que hacia los costados. Pero el espacio de combustión propiamente dicho no se extiende, según todas las probabilidades, mucho más lejos hacia la parte superior que en la dirección horizontal, y la transformación del ácido carbónico, producido al mismo tiempo que el óxido carbónico, debe tener lugar casi tan rápidamente en el sentido vertical como en el horizontal, á causa del calor y del arrastre de los gases. Así aparecen demostradas de una manera sensible la ventaja que se obtiene de la mayor repartición del calor por el empleo de muchas toberas, y la causa de la elevación de temperatura por el acortamiento del espacio de fusión.

Las determinaciones de la temperatura en el cargadero, y así como se han practicado con aleaciones á diferentes alturas de la cuba, son más exactas y presentan más certeza que la determinación en las partes inferiores del horno. Me he convencido que ninguna de las indicaciones por medio de las aleaciones presenta un error de 50°; porque cada una de estas determinaciones de temperatura, ha sido para cada punto, comprobada por un segundo ensayo, en el cual se ha obtenido las más veces una concordancia realmente admirable. Desgraciadamente en Eisenerz las determinaciones por este procedimiento no podían ejecutarse sino hasta 7,^m905 debajo del cargadero (6 2,^m845 encima de las toberas) punto donde se ha encontrado una temperatura de 950°. A la profundidad de 8,^m555 únicamente se ha extraído la tapa de la cápsula. Sin embargo, la causa del mal éxito á esta profundidad, no provenía ni de una temperatura demasiado elevada para la cápsula, ni de la dificultad en retirarla, sino únicamente del mal estado en que se encontraba, y sobre todo su unión con la tapa, efecto del uso tan continuado. Un tubo de hierro forjado ha descendido por el cargadero hasta 9,^m485 de profundidad (es decir, hasta 1,^m265 encima de las toberas) y se ha retirado. Según los fenómenos que ha presentado me he convencido que en este horno no hubiera podido descender con una buena cápsula sino hasta 8,^m911 ó 9,^m167,

porque únicamente á esta profundidad (1,^m581 encima de las toberas) la masa de los minerales pasa al estado pastoso.

Para apreciar mejor el conjunto de los resultados obtenidos en la determinación de las temperaturas de Eisenerz, las he indicado sobre la parte recta de la figura 5 por medio de números expresando los grados centígrados. Estos números están colocados frente de las alturas correspondientes en el horno. En el orificio del cilindro de carga en el cargadero la temperatura era de 50° algunos minutos después de la colocación de las cargas, y ha llegado hasta 90° cuando las materias habían descendido 1,^m264. Este descenso dejaba bastante espacio libre para una nueva carga, y regularmente entonces se vierte de nuevo el carbon y la mezcla destinada á fundirse. Se ha dejado descender espresamente la carga hasta 1,^m90 del cargadero sin una nueva adición, y á este nivel la temperatura ha subido hasta 160°. Se ha descendido un termómetro á 0,^m652 de profundidad en los tubos de 0,^m211 destinados á la salida de los gases. Cuando su tensión era muy grande ha marcado 340°, y con una tensión menor solo ha llegado á 170°. Así es, que con una marcha normal del horno se debe admitir una temperatura de 340° á 2,^m213 debajo del cargadero. Una barra de hierro suspendida durante algún tiempo en el horno, y retirada repentinamente, ha presentado un color rojo oscuro á 3,^m427 debajo del cargadero; la temperatura determinada á este nivel era de 350°. A 4,^m742 de profundidad la temperatura era de 640°, á 5,^m374 de 680°, á 6,^m638 de 840°, á 7,^m587 de 910°, á 7,^m905 de 950°, en fin, á 10,^m748 de profundidad la temperatura era de 1450° C. como ya dejamos indicado.

Puede, en el primer momento, admirar el rápido aumento de temperatura en la porción inferior del cilindro de carga, así como en las partes de la cuba que están inmediatamente debajo. Pero es fácil darse cuenta de este fenómeno fijándose en el empleo de los minerales calcinados, en los que la cantidad de agua evaporada es muy pequeña. Para obtener algunos datos bajo este punto de vista, he tomado diferentes temperaturas en otro horno de Eisenerz, el emperador Francisco. Lo mismo que el anterior tiene 11,^m580 de altura, se alimenta

de aire por dos toberas de 0,^m066 de diámetro, y se emplea el aire caliente bajo una presión de 0,^m040 á 0,^m044 de mercurio. Pero se trata mineral arcilloso no calcinado. Aunque en el segundo horno, deben proporcionalmente desprenderse mas gases por el orificio del cargadero, la temperatura no se elevaba sino á 560° á 1,^m897 debajo de la corona. A una profundidad de 3,^m635 la aleacion la mas fusible (compuesta de 8 partes de bismuto, 5 de estaño y 5 de plomo) resistia aún, lo que indica una temperatura menor de 90°.

Por efecto de circunstancias locales desfavorables no se han podido continuar ulteriormente los ensayos en este horno. Pero ya algunos de estos experimentos demuestran cuán considerable es el enfriamiento en las partes superiores de la cuba con minerales crudos, comparativamente á los minerales calcinados. Se comprende que con igual magnitud en un horno la producción diaria sea mas crecida en un tercio al menos, cuando se pasa de los minerales crudos á los calcinados, pudiendo economizar por quintal de fundición próximamente 0,^m056 ó 10 por 100 de carbon de madera, como sucede en Eisenerz.

La temperatura disminuye lentamente en la cuba del horno de Eisenerz á medida que se eleva, de suerte que á 5,^m374 encima de las toberas existe aun casi la mitad de la temperatura de las partes inferiores. Segun mi opinion este decrecimiento lento no permite desconocer que, al menos en el caso actual, se produce nuevo calor por la reducción de una parte compartivamente muy grande de las sustancias que contienen el hierro oxidado. Es evidente pues que el vientre relativamente muy estrecho, y la fuerte contracción de la cuba hácia la parte superior, deben contribuir á ello de un modo notable.

En el horno de St. Stephan, de 12,^m644 de altura, se ha determinado la temperatura con la cápsula en seis diferentes alturas, y los grados, se han colocado en la figura 7 frente á las alturas correspondientes. A 2,^m213 debajo del cargadero, la temperatura era de 225°, á 3,^m161 era de 350°; á 5,^m374 de 600°; á 7,^m587 de 700°; á 8,^m918 de 800°; y á 9,^m80 de profundidad, ó 2,^m212 encima de la tobera, la temperatura era de 840° C.

En St. Stephan, donde se obtiene la fundición gris, la temperatura se mantenía, al nivel de la tobera mas elevada de 500 á 350° que en Eisenerz, donde se marcha con fundición blanca, y esta elevación de temperatura, está en relación inmediata con la calidad de la fundición. Pero cuando se trata de investigar por qué causas se obtiene la temperatura mas elevada en St. Stephan, se observa que esta no es producida ni por una obra mas estrecha al nivel de las toberas relativamente á la cantidad de viento, ni por una temperatura mas elevada de este ó una gran presión del viento, sino únicamente por una carga de mineral relativamente mas débil. Por una parte las proporciones buscadas para la obra y la conducción del viento en St. Stephan comparativamente con las de Eisenerz, no pueden menos de ser desfavorables á la elevación de temperatura, y por otra, no se puede pretender que la obra estremadamente ancha en Eisenerz, sea demasiado estrecha, ó que la cantidad, y la presión, así como la temperatura del viento sean demasiado grandes. Se debe pues, segun esto, conceder que la obra en St. Stephan es demasiado ancha para la fundición gris, ó que la cantidad, la presión y la temperatura del viento son muy débiles para obtener el consumo mínimo de carbon por quintal de fundición producida.

Una consecuencia necesaria de la pronta disminución de temperatura debajo de la zona de fusión y carburación es el rápido ensanche de la sección de la cuba. En St. Stephan, á 2,^m212 encima de la tobera existe una temperatura de 840°, temperatura que se encuentra aun en Eisenerz á la altura de 4,^m110. Por otra parte el crecimiento de temperatura en la cuba, á partir del cargadero, es en St. Stephan casi tan rápido como en Eisenerz, porque á 5,^m374 bajo el cargadero en ninguno de los dos hornos apenas difiere en 80°. Esta circunstancia depende de que mucha parte del calor, es igualmente absorbida por las materias frias de las cargas. La diferencia principal consiste en el aumento de temperatura de 600 á 840°, para el cual, se encuentra en Eisenerz, una capacidad de 7,^m844 próximamente, mientras que en St. Stephan es casi de 26,^m985. Esta diferencia es tanto mas digna de llamar la atención cuanto que entre estos límites de temperatura empieza la reducción de los minerales. Esta ventaja

aparente de los vientres anchos es sin embargo dudosa segun indicaremos despues en la marcha de la reduccion.

Para determinar el estado de los minerales á diversas alturas en la cuba era menester antes de todo que los trozos de mineral colocados en la cápsula fuesen sometidos tan exactamente como fuese posible á las mismas influencias y durante el mismo espacio de tiempo que los minerales descendiendo libremente en ella. Ya he dejado indicado, al tratar de estas determinaciones, que la cápsula de ensayo (figura 9) estaba perforada en el fondo y en la tapa con objeto de que los gases del alto horno pudiesen atravesarla. Cada vez que descendia la cápsula se acumulaba polvo en el interior y el estado de los minerales sufría cambios químicos aun en el caso de no añadir carbon, lo cual prueba que los gases la atravesaban fácilmente. Relativamente al contacto entre los minerales, el carbon y los gases, deberian existir exactamente las mismas relaciones en el interior que en el exterior de la cápsula cuando los minerales están estractificados con el carbon. Un esmero especial es indispensable para conseguir un descenso uniforme de esta con los minerales. He manifestado anteriormente que realmente he conseguido que la cápsula verifique su movimiento siguiendo el descenso medio de los minerales.

Este descenso con las cargas me ha parecido ofrecer mucho interés y en la figura 6 la he representado de una manera gráfica para el alto horno de Eisenerz. Una carga de carbon representa un volumen 0,^{m5}612 y una de mineral casi 0,^m410. Así es que una carga completa deberia ocupar una altura próximamente de 1,^m660 en el cilindro teniendo una seccion de 0,^{m2}423, pero en realidad no ocupa sino una altura de 1,^m423, porque, por una parte los carbones se apilan mas en el cilindro que en las vasijas de carga, y por otra que ya en el cilindro empieza el resbalamiento de los minerales en los intersticios del carbon, y su descenso relativamente mas rápido. La altura de 1,^m423 en el cilindro es recorrida en 10 minutos por término medio, que es el tiempo que transcurre para las cargas sucesivas. En la figura 6 las cifras situadas á la izquierda representan el número de cargas, y si se añade un cero á cada una de estas cifras, se tendrá inmediatamente espresado en minutos el tiempo al cabo del cual

la mayor parte de los minerales de una carga ha llegado al lugar indicado en la cuba. Los números situados á la derecha en la figura 6 indican el descenso en metros durante los 10 minutos de la carga del mineral y con ella la cápsula al sitio correspondiente, mientras que en el mismo tiempo desciende siempre en el cargadero una carga de carbon y de mineral. Así por ejemplo, se vé al primer golpe de vista por la figura que la carga 12 llega casi al vientre cilindrico en 120 minutos, y que durante los 10 últimos minutos desciende solamente 0,^m39.

Con la cápsula no se ha podido observar el descenso de las cargas sino hasta 7,^m982 debajo del cargadero. Sin embargo, hasta 1,^m501 mas bajo aun se ha podido observar este descenso por medio de la línea de tubos bajada del cargadero; habiendo visto en las partes superiores de la cuba que el descenso de estos coincidía casi perfectamente con el de la cápsula. En ningun caso el descenso de los tubos pudo ser mas lento, puesto que se hallaba favorecido por su peso total, su rigidez y su posicion central en medio de las cargas.

Segun todas estas indicaciones los minerales han llegado á la profundidad observada de 9,^m483 en 190 minutos ó en 3 horas, 10 minutos. La distancia de 1,^m265 que falta aun hasta la tobera exige un poco mas de una hora para su trayecto por la columna de las materias, si se toma por punto de comparacion el espacio recorrido en último lugar.

Se debe pues admitir que los minerales recorren la altura total de la cuba en el tiempo muy corto de 4½ á 5 horas, durante el cual pasan de 27 á 30 cargas. Segun la reunion de sus volúmenes estas no podian ocupar mucho mas de la mitad de la capacidad de la cuba, ó casi la parte superior, no comprendiendo el vientre cilindrico. Las esperiencias hechas durante el trabajo en esta fábrica demuestran que existe una modificacion en las cargas delante de la tobera entre la 35 y 36. Pero estos cambios no son en general muy grandes, y no es posible que se muestren inmediatamente con la primera carga modificada.

M. Stekher, director de esta fábrica, á instancias mias, ha tratado de obtener bajo este punto de vista mayores pruebas relativamente á la regularidad del descenso de la cápsula, y ha ob-

servado los fenómenos que presenta la marcha de un alto horno. En una marcha normal ha colocado una carga doble ó sean 448^k de minerales sobre una ordinaria de carbon ó sean 0,^m5612 y ha observado exactamente en la tobera las modificaciones que han resultado. Con la carga 27 han aparecido algunos minerales, muy poco preparados; con la 28 este efecto ha aumentado, y mucha parte de los minerales llegaron negros delante de la tobera. Respecto de la 29 y la 30 las toberas estaban parcialmente obstruidas con pequeños fragmentos negros de minerales, y la escoria hervía con fuerza. Con la 31 aparecieron pocos trozos de mineral, y estaban blandos y bien preparados. En las cargas siguientes se ha restablecido la marcha regular, de suerte que después de la 33 ó 34 no existía niuguna señal de trastorno. Así pues, debía admitirse, sin temor de error, que la cápsula de ensayo ha descendido con bastante regularidad con los minerales, y que una carga llega delante de las toberas después de la 28 ó 30. *El descenso de las cargas de mineral representado en la figura 6, puede ser considerado como exacto.*

Puesto que todo el horno, sin el crisol, contiene 50 cargas, el descenso mas rápido de los minerales corresponde á la 20, ó al 40 por 100 del lleno de la cuba. Sin embargo, el paso real de los minerales no es tan considerable, porque, sobre todo en la region del vientre, todo el lleno del medio de la cuba precede en su descenso á las materias situadas hácia los bordes, cuyo efecto tiene lugar principalmente por el carbon. Pero en todo caso los minerales preceden á las cargas de una manera notable. Evidentemente este paso es influenciado por los diferentes estados de agregacion y por los diferentes pesos específicos de los minerales y de los carbones, así como de las diferentes construcciones de la cuba y de las partes inferiores del horno. Asimismo se vé que, en el horno de Eisenerz, el cilindro de 2,^m055 en lo alto del cargadero no ha dejado de ejercer alguna influencia. Para juzgar con acierto de los hechos citados hasta aquí, se puede aun observar que los carbones estaban bien proporcionados, es decir, que no se encontraban ni trozos muy gruesos ni muy pequeños. Además los minerales quebrados entre los cilindros se componian casi de un tercio de menudo, y dos tercios

de fragmentos de 37 á 55^{mm} de volúmen. Así las relaciones de agregacion de las sustancias no eran muy favorables al paso ó tamizado de los minerales.

Este tamizado tan notable de los minerales demuestra que deben presentarse tambien inopinadamente grandes variaciones y trastornos súbitos en la marcha de un alto horno; se presenta pues á las observaciones metalúrgicas un campo hasta ahora poco explorado, aunque en estos últimos tiempos el empleo de vasos convenientes para la carga ha hecho progresos bajo este punto de vista en Alemania, en Inglaterra y en Francia. El tamizado de los minerales es tan notable que jamás se podrá evitar. Pero debe sin embargo retardarse y hacerle uniforme tanto como es posible: este debe ser el principal objeto de todo fundidor instruido, como ya hemos dejado indicado al tratar de la tension de los gases en los altos hornos.

(Se continuará.)

(Traducido de la *Revue universelle*.)

N. GUZMAN.

VARIÉDADES.

Movimiento del personal del Cuerpo de Minas.

Por Real orden de 6 de Noviembre último se ha dignado S. M. admitir la dimision que ha hecho el ingeniero Jefe de 1.^a clase D. Felipe Naranjo y Garza de los cargos de Director y Profesor de Mineralogia de la Escuela especial, y nombrar Director de la misma al Inspector de distrito D. Ramon Pellico.

Por otra de 6 del mismo mes se ha dispuesto que el ingeniero Don Pedro Fernandez Soba cese en el servicio del Establecimiento de Almaden pasando al del distrito de Huelva y reemplazándole en aquel el ingeniero D. Pedro Salterain y Legarra.

Por orden de la Direccion de 7 de dicho mes pasan al servicio del distrito de Murcia el ingeniero D. Vicente Martinez Villa, que sirve en Granada, al de Granada D. Calisto Andrade y Guerra, que se halla en el de Almeria; al de Almeria D. José Luis Arrue, que sirve en el de Córdoba, y á este último D. Baltasar Uruburu, que está destinado en el de Zaragoza.

Medallas de honor.—La Comision de Ingenieros del Cuerpo de Minas nombrada para la adquisicion de cuatro medallas con destino á los Cuerpos facultativos del Ejército por sus servicios en la última campaña de Africa, acompañada del Sr. Vice-presidente de la Junta Superior

facultativa, ha tenido la honra de presentarlas al Sr. Presidente del Consejo de Ministros, que se mostró sumamente complacido, siendo una prueba de esta deferencia la siguiente Real orden publicada en la *Gaceta* del 11 del mes anterior.

«MINISTERIO DE LA GUERRA.—EXCMO. SR.: He tenido la honra de presentar á S. M. la Reina (Q. D. G.) las cuatro medallas de oro con adornos de diamantes que el Cuerpo de Ingenieros de Minas dedica á la Armada naval, Estado Mayor, Artillería é Ingenieros del ejército por sus servicios facultativos y militares en la última campaña de Africa; y S. M. me ordena manifieste á V. E. que ha visto con la mayor satisfaccion esta prueba de noble confraternidad entre las corporaciones científicas, civiles y militares, así como los patrióticos sentimientos manifestados con tal motivo por el Cuerpo de Ingenieros de Minas, al cual ha dispuesto S. M. se den las gracias en su Real nombre; resolviendo al propio tiempo que cada una de dichas medallas se entregue al Jefe ú Oficial que, á juicio del señor Ministro de Marina y de los Directores generales de los otros tres Cuerpos, se hayan distinguido mas notablemente por sus especiales conocimientos y servicios de guerra en la citada campaña de Africa.

De Real orden lo digo á V. E. para su inteligencia y efectos consiguientes.—Dios guarde á V. E. muchos años.—Madrid 9 de Noviembre de 1860.—Leopoldo O'Donnell.—Sr. Ministro de Fomento.»

Mercado de metales.—Londres 23 de Noviembre de 1860.

	Lib. est.	Chel.	Din.
Azogue el frasco..	7	»	»
Cobre inglés de regular afino, ton.. . . .	102	10	»
superior.	105	10	»
de la América del Sud.	»	»	»
Estaño inglés en barras.	137	»	»
Hierro de Walles en Londres.	6	15	»
de Staffordshire.	8	»	»
Hierro colado en Walles (N.º 1).	4	»	»
Plomo inglés en barras.	22	10	»
en planchas.	22	10	»
español.	21	»	»
Minio.	24	»	»
Albayalde.	31	»	»
Zinc en barras (Spelter).	20	5	»
en hojas.	26	»	»

Por todos los artículos no firmados,
NOBERTO PEREZ Y ROBLES.

Editor responsable.—D. NOBERTO PEREZ Y ROBLES.
 Madrid 1860.—Imprenta de la Viuda de D. Antonio Yenes,
 Plaza del Progreso, número 13, cuarto entresuelo.

REVISTA MINERA,

PERIÓDICO CIENTÍFICO É INDUSTRIAL.

DATOS HISTÓRICO-ESTADÍSTICOS

DE LA

JUNTA SUPERIOR FACULTATIVA DE MINERIA.

(Continuacion.)

DECIMO TERCIO DISTRITO.—SANTANDER.

Tambien este distrito está solo compuesto de la provincia de su nombre, cuyos expedientes son los siguientes:

Término municipal de Alfoz de Lloredo.—35 expedientes con 2 oposiciones: 34 de zinc con 64 pertenencias modernas, y 4 de plomo con 8, que hacen 4.140.000 v. c.

Bárcena de Pié de Concha.—Un expediente de cobre con 2 pertenencias modernas.

Cabazon de la Sal.—2 expedientes de zinc con 4 pertenencias modernas.

Camaleño y Espinama.—12 expedientes: 2 de cobre con una pertenencia de 20.000 v. c. y una fábrica de beneficio; 4 de plomo con 11 pertenencias modernas, y 6 de zinc con 14. En todo 1.520.000 v. c.

Campó de Suso.—5 expedientes de cobre con una oposicion; 8 pertenencias modernas.

N.º 254. Tomo XI (15 de Diciembre de 1860).

Castro 6 Cillorigo.—2 espedientes: uno de plomo con 2 pertenencias modernas; y otro de zinc con dos, que forman 240.000 v. c.

Castro Urdiales.—Un espediente de plomo con una pertenencia de 20.000 v. c.

Comillas.—5 espedientes de zinc con 10 pertenencias de á 60.000 v. c.

Herrerías.—2 espedientes de zinc con 4 pertenencias modernas.

La Vega de Liébana.—Un espediente de azogue con una pertenencia antigua.

Los Corrales.—Dos espedientes de zinc con 4 pertenencias modernas.

Marina de Cudeyo.—5 espedientes con una oposicion: 2 de zinc con 4 pertenencias modernas, y uno de plomo con 2.

Molledo.—Un espediente de zinc con 2 pertenencias modernas.

Ongayo.—5 espedientes de zinc con una oposicion; 10 pertenencias de á 60.000 v. c.

Peñarrúbia.—4 espedientes de zinc con 3 oposiciones y 3 pertenencias modernas.

Puentevesgo.—2 espedientes con una oposicion: uno de cobre con una pertenencia antigua, y otro de plomo con una pertenencia también antigua.

Ramales.—4 espedientes: 3 de plomo con 7 pertenencias modernas; y uno de zinc con 2, que componen 540.000 varas cuadradas.

Rasines.—2 espedientes con una oposicion: uno de cobre con una pertenencia de 20.000 v. c. y otro de zinc con una pertenencia de 60.000 v. c.

Reocin.—15 espedientes de zinc con 4 oposiciones; 50 pertenencias modernas.

Rionansa.—2 espedientes de zinc con 4 pertenencias modernas.

Ruiloba.—7 espedientes: 5 de plomo con una pertenencia antigua y 6 modernas; 2 espedientes de zinc con 4 pertenencias modernas. En suma 620.000 v. c.

Sámamo.—4 espedientes de hierro con 4 pertenencias antiguas.

San Felices.—2 espedientes de plomo con 5 pertenencias modernas.

Santander.—Un espediente de zinc con oposicion y 2 pertenencias modernas.

Santillana.—8 espedientes: 7 de zinc con 14 pertenencias modernas; y uno de lignito con 5: en junto 1.380.000 varas cuadradas.

Torrelavega.—13 espedientes con 2 oposiciones: 10 de zinc con 20 pertenencias modernas, y 3 espedientes de plomo con 6. La superficie total es de 1.560.000 v. c.

Tresviso.—17 espedientes con 4 oposiciones: 5 de plomo con 5 pertenencias antiguas y 6 modernas; 4 espedientes de cobre con 10 pertenencias modernas, y 10 de zinc con 27, que componen 2.640.000 v. c.

Val de San Vicente.—Dos espedientes de zinc con 4 pertenencias modernas.

Valdáliga.—5 espedientes de zinc con una oposicion; 10 pertenencias 600.000 v. c.

Valle de Piélagos.—2 espedientes de zinc con 4 pertenencias modernas.

Villafufre.—2 espedientes: uno de plomo con 2 pertenencias modernas, y otro de zinc con 2.

De los 169 espedientes que van referidos, 13 pertenecen á la ley de 1825 y 156 á la de 1849; 22 tuvieron oposicion, que representa el 15,01 por 100. La superficie demarcada á cada clase de mineral es:

Mineral de zinc.

247 pertenencias modernas. 14.820.000 v. c.

Mineral de plomo.

6 pertenencias antiguas. 120.000

53 pertenencias modernas. 5.180.000

Total. 5.500.000

Mineral de cobre.

3 pertenencias antiguas.	60.000
20 pertenencias modernas.	4.200.000
Total.	4.260.000

Mineral de hierro.

4 pertenencias antiguas.	80.000
----------------------------------	--------

Mineral de azogue.

1 pertenencia antigua.	20.000
--------------------------------	--------

Lignito.

3 pertenencias modernas.	540.000
----------------------------------	---------

La superficie total demarcada es de 20.020.000 v. c., que comprenden 14 pertenencias antiguas y 323 modernas; ó sean 337 unidades de demarcacion. Además una fábrica para el beneficio del mineral de cobre.

Siendo la superficie de la provincia y distrito de 5.475,50 kilómetros cuadrados, y de 13,99 la minera, están en la relacion de 1 á 0,002556, ó lo que es igual en cada kilómetro hay 2.556 metros cuadrados de demarcacion. En la misma superficie hay 59,19 habitantes, y á cada uno corresponden 65,22 metros cuadrados de superficie minera.

DECIMO CUARTO DISTRITO. = VALENCIA.

Se compone de las provincias de Valencia, Castellon y Alicante.

PROVINCIA DE VALENCIA. = Los expedientes de esta provincia son como sigue:

Término municipal de Anna. = 2 expedientes de sal comun con dos oposiciones y 2 pertenencias de 60.000 v. c.

Domeño. = 3 expedientes de sal comun con 3 pertenencias modernas.

Dos-águas. = Un expediente de lignito con una pertenencia de 180.000 v. c.

Gestálgar. = 2 expedientes de sal comun con 2 pertenencias modernas.

Játiva. = Un expediente de lignito con 2 pertenencias de 180.000 v. c.

Loriguilla. = Un expediente de lignito con 3 pertenencias de 180.000 v. c.

Macastre. = 2 expedientes de sal comun con 2 pertenencias modernas.

Montserrat. = Un expediente de sal comun con una pertenencia de 60.000 v. c.

Siete-águas. = Un expediente de mineral de azogue con una pertenencia de 20.000 v. c.

Tuéjar. = 2 expedientes de sal comun con 2 pertenencias modernas.

Yátova. = Un expediente de sal comun con una pertenencia de 60.000 v. c.

De los 17 expedientes de esta provincia solo uno se instruyó por la ley de 1825; 2 tuvieron oposicion, que equivale al 11,76 por 100. La superficie demarcada es la siguiente:

Mineral de azogue.

1 pertenencia antigua.	20.000 v. c.
--------------------------------	--------------

Sal comun.

15 pertenencias modernas.	780.000
-----------------------------------	---------

Lignito.

4 pertenencias modernas.	720.000
----------------------------------	---------

La superficie total es de 1.520.000 v. c. repartidas en una pertenencia antigua y 17 modernas, ó sean 18 unidades de demarcacion.

El área de la provincia es 11.271,60 kilómetros cuadrados, y siendo la minera de 1,06 kilómetros cuadrados, están en la relacion de 1:0,000094. Por cada kilómetro hay 94 metros cuadrados de demarcacion. En la misma unidad existen 53,81 habitantes, por consiguiente á cada uno tocan 1,74 metros cuadrados de superficie minera.

PROVINCIA DE CASTELLON. = Los 23 expedientes de esta provincia son:

Término municipal de Artána. = Un expediente de azogue con 2 pertenencias modernas.

Bel. = Un expediente de hierro con una pertenencia de 20.000 varas cuadradas.

Benicasim. = Un expediente de plomo con 2 pertenencias modernas.

Cabanes. = 5 expedientes: uno de cobre con una pertenencia antigua, y 2 de plomo con 4 pertenencias modernas.

Canales. = Un expediente de sal camun con oposicion, una pertenencia de 60.000 v. c.

Castell de Cabres. = Un expediente de lignito con 3 pertenencias modernas.

Castillo de Villamalefa. = Un expediente de plomo con 3 pertenencias modernas.

Chóvar. = 3 expedientes con una oposicion: uno de azogue con una pertenencia antigua; 2 de cobalto con 2 pertenencias modernas y una fábrica.

Eslida. = Un expediente de cobalto con 2 pertenencias de á 60.000 v. c.

La Llosa. = 2 expedientes de turba con 4 pertenencias de á 180.000 v. c.

Lucena. = 4 expedientes de plomo con 10 pertenencias modernas.

Oropesa. = 2 expedientes de plomo con 5 pertenencias modernas.

Segorbe. = Un expediente de plomo con una pertenencia de 20.000 v. c.

Villahermosa. = Un expediente de cobre con una pertenencia antigua.

Del total de expedientes 5 se refieren á la ley de 1825, y 18 á la de 1849; 2 tuvieron oposicion ó sea el 8,69 por 100. La superficie demarcada se distribuye así:

<i>Mineral de plomo.</i>	
1 pertenencia antigua.	20.000 v. c.
24 pertenencias modernas.	4.440.000
Total.	4.460.000
<i>Mineral de cobre.</i>	
2 pertenencias antiguas	40.000

<i>Mineral de hierro.</i>	
1 pertenencia antigua.	20.000
<i>Mineral de azogue.</i>	
1 pertenencia antigua.	20.000
2 pertenencias modernas.	120.000
Total.	140.000
<i>Mineral de cobalto.</i>	
4 pertenencias modernas.	240.000
<i>Sal comun.</i>	
1 pertenencia moderna.	60.000
<i>Lignito.</i>	
3 pertenencias modernas.	540.000
<i>Turba.</i>	
4 pertenencias modernas.	720.000

La superficie total es de 3.220.000 v. c. repartidas en 5 pertenencias antiguas y 38 modernas, que componen 43 unidades de pertenencia. Además una fábrica de cobalto.

La superficie de la provincia es de 6.333,40 kilómetros cuadrados, y la demarcada de 2,25 kilómetros cuadrados, cuya relacion es de 1 á 0,000035. A cada kilómetro corresponden 35 metros cuadrados de superficie demarcada. En la misma superficie hay en la provincia 41,17 habitantes. A cada habitante corresponden 0,85 metros cuadrados de superficie minera.

PROVINCIA DE ALICANTE. = Los expedientes que corresponden á esta provincia son:

Término municipal de Alcoy. = 2 expedientes de lignito con 3 pertenencias modernas y una galería general cuya demarcacion no se fija.

Alfaz. = Un expediente de hierro con 5 pertenencias antiguas.

Benidorm. = Un expediente de plomo con una pertenencia de 20.000 v. c.

Orihuela. = 12 expedientes: 5 de azogue con 8 pertenencias modernas, y 7 de mineral ferro-cobrizo con 11.

Pego. = Un espediente de lignito con 2 pertenencias modernas.

Pinoso. = 6 espedientes de sal comun con 12 pertenencias de á 60.000 v. c.

Redovan. = Un espediente de azogue con 2 pertenencias modernas.

San Fulgencio. = Un espediente de oro con 2 pertenencias modernas.

Villena. = Un espediente de cobre con una pertenencia de 60.000 v. c.

Ninguno de los 26 espedientes de esta provincia tuvo oposicion y uno se instruyó por la ley de 1825. La superficie demarcada es:

<i>Mineral de plomo.</i>	
1 pertenencia moderna.	60.000 v. c.
<i>Mineral ferro-cobrizo.</i>	
12 pertenencias modernas.	720.000
<i>Mineral de hierro.</i>	
5 pertenencias antiguas.	100.000
<i>Mineral de azogue.</i>	
10 pertenencias modernas.	600.000
<i>Mineral de oro.</i>	
2 pertenencias modernas.	120.000
<i>Sal comun.</i>	
12 pertenencias modernas.	720.000
<i>Lignito.</i>	
5 pertenencias modernas.	900.000

La superficie total demarcada es de 3.220.000 v. c., que comprenden 5 pertenencias antiguas y 42 modernas, ó sean 47 unidades de concesion.

El área de la provincia es de 5.434,30 kilómetros cuadrados, y siendo de 2,25 la minera, están en la relacion de 1:0,000414. A cada kilómetro cuadrado corresponden 414 metros cuadrados de superficie minera. En la misma unidad super-

ficial hay 69,73 habitantes, y á cada uno tocan 5,95 metros de demarcacion.

En todo el distrito de Valencia resultan 66 espedientes de concesion, de los cuales 7 pertenecen á la ley de 1825: 4 con oposicion, lo que representa el 6,06 por 100 de los espedientes instruidos. Las demarcaciones dan la superficie siguiente:

<i>Minerales de plomo.</i>	
4 pertenencia antigua.	20.000 v. c.
25 pertenencias modernas.	1.500.000
<hr/>	
Total.	1.520.000
<i>Minerales cobrizos.</i>	
2 pertenencias antiguas.	40.000
12 pertenencias modernas.	720.000
<hr/>	
Total.	760.000
<i>Minerales de azogue.</i>	
2 pertenencias antiguas.	40.000
12 pertenencias modernas.	720.000
<hr/>	
Total.	760.000
<i>Minerales de hierro.</i>	
6 pertenencias antiguas.	120.000
<i>Minerales de cobalto.</i>	
4 pertenencias modernas.	240.000
<i>Minerales de oro.</i>	
2 pertenencias modernas.	120.000
<i>Sal comun.</i>	
26 pertenencias modernas.	1.560.000
<i>Lignito.</i>	
12 pertenencias modernas.	2.160.000
<i>Turba</i>	
4 pertenencias modernas.	720.000

La superficie total demarcada en el distrito es de 7.960.000 varas cuadradas repartidas en 11 pertenencias antiguas y 97

modernas, que suman 108 unidades de concesion. Además una fábrica de cobalto.

El área ocupada por el distrito es de 23.039,50 kilómetros cuadrados; y como las demarcaciones ocupan 5,56 kilómetros cuadrados, resulta que en cada uno hay 241 metros cuadrados de superficie minera, siendo la relación de 1:0,000241. En cada kilómetro cuadrado hay en el distrito 54,90 habitantes y á cada uno corresponden 4,58 metros cuadrados de demarcación minera.

DECIMO QUINTO DISTRITO. = VIZCAYA.

Comprende las provincias de Alava, Vizcaya, Guipúzcoa y Navarra.

PROVINCIA DE ALAVA. = A esta provincia corresponden los siguientes expedientes:

Término municipal de Araya. = 5 expedientes: 4 de asfalto con 7 pertenencias modernas, y uno de zinc con 2.

Laminoria. = 2 expedientes: uno de hierro con 3 pertenencias modernas, y uno de asfalto con 2 de á 180.000 v. c.

Lezama. = 3 expedientes de plomo con 7 pertenencias de á 60.000 v. c.

Peñacerrada. = 6 expedientes: 5 de lignito con 14 pertenencias modernas, y uno de asfalto con 2.

Urcabustáiz. = 2 expedientes de plomo con 3 pertenencias modernas.

Valdegovia. = Un expediente de lignito con 3 pertenencias modernas.

Villarreal. = 10 expedientes: 5 de plomo con 1 pertenencia antigua y 6 modernas; uno de hierro con una pertenencia de 20.000 v. c., y 4 de cobre con 11 pertenencias modernas; en todo 1.060.000 v. c.

Zuya. = 5 expedientes de plomo con 4 pertenencias de 60.000 varas cuadradas.

De los 32 expedientes mencionados 2 corresponden á la ley de 1825 y ninguno tuvo oposición. La superficie demarcada á cada clase de mineral es la siguiente:

Mineral de plomo.

1 pertenencia antigua.	20.000
20 pertenencias modernas.	1.200.000
Total.	1.220.200

Mineral de hierro.

1 pertenencia antigua.	20.000
5 pertenencias modernas.	180.000
Total.	200.000

Mineral de cobre.

11 pertenencias modernas.	660.000
-----------------------------------	---------

Mineral de zinc.

2 pertenencias modernas.	120.000
----------------------------------	---------

Lignito.

17 pertenencias modernas.	5.060.000
-----------------------------------	-----------

Asfalto.

11 pertenencias modernas.	1.980.000
-----------------------------------	-----------

La superficie demarcada asciende á 7.240.000 v. c. repartidas en 2 pertenencias antiguas y 64 modernas, que hacen 66 unidades de concesion.

El área de la provincia es de 3.121,70 kilómetros cuadrados, y siendo la demarcada de 5,06 kilómetros cuadrados, están en la relación de 1 á 0,001620. A cada kilómetro corresponden 1.620 metros cuadrados de superficie demarcada. Y como en la misma superficie hay 30,88 habitantes, resultan por cada uno 52 metros cuadrados de demarcación.

PROVINCIA DE VIZCAYA. = Los 122 expedientes de esta provincia son:

Término municipal de Abadiano. = 3 expedientes: uno de zinc con 2 pertenencias modernas; uno de plomo con 2, y uno de lignito con una pertenencia de 180.000 v. c.

Abando. = 5 expedientes: 2 de hierro con 2 pertenencias modernas, y 3 de cobre con 5.

Apalamonastério. = Un expediente de cobre con 2 pertenencias modernas.

Arcentales. = 2 expedientes: uno de plomo con 2 pertenencias modernas, y uno de cobre con 2.

Arrázola. = 2 expedientes de plomo con 4 pertenencias de 4 60.000 v. c.

Arrigorriaga. = 5 expedientes de hierro con una pertenencia antigua y 5 modernas.

Azpé. = Un expediente de cobre con 3 pertenencias modernas.

Basáuri. = 2 expedientes de hierro con 3 pertenencias modernas.

Bilbao. = 3 expedientes de cobre con 3 pertenencias modernas.

Carranza. = 24 expedientes: 15 de plomo con 29 pertenencias modernas, y 9 de zinc con 20, que forman 2.940.000 varas cuadradas.

Elórrio. = 2 expedientes: uno de cobre con una pertenencia moderna, y uno de plomo con 2.

Galdácano. = 3 expedientes de plomo con una pertenencia antigua y 3 modernas.

Guernica. = Un expediente de zinc con 2 pertenencias modernas.

Jemein. = Un expediente de zinc con una pertenencia de 60.000 v. c.

La Nestosa. = Un expediente de plomo con dos pertenencias modernas.

Marquina. = Un expediente de zinc con 2 pertenencias modernas.

Murélaga. = Un expediente de zinc con una pertenencia de 60.000 v. c.

Portugalete. = 6 expedientes de hierro con 4 pertenencias modernas y 2 incompletas que suman 329.800 v. c.

Rigoitia. = 2 expedientes de cobre con 5 pertenencias modernas.

San Salvador del Valle. = 7 expedientes de hierro con 4 pertenencias de 20.000 v. c., 2 de 60.000 y una demasia de 19.706 v. c.

Sopuerta. = 5 expedientes con una oposicion: 4 de cobre con

una pertenencia antigua y 8 modernas, y uno de plomo con 2 pertenencias modernas.

Trucios. = 6 expedientes: 3 de plomo con 6 pertenencias modernas, y 3 de zinc con 6 pertenencias.

Valle de Somorrostro. = 58 expedientes de hierro con 15 pertenencias antiguas, 26 modernas, 2 incompletas de 111.500 varas cuadradas y 2 demasias de 14.627; en suma 1.945.927 varas cuadradas.

De los 122 expedientes, 22 se instruyeron por la ley de 1825; uno solo tuvo oposicion, que equivale á 0,81 por 100. La superficie demarcada es:

Mineral de hierro.

18 pertenencias antiguas.	360.000 v. c.
42 pertenencias modernas.	2.520.000
4 pertenencias incompletas.	201.100
5 demasias.	34.533
Total.	3.115.433

Mineral de plomo.

1 pertenencia antigua.	20.000
25 pertenencias modernas.	3.120.000
Total.	3.140.000

Mineral de zinc.

34 pertenencias modernas.	2.040.000
-----------------------------------	-----------

Mineral de cobre.

1 pertenencia antigua.	20.000
29 pertenencias modernas.	1.740.000
Total.	1.760.000

Lignito.

1 pertenencia moderna.	180.000
--------------------------------	---------

La superficie demarcada es de 10.255.433 v. c. distribuidas entre 20 pertenencias antiguas, 158 modernas, 4 incompletas y 3 demasias, que componen 185 unidades de concesion.

La superficie de la provincia es de 2.197,90 kilómetros cua-

drados, y como la minera es de 7,15, están en la relación de 1:0,003253. A cada kilómetro cuadrado corresponden 3.253 metros cuadrados de demarcación. En la misma superficie hay 73,06 habitantes y tocan á cada uno 44,52 metros cuadrados de superficie minera.

PROVINCIA DE GUIPÚZCOA.—Los expedientes de esta provincia son estos:

Término municipal de Alzo.—Un expediente de cobre con 2 pertenencias modernas.

Amézqueta.—2 expedientes de zinc con 3 pertenencias modernas.

Andoáin.—Un expediente de plomo con 2 pertenencias modernas.

Astázu.—2 expedientes con una oposición: uno de lignito con 2 pertenencias modernas, y uno de cobre con 2.

Atáun.—Un expediente de cobre con una pertenencia de 60.000 v. c.

Aya.—2 expedientes de antracita con 5 pertenencias de 180.000 v. c.

Azcoitia.—Un expediente de plomo con 5 pertenencias modernas.

Azpeitia.—5 expedientes de zinc con 6 pertenencias modernas.

Berástegui.—7 expedientes: 2 de zinc con 2 pertenencias modernas; 5 de plomo con 5.

Cegama.—Un expediente de zinc con 2 pertenencias modernas.

Cerdán.—19 expedientes con una oposición: 8 de hierro con 9 pertenencias de 60.000 v. c. y una incompleta de 48.750 v. c.; 5 de zinc con 3 pertenencias modernas y una incompleta de 57.000, y 8 expedientes de plomo con 12 pertenencias. En todo 1.545.750 v. c.

Cestona.—4 expedientes de antracita con 7 pertenencias de 180.000 v. c.

Deva.—5 expedientes: 3 de zinc con 5 pertenencias modernas; uno de cobre con una, y uno de plomo con 2 pertenencias.

Elgoibar.—Un expediente de cobre con 2 pertenencias modernas.

Hernani.—4 expedientes: 3 de antracita con 2 pertenencias modernas y una incompleta de 120.000 v. c.; uno de plomo con una pertenencia de 60 000 v. c.

Irun.—15 expedientes: 8 de plomo con 4 pertenencias antiguas y 8 modernas, y 5 de hierro con 6 pertenencias modernas.

Legámpia.—2 expedientes: uno de zinc con 2 pertenencias modernas, y uno de plomo con 2 pertenencias también modernas.

Mondragon.—2 expedientes: uno de plomo con 5 pertenencias modernas, y uno de zinc con otras 3.

Motrico.—5 expedientes de zinc con 6 pertenencias modernas.

Mutiloa.—7 expedientes con una oposición: 6 de hierro con 7 pertenencias modernas; y uno de zinc con 2 pertenencias modernas.

Oñate.—5 expedientes: 3 de plomo con 5 pertenencias modernas, y 2 de zinc con 4.

Oyárzun.—8 expedientes: 4 de zinc con 8 pertenencias modernas, 4 de plomo con 8 pertenencias también modernas.

Rentería.—Un expediente de cobre con 2 pertenencias modernas.

Salinas.—Un expediente de plomo con 5 pertenencias modernas.

San Sebastian.—2 expedientes de plomo con 4 pertenencias modernas.

Vidánia.—Un expediente de plomo con 2 pertenencias modernas.

Zarúz.—Un expediente de antracita con una pertenencia de 180.000 v. c.

De estos 102 expedientes, 4 corresponden á la ley 1825, y 3 tuvieron oposición, que equivale al 2,94 por 100. La superficie demarcada á cada mineral es:

Mineral de plomo.

4 pertenencias antiguas.	80.000
60 pertenencias modernas.	3.600.000
Total.	3.680.000

Mineral de zinc.

46 pertenencias modernas. . . .	2.760.000
1 pertenencia incompleta. . . .	57.000
Total.. . . .	<u>2.817.000</u>

Mineral de hierro.

22 pertenencias modernas. . . .	1.320.000
1 pertenencia incompleta. . . .	48.750
Total. . . .	<u>1.368.750</u>

Mineral de cobre.

40 pertenencias modernas. . . .	600.000
---------------------------------	---------

Antracita.

15 pertenencias modernas. . . .	2.700.000
1 pertenencia incompleta. . . .	120.000
Total. . . .	<u>2.820.000</u>

El total asciende á 11.285.750 v. c. demarcadas en 4 pertenencias antiguas, 153 modernas y 3 incompletas, que forman 160 unidades de pertenencia.

La superficie de la provincia es de 1.884,80 kilómetros cuadrados, y siendo de 7,88 la minera, resulta la relacion de 1:0,004180. A cada kilómetro corresponden 4.180 metros cuadrados de demarcacion. En igual superficie hay 83,02 habitantes, y á cada uno tocan 50,34 metros cuadrados de superficie minera.

(Se continuará.)

EUGENIO MAFFEI.

Trabajos relativos á la teoría de los altos hornos, por P. TUNNER.

(Continuacion.)

En St. Stephan el descenso de la cápsula de ensayo, ó de las cargas, ha sido mucho mas irregular que en Eisenerz. Los di-

bujós acotados (figuras 4 y 7) demuestran que el crecimiento, desde el cargadero de 0,^m823 hasta el vientre de 3,^m004, es mas considerable que en Eisenerz; sin embargo, los caminos recorridos durante el mismo tiempo por las cargas de mineral son mucho menos cortos en la region del vientre en St. Stephan que en Eisenerz, ó en otros términos, el descenso mas rápido de los minerales, comparativamente al carbon, es aún mas grande en St. Stephan que en Eisenerz. La carga de mena, núm. 21, apenas ha tardado seis horas en llegar á la parte inferior del vientre cilíndrico. El volúmen de 21 cargas puede á lo menos ser evaluado en 11,^m610, mientras que la capacidad de la porcion de horno atravesada por la 21 se eleva á 34,^m810, ó al triple del volúmen de las 21 cargas. El espacio comprendido por bajo del vientre cilíndrico comprende 10,^m982, por consiguiente si el tamizado de los minerales no se efectuase allí, este espacio pudiera ser atravesado con menos de las 21 cargas. Así es que en este alto horno las cargas del mineral llegan delante de la tobera en menos de 12 horas, ó con menos de 40 cargas, mientras que son necesarias 95 para llenar la cuba (1). Este hecho,

(1) En St. Stephan no me ha sido posible como en Eisenerz hacer un ensayo particular sobre los minerales cargados, á fin de notar la coincidencia entre el descenso de la cápsula y de las cargas. Para suplir lo posible esta falta, recordaré aquí los ensayos que mi difunto padre hizo en 1834 en la fábrica de Turrach, perteneciente al príncipe Schwarzenberg, y cuya direccion le estaba confiada. La cuba del alto horno de Turrach se componia entonces de dos troncos de cono, tenia 0,^m790 en el fondo, 2,^m713 en el vientre y 0,^m823 en el cargadero. Las dos toberas estan colocadas á 0,^m395 del fondo, y á este nivel el ancho del horno es de 0,^m895. Habiéndose reparado el horno se han hecho en él los ensayos siguientes antes de cerrar el pecho.

La cuba del horno se llenó en primer lugar con 62 cestos de carbon de un contenido de 0,^m243. En seguida se ha igualado el carbon, despues se han colocado 14 trozos de madera de pino bien desecados, teniendo un volúmen de 366 á 732,^m Se los ha repartido en el borde y en medio del vientre. Los del centro se han marcado con el número 1, y los otros con el número 2. Entonces se llenó totalmente el horno con 106 cestos mas, componiendo un total de 168 cestos. En el cargadero se han repartido uniformemente sobre el carbon siete trozos de ma-

que parece sorprender en el primer momento, se explica sin embargo cuando se conocen los ensayos de Turrach comunicados en la nota adjunta. Demuestran desde luego, que con un vientre un poco ancho y un cargadero estrecho, los carbones de las

dera marcados con el número 3, y encima se ha puesto una carga de mineral de 84 kilogramos. El pecho habiendo quedado abierto, se han retirado sucesivamente y con precaucion los carbones por medio de gárfios, y á medida que se formaba en el cargadero un espacio suficiente, se ponía regularmente en él una nueva carga compuesta de dos cestos de carbon y 84 kilógs. de mineral. De este modo se han colocado 20 de estas cargas, despues se ha cesado de reponer las sustancias en el cargadero cuidando únicamente de llenar completamente el horno.

Los carbones estraidos fueron medidos inmediatamente cesto por cesto, y se ha apuntado exactamente la aparicion de los trozos de madera y de minerales. Los trozos de madera se han reconocido por su marca de qué parte de la cuba procedian, los minerales estraidos con los carbones se los ha colocado en montones separados conteniendo cada uno el mineral obtenido en cuatro cestos de carbon. Se han hecho 13 montones.

Despues de haber sacado 37 cestos de carbon se ha visto aparecer el primer trozo de madera; era uno de los del número 1.

Despues de 27 nuevos cestos ó de 64 desde el principio ha aparecido el primer fragmento de mineral.

"	18	"	82	"	ha aparecido el primer trozo de madera n.º 3.
"	24	"	106	"	han llegado 2 trozos n.º 1.
"	10	"	116	"	ha llegado el último trozo n.º 3, y al mismo tiempo tambien los últimos minerales.
"	42	"	158	"	ha aparecido un nuevo trozo n.º 1.
"	10	"	168	"	ha aparecido aun otro llevando la misma marca.

cargas preceden á los situados contra las paredes de la mitad de la capacidad de la cuba; además los minerales preceden cerca de 20, p. e., á los carbones pertenecientes á la misma carga. Estas relaciones indican claramente los inconvenientes de

Despues de 26 nuevos cestos ó de 194 desde el principio han aparecido todos los trozos número 2.

" 14 " 208 " no quedaba mas madera en la cuba.

Los 13 montones de mineral han pesado respectivamente: 128,^k8, 117,6, 140, 156,8, 168, 140, 89,6, 168, 184,8, 123,2, 145,6, 84 y 67,2, total 1713,^k6.

El aumento en peso de 33,^k6 en peso debe indudablemente provenir de un peso inexacto en las cargas del mineral.

Estos ensayos demuestran evidentemente que:

1.º En el descenso los minerales han precedido de 18 cestos los carbones cargados al mismo tiempo, puesto que estaban ya en el fondo con la carga 64, mientras que los carbones (lo mismo que los trozos de madera de volúmen y de peso iguales) no han llegado sino con el cesto 82.

2.º Los minerales descienden con mas velocidad que las cargas, pero este tamizado tiene lugar de una manera desigual, como lo demuestran los diferentes pesos de los minerales. Sin embargo, se habian empleado constantemente carbones que presentaban un estado de agregacion bastante uniforme.

3.º Los carbones situados contra las paredes del vientre han quedado los últimos, puesto que las maderas, número 2, no han aparecido en el fondo sino con los últimos carbones, al paso que los que se han puesto en el cargadero despues de estas maderas, han aparecido en el fondo con la carga 82, aunque se encontraban 168 simultáneamente en la cuba.

En estos últimos tiempos se han hecho observaciones muy importantes sobre la capa inerte, es decir, sobre el anillo de combustible que se forma á lo largo de las paredes de la cuba en las partes mas anchas del horno. M. Wachler, inspector de las fábricas de Malapane y M. el director Stahlschmidt han hecho observaciones sin tener conocimiento de los ensayos ejecutados por mi padre y publicados por M. Von Bünan hace veinte años. Los trabajos de los metalurgistas prusianos confirman enteramente los resultados de los ensayos de Turrach en 1834.

un cargadero estrecho cuando el vientre es ancho. Un vientre de un gran diámetro es igualmente perjudicial cuando el cargadero es pequeño. Bajo este punto de vista la disposición actual del alto horno de St. Stephan no parece de ningún modo recomendable.

En cuanto á las modificaciones químicas que experimenta el mineral en la cápsula de ensayo, debe observarse desde luego que no puede determinarse exactamente el principio de la reducción del óxido férrico en óxido ferroso, ó en óxido ferro-cobrizo, porque ya en la calcinación los minerales se han reducido más ó menos á óxido ferroso-férrico, y han adquirido una acción sobre la aguja imantada. El color de un pardo rojizo que los minerales calcinados toman á la superficie sacados de la cápsula se ha transformado en gris de hierro hasta la profundidad del vientre. El primer cambio notable bajo este concepto me ha parecido efectuarse entre 4,^m742 y 5,^m574 en el alto horno de Eisenerz; así es que tendría lugar próximamente *una hora después de la carga, y á una temperatura de 650° c.* (que es muy diferente de la opinión ordinaria que admite próximamente 400°). Las primeras señales de reducción hasta el estado metálico se presentan únicamente á una profundidad de 6,^m954 á 7,^m905, es decir, casi en el vientre, y casi dos horas después de la introducción en el horno y á una temperatura de 850 á 900°. En Saint Stephan los primeros indicios de reducción se manifiestan á los 4,^m587 de profundidad, ó después de 3 ½ á 4 horas. En cuanto á la temperatura obtenida hasta este nivel se encuentra una coincidencia notable con los resultados de Eisenerz. Una reducción llevada hasta el estado metálico no ha aparecido en Saint Stephan sino en los minerales situados á 9,^m80 de profundidad, adonde llegaron á las 6 horas, y habían alcanzado una temperatura de 840. Esta observación parece ser muy instructiva, porque manifiesta que la reducción está más favorecida por una temperatura que aumenta con rapidez, que por una posición más prolongada de los minerales á una temperatura menos elevada.

En general en los dos hornos los minerales sacados de las cápsulas después de su estancia en el vientre tenían en un todo

el mismo aspecto que después de una buena calcinación, sobre todo después de la calcinación por medio de los gases. Se admite generalmente que en el alto horno *la zona de reducción se halla situada encima del vientre, pero esta opinión es inexacta, al menos en el caso actual.* Se podría antes considerar como zona preparatoria todo el espacio situado encima del vientre. La estremidad inferior de la zona de reducción llena en realidad el espacio de fusión y de combustión, y aun en la producción de la fundición blanca hay algunos fragmentos poco numerosos de mineral que llegan al crisol sin reducir. Si comparativamente á lo que tiene lugar por bajo del vientre, se considera el descenso rápido de los minerales, así como la temperatura más débil y el contacto menor entre el mineral y el carbón en las partes superiores de la cuba, no debe, según mi opinión, extrañarse que en esta construcción del horno la reducción no tenga lugar debajo del vientre.

Debe observarse que en la cápsula los minerales pueden reducirse igualmente sin la adición de pequeños fragmentos de carbón, y únicamente por los gases que la atraviesan. Pero á esta profundidad y en el mismo tiempo la reducción se aceleraba de un modo notable cuando los minerales estaban mezclados con el carbón. Cuando dejamos espuesto más arriba relativamente al principio de reducción, se refiere al mineral mezclado con carbón en la cápsula, porque únicamente de este modo hay analogía con las reacciones interiores del horno. La intensidad de la reducción era aumentada por el contacto inmediato del mineral con el carbón, pudiendo concluir, que si se tratan sustancias difíciles de reducir, como las escorias de afino, de puddlage ó de recocido, el trabajo no puede ser tan bueno con los fundentes solos ó en fuerte proporción en la mezcla, cuando solo se bocartean y unen con la cal; es mucho mejor unir igualmente el combustible en polvo como se ejecuta según un método de privilegio. Indico espresamente este procedimiento, porque en estos últimos tiempos se ha puesto en duda con alguna frecuencia la excelencia del sistema.

Si se quiere representar de una manera gráfica el principio de la reducción y su intensidad aumentando con la profundidad,

debe en el caso actual tener aproximadamente la forma indicada por la línea curva *a b c* (figs. 6 y 7): *c* representa el principio de reducción, mientras que la base *a b* corresponde á la mayor intensidad.

Con la cápsula no se podía determinar el principio de la absorción del carbono ó de la carburación; sin embargo, bajo este punto de vista había un indicio muy sensible en los cambios que ha sufrido en su borde inferior la línea de tubos de hierro que servían para recoger los gases. Con estos tubos se ha podido descender sucesivamente hasta 9,^m48 bajo el cargadero en Eisenerz. Los tubos han quedado próximamente media hora á este nivel, mientras que han permanecido durante muchas horas á algunos piés mas arriba. En la parte inferior el hierro estaba transformado en acero en un espesor de 0,^m0022 á partir del exterior. A 0,^m316 de esta estremidad apenas podía percibirse un indicio de semejante transformación. Se puede pues admitir como cierto que en este horno la carburación empieza de una manera notable á 9,^m167 debajo del cargadero, ó á 1,^m581 encima de las toberas. Naturalmente la intensidad con que se verifica la absorción del carbono crece con el aumento de calor hasta la proximidad de las toberas.

Del mismo modo que se ha hecho con la reducción se han representado gráficamente las circunstancias de la carburación en cuanto á su principio é intensidad, así que se ha trazado la línea curva *a d b* (figs. 6 y 7), y debe entenderse de la misma manera la línea *a, e, f, g, b*, relativa á la fusión de los minerales reducidos y carburados. Este método de representación indica al primer golpe de vista como se entrelazan las unas en las otras las zonas de preparación, de reducción, de carburación y de fusión. En fin, los espacios elípticos *p p' p''* deben indicar el límite aproximado de los espacios de combustión con su hogar separado, colocado en el interior de cada uno de ellos.

Ya hemos dado mas arriba los detalles relativos á este objeto.

El límite marcado tan claramente para el principio de la carburación permite determinar aproximadamente la temperatura existente en este sitio, cuando se toma por punto de comparación lo que pasa en la fabricación del acero de cementación.

Segun esto en el horno de Eisenerz á 9,^m483 del cargadero, ó á 1,^m265 encima de la tobera, la temperatura era de 1110° á 1175° c. De modo que ha aumentado 150° desde 7,982 hasta 9,^m525 de profundidad. Este crecimiento concuerda bastante bien con otras determinaciones directas, y adquiere por lo tanto mas probabilidad. Por esta razón me he atrevido á indicar en la figura 5 la temperatura de 1150° al sitio correspondiente, aunque esta cifra no fuese el resultado de una apreciación directa.

Creo aun deber notar otro fenómeno en los cambios que ha sufrido la parte inferior de los tubos de hierro. Apenas podía notarse un indicio de cementación en el interior del tubo que atravesaban los gases, mientras que en el exterior, que se hallaba en contacto con los carbones, el hierro se transformó en acero sobre 0,^m0022 de espesor. Esta circunstancia demuestra evidentemente que la carburación se efectúa principalmente por el contacto directo con los carbones. Esta opinión, que había sido ya enunciada por Karsten, justifica también de la manera mas concluyente los fenómenos que presenta la cementación del acero.

Voy ahora á consignar los resultados de los análisis de los gases ejecutados por M. el profesor Richter. Los gases se han tomado únicamente en el horno de Eisenerz y á las profundidades de 2,^m213, 3,^m427, 5,^m374, 7,^m270, 8,^m535, 9,^m483 y 10,^m748 debajo del cargadero. El análisis de los gases procedentes de 2,^m213 no ha salido bien, y los recogidos á 9,^m483 se han perdido.

Los análisis se han hecho segun el método indicado por M. Bunsen y seguido también por otros muchos sabios. Pero en estos ensayos no se ha podido fijar la atención en las pequeñas cantidades de hidrógeno y de hidrógeno carbonado (gas de pantanos) porque la división del eudiómetro no era bastante fina para medir tan pequeños volúmenes de gas. Por esta razón el contenido en nitrógeno y óxido carbónico ha salido un poco mas fuerte con relación al ácido carbónico.

Los volúmenes de los gases indicados en el siguiente cuadro son el término medio de dos ensayos, y se los ha referido á la temperatura cero y á la presión barométrica de 0,^m76.

Composicion de los gases del alto horno Wrbna, marchando con minerales calcinados.

Distancia del cargadero.	EN VOLÚMEN.			EN PESO.		
	Nitrógeno.	Acido carbónico.	Oxido de carbono.	Nitrógeno.	Acido carbónico.	Oxido de carbono.
3, m427	70,50	16,59	15,11	65,50	25,56	12,94
5, 574	71,56	17,80	10,89	60,52	24,86	14,62
7, 270	68,81	9,60	21,59	64,90	14,26	20,84
8, 535	66,66	2,68	30,66	65,65	4,15	23,20
10, 748	66,54	11,60	22,06	62,25	17,07	20,70

Gases del alto horno Emperador Francisco, fundiendo minerales no calcinados.

5, m427	69,68	17,09	13,23	64,27	24,62	11,11
---------	-------	-------	-------	-------	-------	-------

(Se continuará.)

(Traducido de la *Revue universelle*.)

N. GUZMAN.

Sobre la separacion cuantitativa del niquel y cobalto, por M. E. ASH. HADOW (1).

La determinacion del niquel y cobalto y su separacion presentan grandes dificultades. M. Hadow ha sometido esta cuestion á un estudio profundo, y si bien es cierto, que su memoria no encierra procedimientos verdaderamente positivos, da á conocer al menos una combinacion que puede hacerse de los diferentes métodos que en el dia se tienen por mas exactos. Hé aquí, segun él, como debe operarse. Despues de haber determinado por un ensayo cualitativo la proporcion de arsénico que contiene el mineral, se pesan 1 ó 1,5 gramos si es rico en cobalto y niquel: 3 á 6 si la cantidad de estos dos metales es corta. Si contiene mucho arsénico se le calcina y despues se

(1) *Chemical News*. Août 1860. N.º 35, tom. II, p. 85.

trata por el agua régia. Se ejecuta esta operacion recubriendo el mineral con ácido clorohídrico y añadiendo el ácido nítrico á medida que hay necesidad. Descompuesto el mineral se decanta, se lava y se calcina el residuo insoluble para desalojar el azufre libre que contiene; en fin, despues de haber tratado el residuo calcinado por el agua régia, se reune de nuevo el líquido decantado y el residuo disuelto ó no disuelto.

Para separar el hierro, el arsénico, el ácido fosfórico y la alúmina se puede hacer hervir directamente con un exceso de acetato sódico, pero es preferible hacer antes una separacion parcial por medio del carbonato cálcico, filtrar el líquido que contiene la mayor parte del niquel y del cobalto, lavar bien el precipitado, y para obtener las últimas trazas de estos dos metales redissolver en ácido clorohídrico y hacer hervir el líquido ácido con un exceso de acetato sódico. El hierro se precipita de este modo al estado de arseniato y fosfato, y en presencia del ácido acético libre hay menos tendencia á retener el cobalto. Este método de separacion del hierro da buenos resultados, sin embargo, cuando el mineral encierra poco arsénico, la filtracion en presencia del acetato básico férrico es muy difícil al fin. Puede remediarse este inconveniente haciendo la precipitacion fácil y rápida añadiendo al líquido una pequeña cantidad de sulfato sódico.

La disolucion acética se neutraliza casi enteramente con el amoniaco, y se reune con el líquido primitivo separado por filtracion del carbonato cálcico. Se hace pasar una corriente de hidrógeno sulfurado que precipita completamente el niquel y el cobalto y los separa del manganeso, de la magnesia, de la cal, de la alúmina y de la sílice soluble, el sulfidrato amónico arrastra consigo algunas de estas impurezas. Los sulfuros así precipitados de un líquido acético son menos oxidables que de ordinario, así es que su lavado puede efectuarse con suma facilidad; despues de haberlos dejado reposar se decanta el líquido que sobrenada, se los pone sobre un filtro, se los lava, secándolos despues en una estufa. Se quema entonces el filtro, y se ataca poco á poco por el ácido nítrico las cenizas que se han obtenido y el precipitado de sulfuro que anteriormente se ha destacado

del filtro. La disolución nítrica se diluye en agua; además del cobalto y el níquel, puede contener aun zinc y cobre, para quitar estos dos últimos metales, se trata la disolución por el hidrógeno sulfurado, el cobre se precipita, queda únicamente el zinc; se desaloja el hidrógeno sulfurado, se satura por el amoniaco, se acidifica fuertemente el líquido con el ácido acético y se hace pasar de nuevo una corriente de hidrógeno sulfurado hasta que el precipitado blanco de sulfuro zincico que se forma empieza á tomar color. El líquido filtrado no contiene ya sino el níquel y el cobalto y las sales amónicas; se añade un exceso de ácido sulfúrico, se evapora á sequedad, primero en una cápsula, despues en un crisol abierto, y se pesan los dos sulfatos que quedan como residuo.

Se trata ahora de separar el níquel del cobalto. Si la coloración del líquido indica que este último está en exceso, se emplea el método de Liebig, que consiste en convertir estos dos metales en cianuros dobles; pero este método exige algunas precauciones. Es necesario tener cuidado de tratar la disolución de los sulfatos ó la disolución clorohídrica de los óxidos desde luego por el ácido cianohídrico, y despues únicamente por la potasa, operando de esta manera se obtiene una disolución perfecta aun cuando la potasa contenga sílice. Se somete en seguida el líquido á la ebullición para trasformar bajo la influencia del oxígeno del aire el cianuro cobaltoso en cianuro cobáltico, esta trasformación se reconoce en el color amarillo pálido que toma el líquido. Para precipitar el níquel de esta disolución, el mejor reactivo es, segun Hadow, el cloro, al cual puede sustituirse el hipoclorito sódico. El níquel se precipita de esta suerte al estado de óxido nicólico negro $Ni_2O_3 \cdot 3H_2O$. El cloro debe ser preferido al óxido mercúrico, porque obrando desde luego sobre el cianuro cobaltoso, asegura el paso de este al maximum; además el óxido nicólico es de un lavado fácil. La determinación del cobalto se efectúa por los procedimientos ordinarios.

En el caso en que el níquel se encuentre en exceso con relación al cobalto M. Hadow aconseja hacer una separación parcial del primero añadiendo á la disolución neutra el cloruro cálcico mientras se obtenga en el momento un precipitado ne-

gro. El cobalto se precipita inmediatamente. Pero para separar las últimas trazas es necesario añadir aun el cloruro cálcico, y aguardar algunos minutos, teniendo cuidado de neutralizar por el agua de cal. El líquido contiene entonces únicamente el níquel. El precipitado negro contiene todo el cobalto y una pequeña cantidad de níquel. Se disuelve este precipitado y se separan los dos metales por el método de Liebig, ó repitiendo el procedimiento que acabamos de describir (cloruro cálcico.)

N. GUZMAN.

VARIETADES.

PERSONAL.—Nombramientos.—Por orden de la Dirección de Agricultura, Industria y Comercio, fecha 20 de Noviembre último, ha sido nombrado profesor de primer año de la Escuela de Capataces de Almaden el ingeniero segundo D. José Jimenez y Frias.

Jubilacion.—Por Real orden de 28 del mismo mes se ha dignado S. M. conceder al Ingeniero Jefe de primera clase D. Joaquín Eizaguirre la jubilación que tenia solicitada, concediéndole al propio tiempo en consideración á sus servicios, los honores de Inspector de Distrito.

Ascensos.—Por otra de la misma fecha se ha servido S. M. conceder los ascensos de escala á D. Felipe Naranjo y Garza, D. Amalio Maestre, D. Policarpo Cia, D. Jacinto de Madrid Dávila, D. Ignacio Gomez de Salazar, D. Luis de la Escosura, D. José de Monasterio, D. Juan Manuel Aranzazu, D. Sergio Yegros y D. Agustín Martínez Alcibar, y nombrar para la vacante que resulta de esta clase al Ingeniero Jefe de segunda mas antiguo D. José Grande, siendo la voluntad de S. M. que el ingeniero supernumerario D. Remigio Ponce de Leon ocupe el número primero del escalafon en la clase de Jefes de segunda.

Bibliografía.—Se ha publicado el tomo 8.º de la *Historia de los Progresos de la Geología en los últimos años*, por Mr. d'Archiac, que comprende la formación triásica.

La parte relativa á España ocupa 50 páginas, y recomendamos su lectura por el interés que ofrece, debido principalmente á los trabajos de

los Sres. de Verneuil, Prado, Schulz, Vilanova, Ansted, Pellico y Bottella.

Fauna primordial.—Sir. R. I. Murchison ha reconocido al fin, como no podia menos, la existencia de la fauna primordial.

Mr. Bayle en la primera leccion de Paleontologia del presente curso en la Escuela de Minas de Paris ha reconocido igualmente las colonias de Mr. Barrande.

Prohibicion.—En Francia se acaba de prohibir la exportacion de los minerales de hierro. No faltarán motivos para ello. ¿Deberá España imitar el mismo ejemplo? Creemos que así lo hará mas tarde ó mas temprano. Bueno fuera que en todos los distritos de minas se hiciese un prolijo exámen de todas nuestras riquezas en esta parte, lo cual está por hacer.

Hacha de pedernal.—El Sr. D. Casiano de Prado ha traído de Paris una de las hachas de sílex cogidas en el diluvium inferior del territorio de Amiens y se halla depositada en la Escuela de Minas.

BIBLIOGRAFIA.

Etudes et expériences synthétiques sur le métamorphisme et sur la formation des roches cristallines. Paris, 1859. 1 vol. in 8.º 4 fr.

Carte Géologique Souterrain de la Villa de Paris, par M. DELESSE, Paris 1860, 25 fr.

Carte Hydrologique de la Ville de Paris, par Mr. DELESSE. Paris 1860, 20 fr.

DEVILLEZ. *De l'exploitation de la huile á la profondeur d'au moins mille mètres,* 2º édition, 1859. 1 vol. in 8.º

INDICE

DE LAS MATERIAS CONTENIDAS EN EL TOMO XI.



PALEONTOLOGIA, GEOLOGIA Y MINERIA.

	<i>Págs.</i>
CÁCERES.—Sobre un siniestro ocurrido en las minas del Cerro...	72
CARBON DE PIEDRA.—Explotacion del carbon de piedra en España.	165
CUBA.—Sobre la mina Santa Teresa en Guanabacoa.	618
FOSFORITA.—Memoria sobre la de Logrosan.	241 y 292
FRANCIA.—Ensayo de una clasificacinn de los principales filones de la masa central.	33
—— De las dunas y de los efectos que producen en el litoral del Mediodía.	105
MARRUECOS.—Descripcion geológica de la parte septentrional de este imperio.	48, 81, 113, 145, 177 y 290
MADRID.—Sustancias minerales mas notables de este distrito. . .	168
MÁLAGA.—Geología de Málaga y parte meridional de Andalucía.	312 y 350
METAMORFISMO.—Informes leídos en la Academia de París. . . .	197
PICOS DE EUROPA.—Ascension á los picos de Europa en la cordillera Cantábrica.	62 y 92
PIRINEOS DE CATALUÑA.—Escursion de M. de Verneuil.	654
RINOCERONTE.—Esqueleto de uua cabeza de este animal encontrado en Briviesca.	396

	<u>Págs.</u>
SANTANDER.—Visita á este distrito.	416, 443 y 465
VALENCIA.—Visita á este distrito.	509 y 542

FISICA, QUIMICA, MINERALOGIA Y DOCIMASIA.

ACIDO SULFÚRICO.—Su extraccion del yeso.	141
ACIDO FOSFÓRICO.—Su separacion y determinacion.	589
AURORAS BOREALES.—Teoría de M. de la Rive.	485
BRUJULAS.—Forma de las agujas.	232
CORTEZA TERRESTRE.—Movimientos generales de la misma.	290
ENSAYOS.—Nota de los practicados en 1859.	174
ECLIPSE.—Sobre el de 18 de Julio.	321, 420, 428 y 463
FLUOR.—Su presencia en las capas.	234
PILA.—Su teoría.	357

MECANICA APLICADA Y METALURGIA.

ALTOS HORNOS.—Trabajos relativos á su teoría.	608, 644, 679 y 704
ALUMINIO.—Fabricacion de sus aleaciones.	361
PLOMO.—Su metalurgia.	285, 305, 547 y 581

ESTADISTICA.

ADRA.—Estados de esportacion.	110, 236, 458 y 623
AGUILAS.—Movimiento de su industria.	364
AUSTRALIA.—Produccion de oro desde 52 á 59.	364 y 558
BALANZAS DE ADUANAS.—Notas deducidas de ellas.	236 y 365
BÉLGICA.—Industria minera en 1858.	293
CARTAGENA.—Estados de esportacion.	202 y 490
GUADALAJARA.—Estadística de este distrito.	460
JUNTA SUPERIOR.—Datos histórico-estadísticos de la misma.	497, 529, 561, 593, 625, 657 y 689
LINARES.—Mina de Arrayanes.	108
MAZARRON.—Estados de esportacion.	254 y 458
RIO-TINTO.—Produccion de las minas en el último quinquenio.	76
RESEÑA GEOGRÁFICA DE ESPAÑA.	17
INGLATERRA.—Industria minera de la Gran Bretaña.	8

LEGISLACION, ECONOMIA INDUSTRIAL Y COMERCIO.

	<u>Págs.</u>
ASUNTOS CONTENCIOSOS.—Articulos del Sr. Malo de Molina.	476
ECONOMÍA MINERA.—Introduccion al curso de legislacion de minas.	127
ECONOMÍA POLÍTICA.—La economía política y la industria minera.	337 y 369
LEY DE MINAS.—Observaciones á los artículos 21 y 46.	433
MERCADO DE METALES. 240, 336, 400, 432, 528, 560, 592 y	688
PORTUGAL.—Ley de Minas de este pais.	384 y 401

MATERIAS DIVERSAS.

EL AÑO 59 bajo su aspecto científico industrial.	187
AUXILIARES FACULTATIVOS.—Movimiento del personal.	46, 110, 176 y 367
——— Escalafon.	208
BIBLIOGRAFÍA.—Noticia de obras.	21, 48, 176, 303, 335 y 463
CUERPO DE MINAS.—Movimiento del personal.	16, 78, 143, 172, 207, 238, 297, 333, 367, 395, 427, 460, 526 y 687
——— Escalafon.	41
——— Sueldo de los Inspectores de distrito.	46
CÁCERES.—Puente de Alcántara.	102
CARTAGENA.—Minería de este distrito.	269
CARBON.—Mina de San Juan de las Abadesas.	298
——— Ensayo hecho en el Ferrol.	526
CONTRIBUCIONES.—Sobre las impuestas á los plomos de Almería.	391
ESCUELA DE MINAS.—Convocatoria para el curso de 1860.	460
——— Alumnos que asisten al mismo.	622
HIENDELAENCINA.—Nueva fábrica de beneficio de minerales.	77
HABANA.—Desagües para pozos absorbentes	651 y 675
LOZOYA.—Sobre las aguas de este rio.	252
MEDALLAS DE HONOR.—Real orden sobre las medallas dadas á los Cuerpos facultativos del Ejército.	688
MEDITERRÁNEO.—Sondeos hechos por los buques de la Armada.	331
NECROLOGIA.—Noticia de defunciones.	173, 266 y 273
PAPEL EXTRANJERO.—Rebaja de los derechos de introduccion.	521

	<u>Págs.</u>
RIO-TINTO. - Noticia de las minas.	238
SOCIEDADES MINERAS.—Disposiciones del Gobernador de la provincia de Madrid.	395
VARIEDADES.—Artículos sueltos de escaso interés. 46, 80, 110, 144, 238, 271, 297, 299, 301, 334, 367, 399, 495, 527, 557 y	656
UTILES Y ARMAS DE PEDERNAL.—Notas sobre este asunto. 55, 230,	292

LÁMINAS.

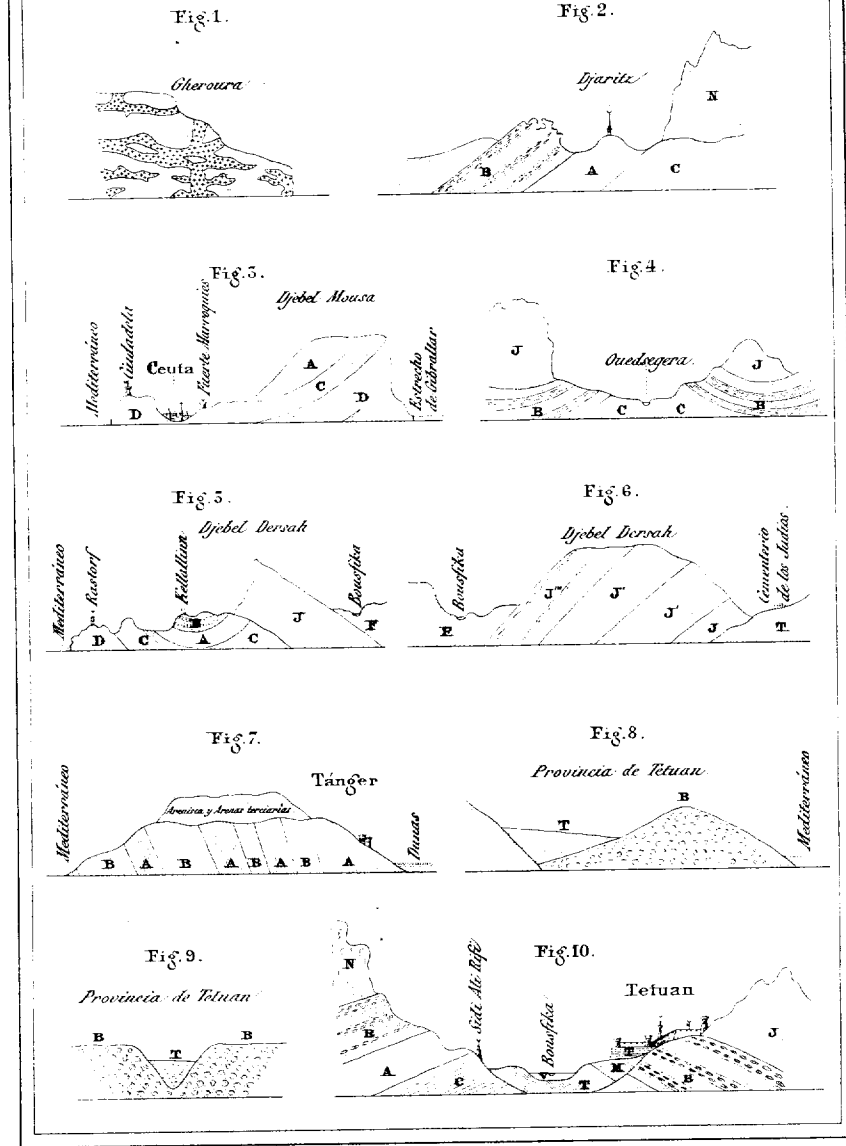
- 1.ª Cortes geológicos de la parte septentrional de Marruecos
- 2.ª Plano topográfico del terreno en que se encuentra la fosforita de Logrosan.
- 3.ª Mapa geológico de las cercanías de Málaga y cortes de la Sierra de Gador.
- 4.ª Detalles gráficos relativos á la teoría de los altos hornos.



Por todos los artículos no firmados,
 NORBERTO PEREZ Y ROBLES.

Editor responsable.—D. NORBERTO PEREZ Y ROBLES.
 Madrid 1860.—Imprenta de la Viuda de D. Antonio Yenes,
 Plaza del Progreso, número 13, cuarto entresuelo.

Memoria sobre la parte septentrional de Marruecos por M. H. COQUAND.



5.ª por G. Pfeiffer, Lit. C.ª del Prado - 1861.

Memoria sobre la parte septentrional de Marruecos por M. H. COQUAND.

Fig. 1.



Fig. 2.

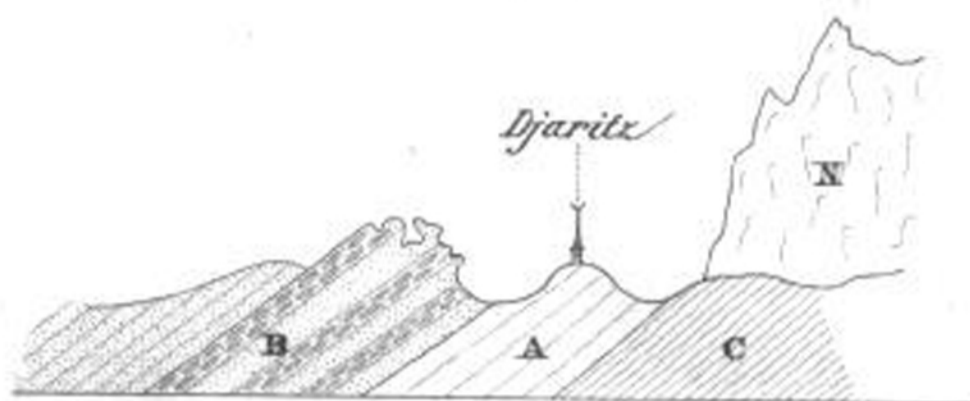


Fig. 3.

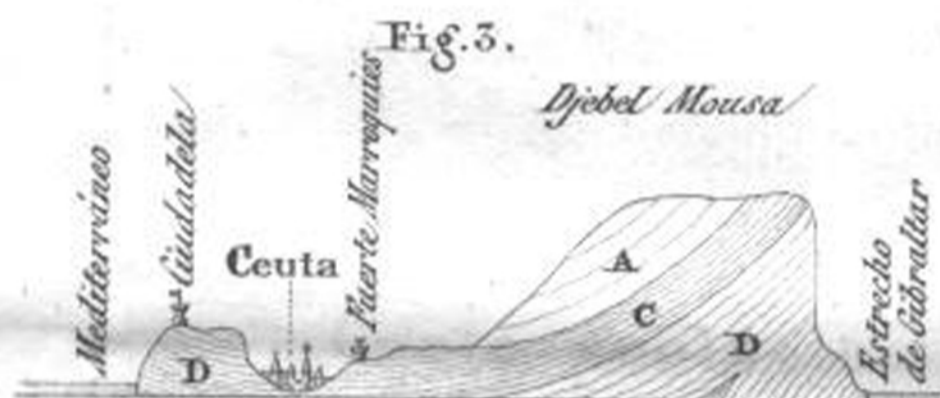


Fig. 4.



Fig. 5.

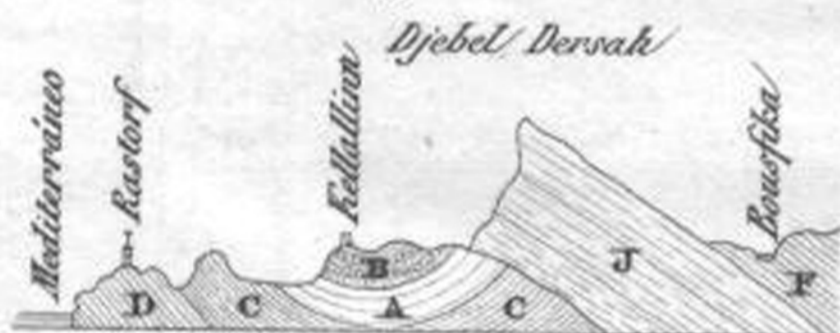


Fig. 6.

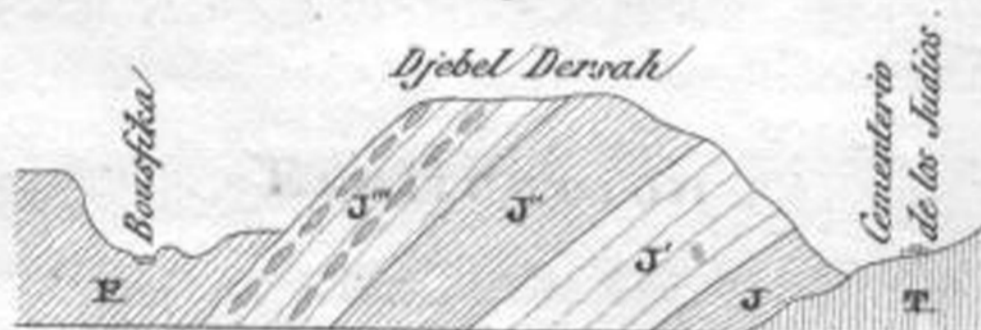


Fig. 7.



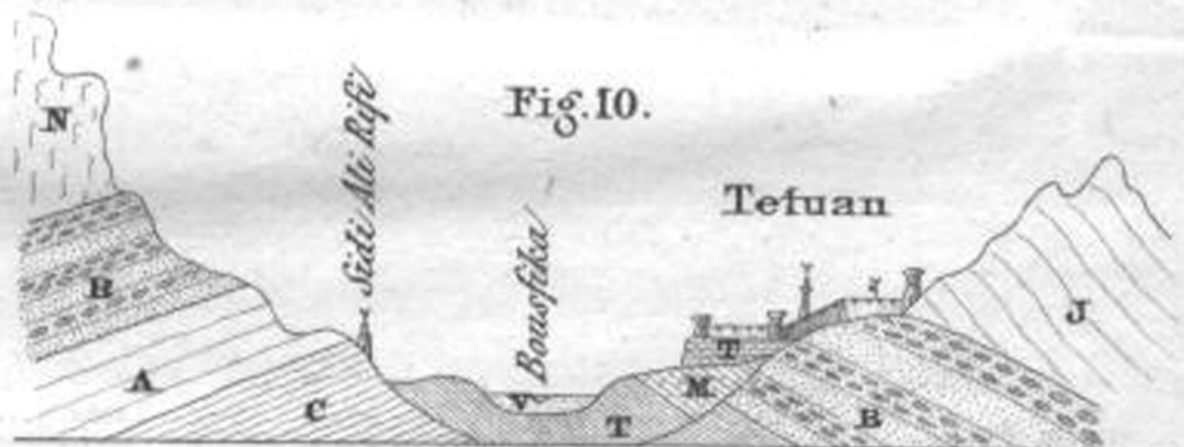
Fig. 8.



Fig. 9.

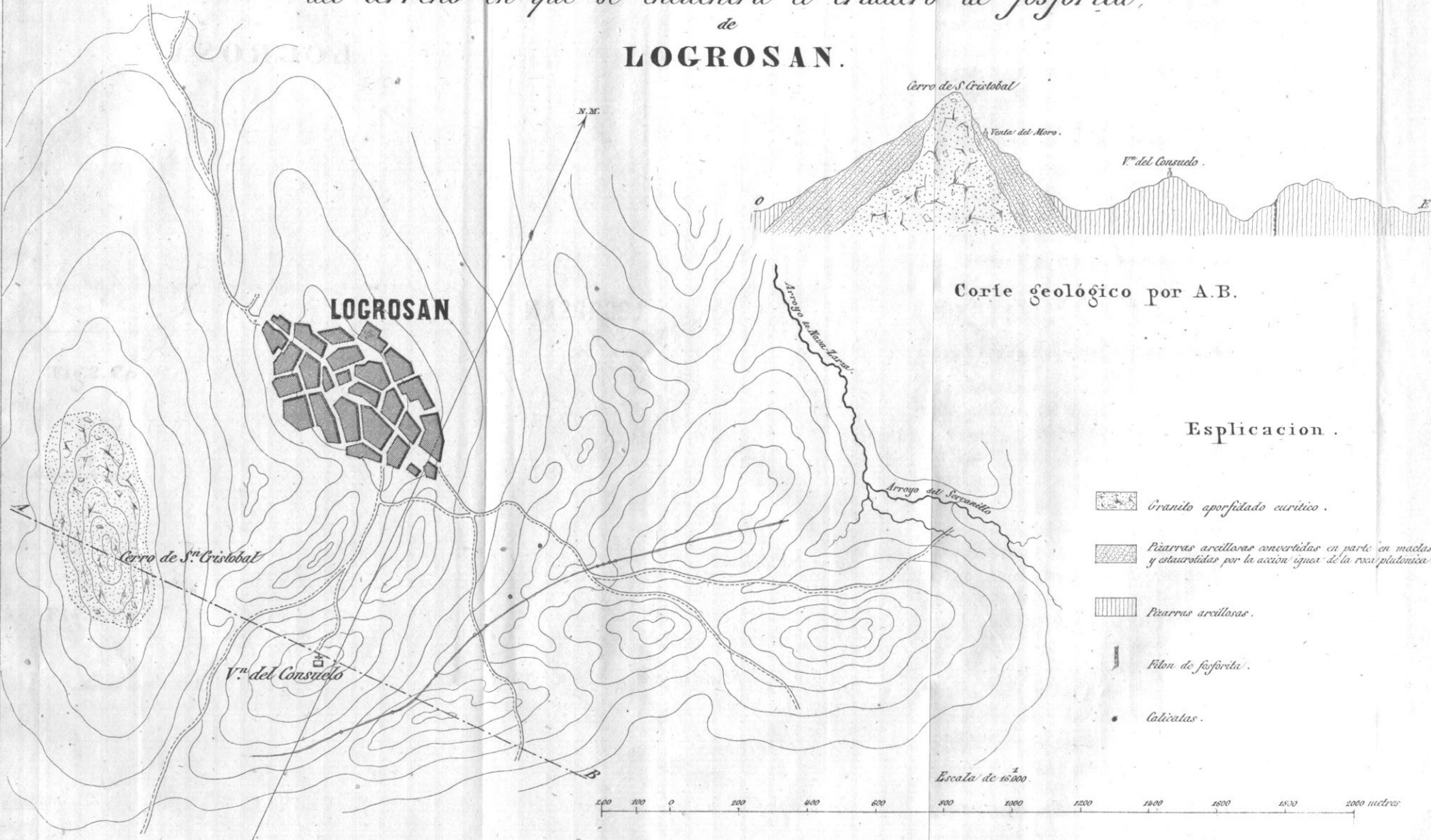


Fig. 10.





PLANO TOPOGRÁFICO

del terreno en que se encuentra el criadero de fosforita,
de
LOGROSAN.

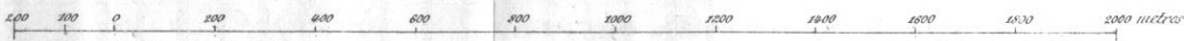


Corte geológico por A.B.

Explicacion.

-  Granito aporfidado eurítico.
-  Pizarras arcillosas convertidas en parte en macetas y estaurolitas por la acción igual de la roca plutónica.
-  Pizarras arcillosas.
-  Filon de fosforita.
-  Calicatas.

Escala de 1:10000



Felipe Naranjo y Garza. — Lino Peñuelas.

Fig.1. MAPA GEOLÓGICO de las cercanias de Málaga.

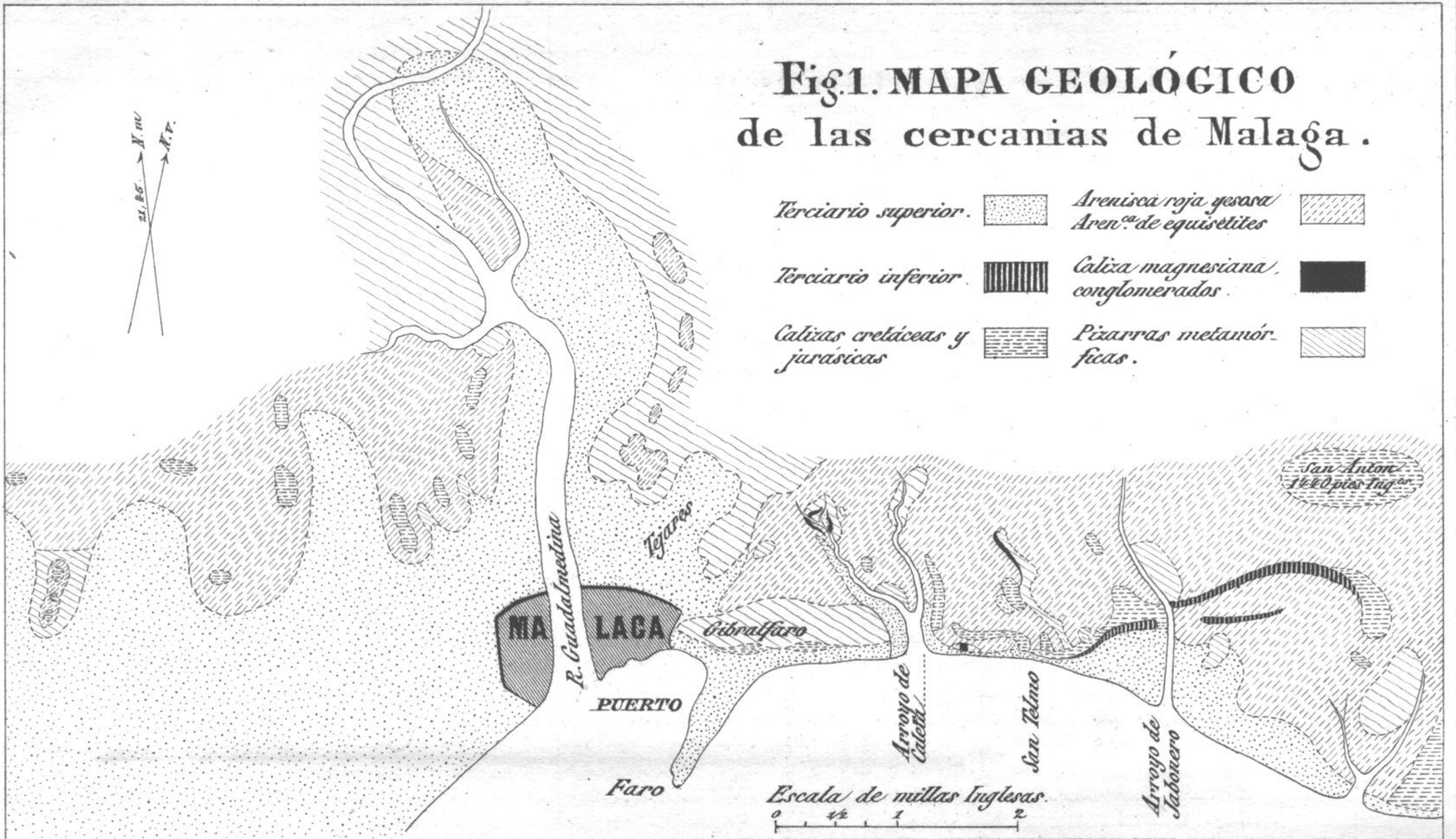


Fig.2. Corte al extremo Este de Sierra de Gador.

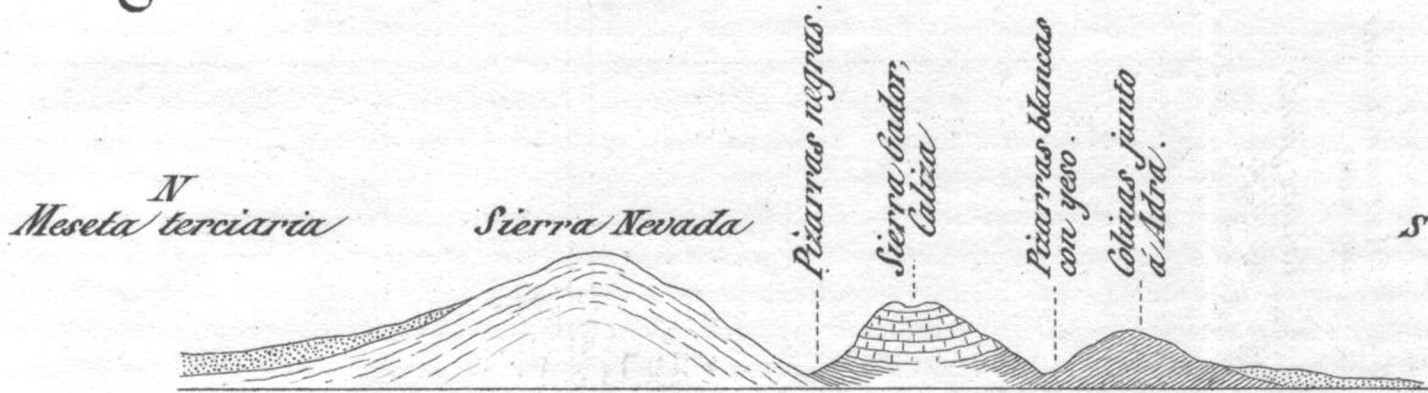


Fig.3. Corte al extremo Oeste de Sierra de Gador.

