

REVISTA MINERA,

PERIODICO

CIENTIFICO É INDUSTRIAL,

REDACTADO

POR UNA SOCIEDAD DE INGENIEROS.

TOMO III.

Madrid:

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

1852.

LA *Revista minera* principia hoy su tercer año de existencia. Cada vez mas convencidos los Redactores de que su publicacion es conveniente y útil, continuarán sus tareas, dedicando á ello sus esfuerzos, por mas que si hubiesen emprendido semejante faena por via de especulacion, los resultados no serian por cierto sumamente li-sonjeros. Esta última consideracion no les arredra sin embargo; se previó el caso en la organizacion de la Sociedad, y afortunadamente no han disminuido en nada los elementos con que contaba esta para seguir por la senda que el amor á su profesion y á su patria desde un principio les trazara. Los socios de las provincias, auxiliando de todas maneras á los individuos de la redaccion, contribuyen en general de un modo muy eficaz al sostenimiento y buen nombre de la *Revista*, en la que se han publicado durante el año último varios artículos directamente útiles para los empresarios de minas, y otros muchos de mayor ó menor importancia para los que se dedican á las ciencias.

que constituyen la esencia ó que son inherentes á nuestra carrera: haremos un rápido resúmen de ellos antes de dar comienzo á los trabajos del año entrante.

Las minas de Rio-Tinto han ocupado con razon suma la atencion de los Redactores; respecto á la importantisima cuestion de su venta han consignado su parecer, poniendo de manifiesto los graves inconvenientes que en la actualidad se presentan para llevarla á cabo; se han publicado varios trabajos referentes, no solo á su historia, sino al sistema de su laboreo y beneficio, indicándose las modificaciones, que en nuestro concepto deben ponerse en planta para que estas minas ocupen el elevado rango que su criadero está exigiendo. La estadística de su produccion actual, desde que cesó el último arriendo, demuestra los aumentos considerables de rendimiento, y de ello nos congratulamos principalmente con los Ingenieros del cuerpo allá destinados, tanto mas, cuanto no reciben (como tampoco los que residen en Almaden), la remuneracion, que merecen sus penosas ocupaciones.

El comercio del azogue está pasando por una crisis de la que forzosamente se resiente nuestra incomparable mina de Almaden; dos causas son las que ocasionan aquella: la primera y principal es el descubrimiento de un criadero de cinabrio en las Californias, y la otra, los esfuerzos que se están haciendo en algunas partes de Europa para sustituir por completo la sal comun al mercurio en el beneficio de varios minerales argentíferos: no se tienen todavía en España datos, ni aun aproximados, para poder calcular hasta dónde y cómo influirán en adelante entrambas circunstancias en la salida de productos de Almaden, y es urgentísimo que desde luego se averigüe de un modo positivo la verdadera importacia del criadero, que da lugar á tantas dudas y temores. De todos modos, ahora mas que nunca, es necesaria en dicho establecimiento de Almaden

una administracion celosa y eficaz; que conozca á fondo su naturaleza y que vigile asiduamente las operaciones de cargo y data de efectos, y una direccion facultativa llena de luces, que comprendiendo las necesidades de aquellas minas, las vaya satisfaciendo con la introduccion de mejoras, que en algunos ramos de laboreo y en el beneficio van siendo cada dia mas urgentes.

Se han dado á conocer en la *Revista* durante el mismo año último varios trabajos relativos á la geología y minería. La comision del mapa geológico de Madrid ha podido ya determinar en grande los límites en que se hallan comprendidas las formaciones cuaternaria, terciaria y cretácea existentes en su provincia, y ha avanzado á las provincias limítrofes para el indispensable estudio de sus relaciones. Muchos é interesantes datos presenta la descripcion geológica del corregimiento de Albarracin y la excursión posterior sobre el partido de este nombre y el de Molina, así como la reseña geognóstica y minera de la provincia de Málaga.

Muy digna de tomarse en cuenta es la serie de consideraciones, que se han hecho sobre la minería de la Sierra de Gador, y á no dudarlo, los mineros mismos y el pais sacarian grandes ventajas si se aceptasen todas ó la mayor parte de aquellas, por lo menos en su esencia.

Las descripciones del estado de la minería en las provincias de Alicante, Castellón de la Plana y O. de la de Murcia; la de los terrenos auríferos de Granada, de las minas de oro de Calera, provincia de Gerona, del importante y nuevo criadero de nickel de Carratraca, y el de Cabo Ortigal; de las minas de hierro de Somorrostro en Vizcaya, y las de Sétiles en Guadalajara; de las de carbon de Riosa en Asturias; de las minas y fábricas de sulfato de sosa en Cerezo, provincia de Burgos; de las salinas de Castellar, de Poza y de Añana y varias otras que no men-

cionamos, suministran un caudal de noticias del mas alto interés para el minero y para el geólogo.

En la parte relativa á la Química, Mineralogía y Metalurgia, se han publicado varios análisis practicados en la Escuela de minas y un artículo muy notable sobre el origen y progresos de la Mineralogía en España. De alta estima y reconocida utilidad son los artículos, que con el epigrafe de *Industria minera de Cartagena* abrazan la fundición de minerales plomizos, beneficio de las galenas argentíferas, y la aplicación de los aparatos de Pattinson, practicados en aquel distrito, cada vez mas minero y metalúrgico.

Las observaciones sobre pérdidas de azogue en los hornos de Almaden, nos demuestran que deben proseguirse todavía con mayor empeño y en mayor escala; y si hemos de ser francos, no debían cesar nunca, como no cesan en Idria esta y otras clases de esperiencias, por cuyo medio se están haciendo diariamente mejoras de la mayor importancia.

Dignos son tambien de mencionarse los trabajos publicados sobre los efectos que tuvieron lugar á consecuencia de los terremotos ocurridos en el partido de Albarracin é isla de Mallorca; á este ramo de las ciencias físicas, como á otros muchos, no se da desgraciadamente en España la importancia, que realmente merecen.

Han visto tambien la luz en la *Revista* diversos trabajos científicos é industriales, originales unos, publicados otros en el extranjero, que se enlazan mas ó menos directamente con los estudios de nuestra profesion.

Si reasumimos los datos de producción citados en los artículos referentes á varios distritos, vemos que la industria minera de Cartagena ha adquirido un desenvolvimiento extraordinario, gracias á un conjunto de circunstancias favorables, felizmente aprovechadas por la excelente disposi-

cion de aquellos naturales para la minería y metalurgia, y por la constancia y tino de los fabricantes, y gracias tambien al celo é inteligencia de los ingenieros del cuerpo allí destinados.

No ha disminuido durante el año último la importancia de las principales minas del Jaroso en Sierra Almagre-ra, y las de Sierra de Gador, abatidas al principio por falta de pedidos para el extranjero, han vuelto á reanimarse por el aumento de estos, y merced á nuevos descubrimientos.

En la provincia de Málaga ha tomado brios la industria minera, habiendo influido grandemente á ello el descubrimiento y buen despacho de los minerales de nickel, de que ya hemos hablado.

En la de Guadalajara continúan las minas ricas de Hiendelaencina presentando excelentes minerales; las cantidades vendidas durante el año último han excedido á las del año anterior, á consecuencia del ensanche dado á las oficinas de su beneficio.

La esportacion de carbones de Asturias sigue y seguirá en una escala reducida hasta tanto que no existan medios mas fáciles de transporte y puntos mas amplios de embarque. El impulso, que ha dado la fábrica de Trubia al laboreo de las minas de Riosa, ha contribuido sin embargo notablemente á aumentar la producción. La de hierros de Mieres, y la de acero de Pola de Lena, que ha conseguido tan honroso lugar en la esposicion de Londres, habrán contribuido de algun modo al mismo objeto.

Fácilmente se comprende que en este dia no podemos presentar datos estadísticos que abracen la producción, durante el año último, de ningun establecimiento ó comarca minera; lo sensible es que no podremos conseguirlos despues completamente, por muchos esfuerzos que haga-

mos. Uno de los mayores beneficios, que tiene derecho á exigir la industria minera en España, es la formacion de su estadística anual, tan hábilmente practicada en todos los países mineros de Europa; sin ella es imposible conocer las relaciones comerciales, que nuestra minería crea, ni los beneficios, que produce á la nacion, ni las necesidades, que reclama. Hablase adelantado bastante en esta parte en los últimos seis años de la anterior organizacion del ramo; pero desde que cesó esta, no se ha dado ni podrá darse un paso adelante, si no se emplean otros medios para conseguirlo; es probable que nos ocupemos de este asunto en otro lugar, y esperando poder publicar en su día los datos que adquiramos, concernientes al período total del año último, concluiremos estas líneas encareciendo á nuestros colaboradores la importancia suma que damos á la adquisición de esta clase de trabajos.

REVISTA MINERA,

Periódico

CIENTÍFICO É INDUSTRIAL.

—•••—

Estracto de una Memoria geológica sobre el distrito minero de Sierra Almagrera y Murcia, por D. Ramon Pellico (1).

Hace algunos años que emprendí el trabajo geológico cuyo estracto publico ahora por juzgar de algun interés los datos en él contenidos. Tambien contribuye mucho á decidirme á esta publicacion la circunstancia de correr inéditas varias copias, mas ó menos exactas, del mapa geológico formado por mí en escala cuádrupla del que ahora se da á luz, y al que sirve de esplicacion esta Memoria. A no ser por estas consideraciones nada hubiera publicado hasta llevar á cabo mi obra bajo el estenso plan con que la concebí primeramente, aun cuando para completar, con relacion á todo el terreno que abraza, los mismos detalles que de mucha parte de él tengo estudiados, se necesitaban nuevos y detenidos reconocimientos, que mis actuales ocupaciones me dificultarian acaso practicar todavia por algun tiempo.

Esto basta para dar á conocer que no es un trabajo completo el que presento ahora, sino una idea general de las principales rocas que forman el suelo del distrito minero de Murcia, compren-

(1) El mapa que debe acompañar á este artículo se repartirá con uno de los números siguientes de nuestro periódico.

diendo en esta ~~idea~~ su composición, su yacimiento, accidentes que han sufrido, y ~~criaderos~~ de materias útiles que en ellas se presentan.

Para el trazado del mapa he consultado y aprovechado en gran parte los recomendables trabajos geodésicos que me han facilitado con la mayor generosidad los Sres. D. Francisco Coello y D. Diego Roca de Togores; pero en la copia reducida que acompaña á este artículo, ha sido forzoso omitir muchos detalles, resintiéndose además algun tanto de la precipitación con que se ha sacado y litografiado.

Para comprobar algunas de mis observaciones geológicas, he tenido presentes las publicadas por diferentes Ingenieros, que han visitado en estos últimos años con mas ó menos detencion la costa de las dos provincias á que principalmente me refiero.

Idea general del terreno.

El distrito minero de Sierra Almagrera y Murcia comprendia antes del último arreglo toda la provincia de este nombre y el extremo oriental de la de Almería.

Este terreno es sumamente desigual á la parte del Oeste, donde descuellan las elevadas sierras de Filabres ó Báculos, y de María; cuya altura se aproxima á 7.000 pies sobre el nivel del mar, además de otras muchas de ménos importancia, que á manera de estribos, y apoyándose sobre las laderas de estas, se desprenden en todas direcciones.

Por la parte del Este y Norte las montañas son mucho menos altas y comprenden entre sus faldas llanuras de mayor estension. La sierra mas elevada entre ellas es la nombrada de Espuñas, cuya altura es de unos 3.000 pies sobre el nivel del mar. Se halla situada entre las poblaciones de Pliego, Alhama, Tótana y Lórca, y se enlaza al Oeste con las nombradas de Tercia, del Caño y de Almagro, y al Este con las sierras de Pliego, Mula, Ricote y Abanilla, que formando una especie de cordillera interrumpida, que penetra en la provincia de Alicante, y recibiendo los diferentes nombres de las poblaciones por donde pasa, termina junto al puerto de Altea.

Al Sur de estas montañas y sobre el litoral se presentan otras de poca elevacion, que enumeradas de E. á O. son las siguientes: la sierra de Sancti-Espiritus ó de Cartagena, que desde la ciudad de este nombre se estiende hasta Cabo de Palos, cuya altura, segun nivelacion barométrica que practiqué en 1842 es de 1.596 pies sobre el nivel del Mediterráneo: la que separando los campos de Lorca y de Pulpí de la marina de Aguilas, corre desde el Pilar de Jaravia hasta Fuente-Alamo en la longitud de 12 leguas bajo los diferentes nombres de Sierra de Aguaderas, de Almenara, Purias y de Jaravia. A ésta sigue la Sierra de Almagrera, de solas 2 leguas de longitud y 1.000 pies escasos de altura; y por último la de Cabrera, que se estiende en la longitud de 4 leguas, desde la antigua ciudad de Mojacar hasta el pueblo de Carbonera. La mayor parte de este terreno está comprendida entre los rios Almanzora y Segura, que reciben principalmente sus aguas de la Sierra de Filabres el uno, y de las de Segura y Alcaráz el otro, y despues de fertilizar sus estensas márgenes, acaso las mas feraces de la península, desembocan en el Mediterráneo á unas 24 leguas de distancia entre sí: el primero en Villaricos al extremo occidental de Sierra Almagrera, y el segundo en Guardamar, en la provincia de Alicante.

Los diferentes terrenos ó formaciones geológicas que ocupan la comarca á que me refiero, enumerándolos por su orden de antigüedad, son:

1.º Los primarios ó primitivos representados por sus tres miembros: el de los gneis que asoma pocas veces á la superficie, el de las micácitas ó pizarras micáceas, con frecuencia granatíferas, y el de las talcositas ó pizarras talcosas y arcillosas, ambos bastante abundantes.

2.º Los silurianos, inferior y superior, representados generalmente el primero por las pizarras silíceas y las arcillosas, con tránsito á las micáceas y talcosas; y en algunos casos por la ampelita gráfica, y el segundo, esto es el superior, por las calizas compactas de color azulado ó gris, frecuentemente dolomíticas.

3.º Los triasicos superiores ó de margas irisadas, que se manifiestan al N. del distrito en las inmediaciones de Hellin, re-

presentados por depósitos de margas y arcillas rojizas y azuladas.

4.º Los jurásicos, representados principalmente por la oolita media ó caliza coralina, y la oolita superior correspondiente al miembro ó grupo de Portland.

5.º El numulítico.

6.º Los terciarios mioceno y plioceno.

Además de estos terrenos y de los de acarreo diluvial y aluvial, no dejan de ser abundantes los llamados ígneos ó plutónicos, presentando, particularmente hácia el litoral, masas y colinas enteras de dioritas, pórfidos, tráquitas, basaltos y lavas.

Terrenos primitivos ó primarios.

El gneis se manifiesta á la superficie en muy pocos sitios y en estension muy limitada. Solo lo he visto en varios puntos de la llanura ondeada, comprendida entre la falda septentrional de Sierra Cabrera y el rio Antas; entre dicha Sierra y la de Alhambra, y en la pequeña cordillera de Aguaderas ó de Almenara en la diputacion de Villareal. En este sitio el gneis, que contiene gran número de granates de tamaño muy pequeño y capas de cuarzo intercaladas, constituye el núcleo de aquella formacion, y sobre él descansan inmediatamente y aun alternan la micacita granatífera y la talcosita ó pizarra talcosa, compuesta casi esclusivamente de talco blanco. La dirección de los estratos va de S.O. á N.E., con inclinacion de 60º N.O. Sobre estas rocas descansa la pizarra arcillosa, correspondiente tal vez al mismo período, y sobre ella, en estratificación confusa y discordante, una caliza al parecer siluriana, de grano grueso cristalino, de tintas variadas, comunmente parduscas, debidas al óxido de hierro que contiene en abundancia, así como la pirita negra octaédrica, estando las grietas de esta roca tapizadas ó rellenas de caliza, ya espática, ya cristalizada, en dodecaédros pentagonales. En ella se presentan también el carbonato y pirita de cobre, aunque con poca abundancia.

El gneis que aparece á las faldas de Sierra Cabrera es de color muy claro, debido al feldspato blanco y á la mica plateada

que entran en su composición, conteniendo también con frecuencia pequeños cristales de turmalina. Sobre él reposa la micacita con granates, y sobre esta, en estratificación concordante (de E. á O. buzando 60-70º Sur), una caliza de la misma época en capas delgadas, de grano grueso y cristalino, que contiene pequeñas vetas ó filoncitos de galena y carbonato de cobre.

Las pizarras primitivas micáceas ó talcosas, frecuentemente granatíferas, y alguna vez maclíferas, forman casi la masa total de las Sierras de Filabres, de Almagrera y de Almenara ó Aguaderas, con los diferentes estribos meridionales de esta última, como los llamados Lomo de Bás, Sierra de las Morenas y Sierra de la Azoia. Además, estas mismas rocas constituyen la base ó parte inferior de casi todas las restantes montañas del distrito, si bien en ellas suelen estar recubiertas casi en totalidad por las pizarras arcillosas y las calizas compactas del período siluriano.

Dichas pizarras primitivas pasan con mucha frecuencia de las micáceas y talcosas á las arcillosas, cloríticas y anfibólicas. Las micacitas con granates se encuentran principalmente en la Sierra de las Morenas, en el Lomo de Bás y en la diputacion de Morata, todos sitios que corresponden á la Sierra de Almenara; y también en las inmediaciones de Antas, de Arboleas y de Macael, correspondientes á la base oriental de la Sierra de Filabres. La micacita maclífera es muy abundante en el Lomo de Bás, y también suele asomar á la base de los antiguos cráteres de erupcion de la Sierra de Cartagena, como puede verse en la Cuesta de las Lajas, al pié del cerro de la Crisoleja.

El cuarzo de color blanco lechoso es muy abundante en las micacitas de Sierra Almagrera y Almenara, donde se presenta, ya formando filones estériles que cortan la estratificación, ya en pequeñas masas estratiformes muy comprimidas. La cuarcita forma capas subordinadas de bastante potencia, como se vé en Sierra Almagrera en el sitio que llaman Boca de Mairena á la entrada del barranco Jaroso, donde se encuentran una porcion de ellas cortadas transversalmente por el mismo barranco. Mas comunes son aun las capas de arcillas

talcosas ó magnesianas, que se emplean como materiales refractarios bajo el nombre de launas ó laguenas.

Las capas de estos terrenos han sido trastornadas por las rocas plutónicas de casi todas las épocas geológicas; así es que, aunque en Sierra Almagrera y en muchos puntos afectan con frecuencia la posición horizontal ó muy cortas inclinaciones, en algunos puntos de la misma Sierra y de las demás que hemos nombrado, particularmente en el Lomo de Bás y en los otros estribos de la de Almenara, ofrecen fuertes inclinaciones en sentidos muy diferentes, llegando con frecuencia á estar completamente verticales. En cuanto á su dirección, aunque generalmente siguen la del eje mayor de cada montaña ó sierra, las mismas causas han producido frecuentes variaciones, formando además en algunos parajes ondulaciones, pliegues y curvas muy pronunciadas.

Las calizas primitivas metamórficas, de estructura sacaroidea ó sublamínar, correspondientes ó subordinadas al miembro de las pizarras talcosas, se encuentran también en diferentes puntos, de los cuales citaremos dos de los más notables. El primero en las famosas canteras de mármol entre Macael y Fines en la Sierra de Filabres, donde en una extensión muy considerable, ofreciendo una hermosa blancura y alguna vez tintas azuladas, se presentan las referidas calizas estratificadas con mucha regularidad en capas de muy variable espesor, alternando en la parte superior de aquellos cerros con pizarra talcosa y arcillosa granatífera, y descansando sobre las pizarras micáceas, que por su estructura ondulosa presentan cierta semejanza con algunos gneis. La inclinación de las capas es solo de 15° al Este. Los mármoles blancos, llamados de Granada, de que tanto consumo se hace en Madrid, proceden de esta localidad, y se elaboran en dos grandes talleres establecidos en el pueblo de Fines.

El otro punto donde podemos citar la caliza de la misma época aunque con caracteres algún tanto diferentes, es en el sitio llamado Feliz en la Sierra de Almenara cerca del Portazgo entre Aguilas y Lorca. Allí las colinas ó cerros están compuestas de una caliza sublamínar ó sacaroidea que reposa sobre las

pizarras micáceas, ofreciendo ambas una inclinación de 20° al N. Dicha caliza se presenta en gruesos estratos, entre los cuales se ven algunos muy delgados de pizarra talcosa; contiene con frecuencia gran cantidad de óxido de hierro y también con extraordinaria abundancia en sus oquedades y fisuras, carbonato de hierro, óxido de manganeso, espato calizo, sulfato de barita y farita manganesífera con indicios de carbonato y de piritita de cobre.

La misma caliza cristalina se presenta con iguales caracteres y posición en la diputación de Morata, en la misma Sierra de Almenara, descansando sobre las micacitas granatíferas, pero en este punto el terreno primario está atravesado por grandes masas de una tráquita en relación con las de Almazarrón que contiene en abundancia granates, feldspato y yolita.

La caliza primitiva de que antes hemos hecho referencia inmediata á los gneis de la base de Sierra Cabrera, ofrece casi completa analogía con la de Feliz, pero la inclinación de sus capas es de 60° al Sur.

En las rocas primarias que hemos descrito, y particularmente en la micacita, se presentan depósitos metalíferos de importancia, entre los que descuella el célebre filon argentífero del Jaroso, cuyo extremo meridional marca casi con exactitud geométrica el centro de la Sierra Almagrera, estando además muy próximo á su punto culminante llamado el Punta del Rusa, cuya altura sobre el mar, que he medido con el barómetro, es de 962 pies castellanos. Pasan de 20 el número de filones, sin contar una multitud de vénulas insignificantes que se han descubierto en Sierra Almagrera situados en su mayor parte al Oeste del del Jaroso y pertenecientes todos al mismo sistema, como se deja conocer fácilmente por su paralelismo general y por la analogía en su composición. Una gran parte de ellos, esto es, los que ocupan el tercio occidental de la Sierra, han sido explotados por los romanos, como se infiere por las herramientas, candiles y monedas encontradas en las escavaciones, conservándose todavía grandes escoriales de aquella época á las orillas de la rambla de Muleria y desembocadura del río Almanzora. En uno de estos escoriales

encontró un pastor hace cosa de 50 años, 42 tejos de plata, con los cuales se construyó una corona para la Virgen de la iglesia de Cuevas y varios cubiertos que aun conserva en dicho pueblo una de las principales familias.

El filon del Jaroso, cuya explotación tuvo principio en 1859 está ya reconocido y disfrutado en una extensión de 700 varas y en más de 200 de profundidad. Su dirección es casi exactamente de N. á S., y su inclinación al E. que en el extremo Sur es de 48°, va aumentando gradualmente hacia el Norte y llega hasta 70° en la pertenencia de las Animas. Corta la pizarra micácea ó formación general, casi perpendicularmente á sus estratos en algunos puntos, variando mucho en otros estos ángulos de intersección á consecuencia de las variaciones y trastornos que ha sufrido aquel terreno por las erupciones porfídicas que asoman á la superficie con bastante extensión sobre la falda Norte de la Sierra, en los cerros de Ahiraga, y tambien hacia su extremo oriental en el sitio nombrado Orilla del Bramador. Contemporánea á estos porfidos debió ser la formación de los criaderos de Almagrera segun mis observaciones.

La potencia de este filon que llegó á pasar de 10 varas, puede graduarse en 3 por término medio, si bien en la profundidad actual ha disminuido notablemente.

Tambien ha variado mucho su composición ó por lo menos la proporción de los diferentes minerales que en la parte alta componian su masa, resultando en ellos una baja de ley ó disminución de valor. Las sustancias que le constituyen son: galena de diferentes clases, cloruro, sulfuro, arseniuro y sulfo-arseniuro de plata, carbonato de cobre, cobre nativo, carbonato y sulfuro de hierro, los sulfatos de cal y de barita, óxido de hierro y alumo calcita. Estos diferentes minerales se presentan bajo formas sumamente vistosas y variadas: entre los ejemplares que poseo hay muchos en fajas ó zonas de diversos colores, dispuestos unas veces en líneas rectas paralelas y otras formando los mas preciosos festones.

Poseo tambien un hermoso grupo de cristales de sulfato de barita tabulares cubiertos de una costra de peróxido de hierro y

salpicados de oro-pimente escamoso. De plata roja solo he encontrado pobres indicios cuando el criadero estaba en su mayor riqueza; el bromuro de plata no le he visto en este filon á pesar de haberle encontrado en la mina Misericordia en el barranco de Avalos y en la galería Infalible al pie del Barranco de la Raja, de cuya procedencia conservo dos ejemplares cristalizados.

Ya he dicho que los demás filones de Sierra Almagrera son de composición análoga al del Jaroso; así solo espondré con respecto á ellos algunas particularidades, como el haberse encontrado en la mina de S. Gabriel cristales octaédricos de galena de 3 pulgadas de longitud, en la rambra de las Vacas la misma sustancia en cubos, en la mina Suerte del Hombre barranco de la Torre abundantes y hermosos cristales de carbonato de plomo, y en las minas Estrella, Piedad y Regla, masas considerables de azufre nativo.

En todos los demás terrenos primitivos de este distrito se presentan con frecuencia criaderos cobrizos y plomizos generalmente argentíferos, pero demasiado pobres, por lo menos hasta la profundidad á donde hasta aqui han llegado los trabajos de exploración. En el Lomo de Bás es donde se benefician algunos pequeños filones compuestos principalmente de galena, que suele dar algo mas de una onza de plata por quintal acompañada de carbonato y sulfato de cobre, de carbonato de plomo y de óxido de hierro. La dirección de estos filones es de E. á O. con inclinación de 60 á 70° al N.

(Se continuará).

Estudio comparativo entre los métodos de cementación artificial y fundición, aplicados á los minerales de cobre de Rio-Tinto (1).

Sabido es, por Memorias anteriormente publicadas, que los sistemas de beneficio adoptados para los minerales de cobre de Rio-Tinto, son el de cementación artificial y el de fundición, pero no así las ventajas respectivas de cada uno de ellos, atendidas las circunstancias de localidad, la naturaleza química de los minerales y sobre todo las razones de economía, base de todas las operaciones industriales. Varias son también las opiniones emitidas sobre la conveniencia ó inconveniencia de la cementación artificial aplicada á estos minerales; y si bien su pobreza es acaso la razón más suficiente en pro de dicho método, la pérdida de cobre que ese método ocasiona, tanto más sensible cuanto el mineral es más pobre, le hace desventajoso á todas luces, teniendo presente además, que la pobreza de los minerales no se opone, económicamente considerado, al beneficio esclusivo por fundición. Hoy día que los dos métodos se han hecho dependientes el uno del otro, subordinando, digámoslo así, el de fundición al de cementación, como indicaremos en este artículo, debería agotarse casi completamente el contenido en cobre del mineral; pero no siendo esto así y obteniendo en las fundiciones escorias bastante depuradas, claro es que la pérdida en cobre proviene de la cementación artificial, ya por el abandono de mineral que este procedimiento para su buena marcha exige, ya por la pérdida de los productos obtenidos en la serie de manipulaciones á él inherentes.

Hasta hace muy poco tiempo, el mineral calcinado se sometía una sola vez á la acción del agua para obtener en disolución el sulfato de cobre. El residuo que quedaba en los pilones

(1) Habiendo tenido que terminar con el tomo 2.º de nuestra *Revista* los trabajos y Memorias que habia atrasados, no nos ha sido posible insertar en él la presente, á pesar de estar escrita para el mismo, como observarán nuestros lectores por las fechas que se citan.

se esponía en contacto del aire, y después de mucho tiempo en que sufría una sulfatación espontánea, se sujetaba á un nuevo rendimiento. La acumulación de esta inmensa cantidad de mineral llamado de *segunda*, cuyo aumento era considerablemente progresivo, y la consideración de su contenido en cobre, sugirió sin duda, la idea de calcinarle por segunda vez y someterle á un beneficio análogo al anterior. De aquí las teleras de *segunda* y los minerales de *tercera* que son los residuos obtenidos en último caso en los pilones de disolución. Estos residuos, aun cuando no son ni con mucho, tan considerables como los de *segunda*, siempre representan á los ojos del metalurgista una pérdida que era preciso disminuir en todo lo posible, y para esto se trató de adicionarlos á las cargas en los hornos de fundición. Indudablemente que si á la marcha modificada de estos hornos presidiese una buena inteligencia, se habría logrado el objeto bajo el punto de vista metalúrgico; pero ¿sucedería lo mismo bajo el aspecto económico? ¿Las exigencias industriales estarían acordes con las de la ciencia? Creemos que no, y sentimos que la falta de varios ensayos nos impida aislar la cuestión para demostrar nuestro aserto. Mas económico nos parece sustituir en los lechos de fusión los minerales de *segunda* á los de *tercera*, abandonando por costoso el segundo beneficio, como se deducirá del contenido de esta Memoria.

Al establecerse el sistema de cementación artificial para todos los minerales, sistema que antes solo se aplicaba á los vitriolos, el método de fundición cambió notablemente en la naturaleza de las cargas. Los minerales, que experimentaban tres calcinaciones consecutivas para ser fundidos, dejaron de sufrir dos para someterlos al beneficio por cementación, y las cargas de los hornos quedaron circunscritas á la *papucha*, ó sea residuo del lavado de la cáscara, y á las escorias de los hornos de afino. Esta circunstancia, unida á la modificación indicada en el párrafo anterior, nos hizo decir al principio que el método de fundición se ha subordinado al de cementación, y la simultaneidad de los dos procedimientos es un obstáculo para el desempeño del estudio comparativo que ahora nos proponemos establecer; haremos sin embargo una separación nada influyente en la precisión de nuestros

cálculos ni en la verdad de nuestras deducciones, fijándonos especialmente en el costo de los trabajos actuales.

Respecto á la marcha general de las operaciones, es tal la discontinuidad que guardan entre sí, que en el actual orden de cosas es muy difícil, sino imposible, clasificar los productos con arreglo á una cantidad dada de mineral. El mineral, por ejemplo, que se estrae en un mes de la mina, no es beneficiado completamente hasta dentro de ocho ó mas meses, y este inconveniente, aunque no insuperable, con que se ha luchado para el buen orden en contabilidad, lo ha sido tambien para la exactitud matemática de nuestros datos. Por eso algunas veces hemos calculado los trabajos jornal á jornal, siéndonos preciso otras valernos de un término medio tomado de las cantidades invertidas en el primer semestre de este año en la operacion que no podíamos apreciarla directamente. De todos modos deben tenerse nuestros resultados por bastante exactos.

Durante los seis primeros meses de este año han quedado para beneficio de la Hacienda 88.509 quintales de mineral, ó sean 14.718 por término medio al mes, que componen 58.872 arrobas. El mineral crudo pierde con relacion al calcinado por primera vez el 33,6 por 100 de su peso, de modo que calcinadas las 58.872 arrobas se convierten en 39.091, que es próximamente el contenido de 27 pilones de primera que, segun el estado núm. 2.º que acompaña á esta Memoria, se cargan al mes por término medio. Habiendo rendido el mineral en los pilones de primera, recibe ya el nombre de mineral de *segunda*, y descargándolo de estos se somete, despues de seco, á un cribado y á otra calcinacion para sufrir un segundo beneficio cargándole en los pilones llamados por esta razon de *segunda*. Como este mineral despues de su primera disolucion, cribado y calcinacion, disminuye notablemente de volúmen, no es suficiente su residuo para llenar 26 pilones de segunda que resultan del semestre, y es preciso acudir á las existencias de la misma clase de mineral acumuladas en tiempos anteriores, agregando tambien en algunas ocasiones, cierta cantidad de mineral de tercera que se sospeche puede rendir todavía alguna cantidad de cobre. El mineral calcinado pierde en su primer beneficio el 3,6

por 100 de su peso, de modo que el resto contenido en los pilones de primera equivaldrá á 37.684 arrobas. Calculando que estas se reducen á sus dos tercios despues de cribadas, y teniendo presente que el mineral beneficiado por primera vez pierde con relacion al calcinado por segunda el 10 por 100, tendremos un residuo de 22.610, arrobas que es con bastante aproximacion, la carga de 16 pilones de segunda y el contenido de 4 teleras tambien de segunda. Para llenar el cómputo de los 26 pilones que resultan del estado núm. 2.º, es necesario formar dos teleras mas de mineral tomado de las existencias.

Los gastos de todas las operaciones que llevamos indicadas son los siguientes:

	<i>Rs.</i>	<i>Mrs.</i>
El mineral puesto en la superficie cuesta.	15.040	14
Su primera calcinacion (término medio tomado del semestre. Estado núm. 1.º).	4.914	5
Conduccion del mineral calcinado á los pilones de disolucion, á 4 rs. 2 mrs. cada carro de 100 arrobas.	1.587	"
Carga y descarga de 27 pilones de primera, á 40 reales uno.	1.080	"
Arme de 6 teleras de segunda, á 380 rs. una, término medio.	2.280	"
Valor de la leña consumida en todas ellas (420 cargas de monte bajo, á 48 mrs. una).	592	32
Carga y descarga de 26 pilones de segunda, á 68 reales uno.	1.768	"
Coste del hierro consumido (estado núm. 2.º), á 32 reales quintal, y su porte á real y medio arroba.	20.330	"
Jornales (1).	1.820	"
Surtido de herramientas.	162	"
Recomposicion de pilones, brea, etc.	24	"
<i>Total.</i>	49.598	15

(1) Se incluyen todos los del departamento de cementacion artificial, prescindiendo de los que se invierten en la carga y descarga de los pilones y arme de teleras que ya están comprendidos.

Para calcular los gastos de afino haremos una distincion del afino en copelas alemanas ó en hornos de reverbero, puesto que los gastos difieren asi como difieren los productos segun se deduce del cuadro siguiente:

Resultados de los hornos de afino deducidos del primer semestre de 1851.

Afinos.	Se afinan al dia. Cáscara artificial. Arrobas.	Carbon consumido.		Leña consumida. Hornos (2).	Cobre producido. Ar. Lib.	Rendimiento de la cáscara por 100.	Consumo de carbon por 100.
		Marquilla.	Ar. Lib.				
Copelas.	39	48	57 13	"	21 7	54	147,5
Reverbero.	113	"	" "	1,75	66 "	58	"

En una copela alemana los gastos ocasionados en un mes son:

1440 marquillas de carbon á 16 cuartos cada una.	2.710	17
Jornales. { Dos maestros á 8 rs. } { Dos contra-maestros á 6 rs. } { Dos peones á 4 rs. }	1.080	"
Surtido de herramientas.	90	"
Id. de cáscara y carbonilla.	160	"
Conservacion de hornos, etc.	35	"
Total.	4.075	17

En un horno de reverbero:

52,5 hornos de leña á 60 rs. cada uno.	3.150	"
Jornales. { Dos maestros á 8 rs. } { Dos contra-maestros á 6½ id. } { Dos peones á 5 id. } { Un peon de dia y otro de noche á 5½ id. }	1.580	"
Suma.	4.530	"

(2) Cada horno de leña es un monton cilindrico de 5,17 varas de diámetro por 0,42 de alto, y cuesta de leña verde 50 reales, y seca 70.

<i>Suma anterior.</i>	4.530	"
Surtido de cáscara.	100	"
Id. de carbonilla.	240	"
Id. de herramientas.	90	"
Conservacion de hornos, etc.	80	"
Total.	5.040	"

Segun esto el afino de cada arroba de cáscara artificial cuesta: en las copelas alemanas 5 rs. 16 mrs., y en los hornos de reverbero 1 real 16 maravedis con la ventaja de obrar sobre mayores cantidades, si bien por otra parte hay alguna diferencia en los productos á costa del mayor grado de afino del cobre, como diremos mas adelante.

De lo que llevamos espuesto se infiere, que siendo la cantidad de cáscara artificial obtenida 1.565 arrobas al mes, por término medio (estado núm. 2.º), y los gastos ocasionados para producirla 49.598 reales 15 maravedis, afinada esta cáscara en copelas alemanas tendrá de coste la arroba de cobre fino 75 reales 2 maravedis, y afinada en hornos de reverbero saldrá á 64 reales 28 maravedis. Si de las 2.140 arrobas de hierro consumido separamos las necesarias para precipitar únicamente el cobre contenido en la cáscara, puesto que el de la papucha no está comprendido en el cálculo y ha necesitado tambien una parte de ese hierro para su precipitacion, tendremos que se reducen á 1.961 arrobas de hierro, y en este caso, el coste de la arroba de cobre fino del reverbero procedente de la cáscara artificial, resulta á 62 reales 24 maravedis. Hace poco tiempo se ha dispuesto afinar esclusivamente la cáscara natural en las copelas alemanas y la artificial en el reverbero, de modo que el coste del cobre obtenido de esta, será el últimamente indicado.

Hicimos este cálculo en el supuesto de que la Hacienda compre el hierro consumido en un mes, pero tomándole á cambio de cobre, y pagando este, como se verifica, á 80 reales arroba y el hierro al precio que digimos, como el coste de la arroba de cobre en general viene á ser de 58 reales, término medio. incluso todos los gastos, resulta en favor de la Ha-

cienda una economía de 8.988 reales al mes, y en este caso el cobre de la cáscara artificial equivale á 53 reales 50 maravedís arroba.

Antes de proceder á evaluar los gastos del beneficio por fundicion, determinaremos con toda la exactitud posible el rendimiento del mineral en la cementacion artificial, valiéndonos, ya que no es posible de ensayos, de observaciones por otros emitidas y comparando nuestro resultado con el obtenido en la práctica.

Calculando que las 58.872 arrobas de mineral rinden el 1½ por 100 en su primer beneficio, dan arrobas de cobre fino.	885
Las 22.610 arrobas de mineral de segunda, ó sean 38.829 de mineral crudo rindiendo 0,75 por 100 en el segundo beneficio, producen.	294
Agregando á estas el cobre de las dos teleras de segunda formadas de las existencias, y que rinden 0,75 del mineral crudo, tendremos.	168
Total.	1.342

Las arrobas de cobre de cementacion artificial obtenidas por término medio al mes, son (estado núm. 3.º). 1.246

Diferencia. 96

Si para hacer el cálculo mas aproximado agregamos á las 1.246 arrobas, 85 contenidas en la papucha (estado núm. 2.º), y comprendidas en el cobre de fundicion, hallaremos una diferencia de 11 arrobas que provienen: 1.º de la pérdida de mineral y por consecuencia de cobre en la marcha de las operaciones; 2.º de la cantidad de cobre que queda sin precipitarse en las aguas de disolucion; 3.º de la cáscara que se pierde en las diferentes manipulaciones que experimenta, y arrastrada por el viento en los hornos de afino; 4.º de la pérdida de cobre en las escorias.

Los residuos del mineral cribado ó de segunda que quedan sin beneficiar, calculados por las pérdidas que sufren, corresponden á 19.107 arrobas de mineral crudo, que pudiendo ren-

dir cuando menos, 0,75 por 100 en el segundo beneficio por cementacion, y 1 por 100 en el de fundicion, componen una pérdida de 334 arrobas de cobre, que agregando las 11 indicadas, suman 345 arrobas que se pierden al mes en el beneficio por cementacion artificial. Este resultado, deducido *à posteriori*, es indudablemente inferior á la realidad si se parte de que la riqueza del mineral es de 5 por 100 de cobre.

Hemos dicho al principio de esta Memoria que la reforma verificada en el beneficio de estos minerales, consiste en hacer pasar á los hornos de fundicion el mineral de tercera con adiccion en unos casos de papucha, en otros de escorias del reverbero y siempre de escorias antiguas como fundente. Es, pues, muy difícil, sino imposible, aislar este procedimiento para presentar sus ventajas respecto del de cementacion artificial. Las consideraciones, no obstante, que vamos á esponer, influirán muy poco en el resultado de nuestros cálculos, y las creemos mas bien perjudiciales á ellos que favorables al procedimiento que tratamos de combatir.

En la fábrica de S. Francisco se funde generalmente el mineral de tercera con adiccion de escorias del reverbero, y el contenido en cobre de estas dos sustancias componen, con bastante aproximacion, la riqueza del mineral calcinado ó de primera, segun demostraremos, partiendo de los resultados que ofrece el cuadro siguiente, deducidos del primer semestre de este año.

FUNDICIONES.	Se funden al dia.			Carbon consumido.			Cobre negro producido (1)	Consumo de carbon por 100.	Fundente añadido por 100 de mineral.
	Mineral de 3.º	Papucha.	Escorias del re. verbero.	Mar.	Arbs.	Libs.			
San Luis.	29	26	»	52	62	10	11	215	574
San Francisco.	50	»	36	54	64	20	16,5	129,6	222

(1) El cobre negro que resulta de estas operaciones, y que nosotros con

Los gastos ocasionados durante un mes en la fundicion de S. Francisco son por consiguiente:

Coste del carbon.	3.049	rs. 14	mrs.
Jornales. { Dos maestros á 6½ rs.	990	»	»
{ Dos contra-maestros á 5½			
{ id.			
{ Dos peones á 4½ id.			
Surtido de materiales.	148	»	
Id. de carbonilla.	153	»	
Id. de herramientas.	75	»	
Entretenimiento de hornos, camisas etc.	60	»	
<i>Total.</i>	4.457	rs. 14	mrs.

Siendo el contenido en cobre de la mata producida el 52 por 100, el producto de las cargas es de 9,9 por 100, que con ligera diferencia representa la riqueza del mineral de primera. Esta diferencia, con mas el exceso de cobre que puedan contener los lechos de fusion, puede ser compensada en el tratamiento del mineral, por sus mejores relaciones de composicion respecto á las cargas indicadas, en que su abundancia en hierro y escasez de azufre exigen un consumo mayor de combustible para la escorificacion de aquel metal, que no puede convertirse en mata. Si consideramos, pues, la mezcla de fusion de la fábrica de S. Francisco como mineral de primera, tendremos en un mes los gastos siguientes, deducidos de los que ya llevamos espuestos.

Las 1580 arrobas de mezcla de papucha y escorias del reverbero representan 597 quintales de mineral crudo, y cuestan:

mas propiedad llamaremos *mata*, se somete á dos *derretidos* en el horno de reverbero, obteniendo del primero una mata mas concentrada, y en el segundo un cobre negro, que afinándole da por resultado de cobre fino el 52 por 100 de la mata primitiva. Se obtienen además en ambos casos de 18 á 20 arrobas de escorias, que contienen de 6 á 8 por 100 de cobre y que pasan á los hornos de fundicion.

Estraccion.	641	rs. 12	mrs.
Calcinacion.	127	12	
Conduccion á la fábrica, á 8 reales cada carro de 100 arrobas.	126	14	
Consumo de leña en 6 derretidos y 3 afinos.	650	»	
Id. de carbon en los afinos.	5	22	
Jornales.	276	»	
Carbonilla.	48	»	
Herramientas.	21	»	
Conduccion del cobre negro.	16	»	
Conservacion del horno, etc.	18	»	
<i>Total.</i>	1.909	rs. 26	mrs.

Agregando á esta cantidad la invertida en un mes en la fábrica de S. Francisco (dejando comprendido el gasto del surtido de materiales por la conduccion de fundente), componen un total de 6.567 rs. y 6 mrs.; y siendo la produccion de cobre fino en el mismo tiempo de 257 arrobas, resulta la arroba de cobre obtenido por fundicion á 24 rs. 26 mrs. (1).

Fácil es deducir dos consecuencias de todo lo espuesto: 1.^a Que el método de fundicion, á pesar de lo defectuoso del procedimiento, y sobre todo de los hornos que se emplean, es considerablemente mas económico que el de cementacion. 2.^a Que la causa de esta economía es la pérdida notable de cobre en la série de manipulaciones del método de cementacion.

Para hacer, pues, preferible este último, se hace indispensable evitar esas pérdidas, problema que creemos insoluble, porque son inherentes al mismo procedimiento. Se podria, sí, disminuir en sus resultados el coste de las arrobas de cobre de cementacion artificial, porque segun los cálculos anteriores, el consumo de hierro es el que hace excesivo ese coste; tanto que

(1) Adviértase que aquí hablamos de una sola fábrica, pues la produccion de la otra es de 175 arrobas de cobre fino, por término medio, al mes.

Como nuestro objeto al escribir esta Memoria es presentar las ventajas científico-económicas de un método respecto al otro, mas bien que la reunion de ambos bajo el punto de vista económico-administrativo, prescindiremos de los demás gastos, como son los de montes, personal, etc., para continuar con nuestras investigaciones.

para precipitar uno de cobre se necesitan 2,53 de hierro (estado n.º 2). Tres reformas se ofrecen para disminuir ese resultado: la neutralización de las aguas de cementación, reformas radicales en los pilones llamados *del hierro*, obtención de este metal en Rio-Tinto (1).

Reconocida la primera como costosa, atendidas las circunstancias locales, y tal vez perjudicial á la buena marcha del procedimiento, queda la opción entre las dos últimas; y en nuestro concepto nada se adelantaría con la primera de ellas sin el establecimiento simultáneo de la segunda. Por otra parte, para obtener el hierro en Rio-Tinto debiera contarse con el carbón necesario para el consumo de un horno alto, y aquí tocamos un nuevo inconveniente. La falta de combustible en el distrito de estas minas es la razón más poderosa en apoyo del beneficio por cementación; pero allanadas las dificultades que se presentan, construido un camino á Sevilla ó preferentemente á San Juan del Puerto para el transporte de hulla inglesa, y teniendo combustible para la extracción del hierro, ¿no sería preferible emplear ese combustible para la obtención del cobre por el método de fundición? Pero aun en el caso de adoptar esas mejoras, ¿podría obtenerse el hierro á un precio inferior de 15 rs. el quintal? Pues no siendo así, como indudablemente no sucedería, el coste de la arroba de cobre nunca bajaría de 53 rs.

Prescindiendo del combustible, milita en general otra razón en favor de la cementación de los minerales cobrizos, cual es la de obtener el cobre exento de la mayor parte de los metales que le impurifican y que hacen costoso su afino. Esta razón es muy poderosa cuando se trata de minerales de una composición más complicada que los de que nos ocupamos; pero en estos solo existen afortunadamente los elementos indispensables para su tratamiento *por matas*; y de esos elementos pudiera despojarse por completo al cobre, si á la modificación de los hornos actuales

(1) Las dos últimas han sido indicadas por el Ingeniero D. Luis de la Escosura, *Anales de minas*, tomos 3.º y 4.º—Nosotros creemos que el *meneo* que hoy día se hace en las aguas de cementación y en los pilones del hierro, es origen de una parte del consumo de este metal, produciéndose el subsulfato férrico que impurifica la cáscara. Debiera por lo tanto suprimirse, pues no es indispensable para la precipitación del cobre.

acompañase otra marcha más inteligente y más adecuada.

Hoy día solo el cobre que se afina en los hornos de copela, y procedente de las cáscaras natural ó artificial, puede competir con el cobre de Alemania, porque la disposición de esos hornos, la pequeña cantidad de cáscara sobre que se actúa, y la bien entendida operación llamada *berlingue*, conducen el cobre al grado de subida ó rebaja que se pretende (1). Podían, sin embargo, adoptarse ciertas reformas (caso no se quisiesen obtener *torales*), cuales son la de evitar la oxidación del cobre en el trasvase, sacando las rosetas de la misma copela, como se practica en Alemania, y dar salida á las escorias sin descubrir el baño.

El cobre obtenido en los hornos de reverbero no tiene el grado de pureza que el de las copelas alemanas, bien sea que se afine cáscara artificial, ó cobre negro. En el primer caso depende, más que de otra cosa, de los hornos que se emplean, y en el segundo es debido, no solo á la operación del afino, sino también á todas las demás á ella precedentes.

La cantidad de hierro contenida en los minerales de tercera y en la papucha exige para su escorificación más sílice de la que en las fundiciones se añade, pues las escorias que se emplean como fundente no son, en su gran parte, lo bastante ácidas para llenar aquel objeto. Debiera, por lo tanto, agregarse cuarzo en los hornos {de fusión, aumentando su altura hasta tres varas próximamente, y estrechándolos enfrente á la tobera. De este modo se consumiría menos combustible, y las reacciones serían más completas, consiguiendo matas con menos hierro, y por consiguiente más ricas en cobre.

La mata que se obtiene en los hornos de fundición se somete, como ya indicamos, á dos licuaciones ó *rotissages*, siendo el resultado comúnmente de la segunda un cobre negro, que

(1) No siendo suficiente la presión del viento suministrado por el fuelle para el completo afino del cobre, resulta que en la parte inferior de la masa fundida se halla el hierro sin escorificar, mientras que en la superior está el cobre subido de punto. Introduciendo en este caso hasta el fondo de la copela un trozo de madera, su carbón, privado del contacto del aire, se quema á favor del oxígeno del cobre pasado de punto, mientras que, descomponiéndose el agua contenida en la madera, se escorifica el hierro. La dificultad de esta operación consiste en *berlingar* con oportunidad y nada más que el tiempo suficiente para el equilibrio de ambas reacciones, períodos que se determinan por medio de las *pruebas*.

se afina al mismo tiempo. El número de operaciones, como se ve, no es suficiente para privar á la mata de las sustancias que la impurifican, haciendo costoso é incompleto su afino. A la operacion del derretido debiera preceder una tostion y una fundicion de la mata para convertir en la primera una parte de los sulfuros en óxidos, que reaccionando en la segunda entre sí, daria una nueva mata mas rica en cobre, formándose un silicato ferroso.

A los inconvenientes indicados se agrega otro, aunque felizmente de corta consideracion. Los minerales de Rio-Tinto contienen una cantidad de arsénico no digna de darse al olvido en las operaciones metalúrgicas, por la influencia que una pequeña porcion de ese metal ejerce sobre los productos (1). En la calcinacion de los minerales una gran parte del arsénico se desprende al estado de ácido arsenioso; pero otra queda formando arseniatos en la masa tostada. Estos arseniatos, como insolubles, llegan á pasar al horno de fundicion, en el cual es de notar se añaden algunas escorias, que tambien contienen arsénico. Los arseniatos se descomponen, convirtiéndose sus bases, bien en escorias ó en matas; y el ácido arsénico se descompone á su vez en ácido arsenioso y oxígeno; pero una parte en presencia del azufre se convierte en sulfuro, que por su afinidad queda en la mata. Estas reacciones, que se suceden hasta la completa volatilizacion del arsénico en las calcinaciones y fusiones alternativas, dejan de verificarse en Rio-Tinto con la perfeccion que se debiera por la falta de operaciones y mala disposicion de los hornos empleados.

De todo lo que llevamos dicho se deduce el procedimiento metalúrgico que debiera seguirse con los minerales de cobre de Rio-Tinto.

1.º Calcinacion de los minerales tal cual se practica hoy dia.

(1) En varias análisis que hemos visto de estos minerales no consta la presencia del arsénico, desapercibido sin duda á causa de los procedimientos analíticos que se hayan seguido. Además de ser muy notable su manifestacion en las teleras, es un hecho general la presencia del arsénico en las piritas. Mr. Breitaup ha encontrado cerca de 1 por 100 en mas de 74 piritas diferentes.— *Annuaire de Chimie par E. Milton et J. Reiset*, 1850.

Véase tambien la análisis de las aguas de cementacion de Rio-Tinto, por el profesor D. Luis de la Escosura, en la pág. 299 del tomo 1.º de nuestra *Revista*.—(N. de la R.)

2.º Fusion de los minerales calcinados y obtencion de la primera mata.

3.º Calcinacion de la primera mata.

4.º Fusion de la primera mata calcinada y obtencion de la segunda mata.

5.º Derretido de la segunda mata en horno de reverbero y obtencion del cobre negro.

6.º Afinacion del cobre negro.

Para la fusion de los minerales calcinados y de la primera mata hemos indicado la clase de hornos que debieran emplearse; para el derretido y afino propondríamos sin vacilar los que para iguales operaciones se destinan en el método del pais de Galles.

Establecidas todas las mejoras que con tanta brevedad hemos apuntado, claro es que las bases que nos han servido para deducirlas variarian notablemente; pero sin que esta variacion afectase en nada al método propuesto, antes al contrario, siendo el sistema actual de fundicion, á pesar de lo defectoso, escativamente mas económico que el de cementacion, es evidente que planteado aquel con las reformas que reclama y hemos señalado, las ventajas respecto de este serán mucho mayores. Acaso se nos diga que, habiendo sido el beneficio por fundicion el primitivamente adoptado para estos minerales, razones poderosas de economia habrán motivado su completo abandono, sustituyéndole por el de cementacion artificial; pero no es el procedimiento antiguo el que nosotros proponemos, ni tampoco el actual, en cuanto toca á la fundicion, porque ni el uno ni el otro satisfacen las condiciones de un buen sistema de beneficio.

Para la adopcion de este sistema, lo primero en que debia pensarse es en la construccion de un camino de hierro para caballerías desde Rio-Tinto á S. Juan del Puerto, siempre que se quisiese emplear la hulla inglesa (que sería preferible á la de Villanueva del Rio), ya que desgraciadamente no es posible valerse de las de nuestro territorio por la escasez de medios de trasporte y por otras razones, que no es del caso examinar ahora.

No dudamos, pues, que si el Gobierno de S. M. sigue poseyendo estas minas, procurará elevarlas al rango que por su

grande importancia les corresponde, mandando plantear un sistema de beneficio en armonia con los adelantos metalúrgicos. Ese sistema debe afectar á todo lo actual, porque si en un procedimiento cualquiera se introduce una reforma, por ventajosa que sea á primera vista, cuando el procedimiento es transitorio por lo defectuoso, la reforma tiene que serlo tambien, y solo conduce por consiguiente á nuevos gastos, estériles é ineficaces. Epoca ya de observacion y de estudio, debe proscribirse esa inercia industrial, que constituye una página de abandono, sino de incapacidad, en la historia de los gobiernos ilustrados. Mientras tanto, es caminar á ciegas en un océano de antigüedades, en que no hay otro norte que el empirismo, y en que los esfuerzos de la inteligencia se estrellan contra la valla de la rutina.

R. RUA FIGUEROA.

ESTADO N.º 1.º

Gastos causados en varios departamentos del establecimiento, durante el primer semestre de 1851.

Meses.	Mina.		Calcina- cion de primera.		Cementa- cion arti- ficial (1).		Fundicio- nes y afi- nos.		Totales.	
	Rs.	Ms.	Rs.	Ms.	Rs.	Ms.	Rs.	Ms.	Rs.	Ms.
Enero.	62.145	29	8.772	33	14.928	14	40.890	21	96.137	29
Febrero.	51.951	20	3.436	10	16.602	28	15.557	28	87.548	18
Marzo.	60.103	24	2.977	7	12.358	16	18.200	23	93.640	2
Abril.	69.341	14	3.775	33	11.626	16	23.200	3	107.944	"
Mayo.	60.057	2	5.509	32	8.546	3	17.491	8	91.604	11
Junio.	54.954	3	5.612	9	8.181	25	7.885	7	76.633	10
Términos medios.	59.758	32	4.914	3	12.040	23	15.537	20	92.251	10

(1) No está comprendido el coste del hierro consumido, pero sí su transporte desde Sevilla.

ESTADO N.º 2.

Resumen de las operaciones verificadas en el departamento de cementacion artificial, y productos obtenidos durante el primer semestre de 1851.

Meses.	Mineral á beneficio de la Hacienda	Pilonos cargados.		TOTAL.	Cáscara seca obtenida.	Papecha producida.	Hierro consumido (1).	Cobre de la cáscara al 50 por 100.	Cobre de la papecha al 42 por 100.	Total de cobre obtenido.	Relacion entre el cobre y el hierro consumido.
		De 1.º	De 2.º								
Enero.	88.309	26	27	53	1.227	750	2.244	686	90	776	2,89
Febrero.		23	23	46	1.117	562	1.800	625	67	692	2,60
Marzo.		27	26	53	1.355	570	2.050	759	68	827	2,47
Abril.		25	25	50	1.496	938	2.250	838	112	950	2,36
Mayo.		31	28	59	1.523	837	2.200	853	102	955	2,30
Junio.		30	28	58	1.462	608	2.300	819	73	892	2,56
Términos medios.	44.718	27	26	53	1.363	714	2.140	763	85	848	2,53

(1) El hierro consumido está calculado por la adición de 50 arrobas que se hace en cada limpia, para completar la cantidad de 1.000 arrobas contenidas en cada pilon del hierro; pero se ha observado al rectificar este peso, operación que generalmente se hace cada medio año, una disminución bastante notable; de modo que, no siendo suficiente para restablecer la pérdida la cantidad agregada, el consumo de hierro es superior al indicado.

ESTADO N.º 3.

Operaciones verificadas en los hornos de afino y fundicion, y productos obtenidos durante el primer semestre de 1851.

Meses.	Se han afinado.		Se han fundido.			Cobre negro obtenido.	Cobre fino obtenido.						TOTAL de cobre fino.
	Cáscara.		Mineral de 5.ª	Papu-cha.	Escorrias del reverbero		De cementacion.			De fundicion.			
	Natural.	Artificial.					Natural.	Artificial.					
			Arbs.	Arbs.	Arbs.			Arbs.	Arbs.	Ar. lib.	Ar. lib.	Ar. lib.	
Enero.....	1080	1368	2460	723	1263	996	837	13	801	8	922	2560	24
Febrero..	»	2930	2122	756	964	805	»	»	1570	24	439	2010	2
Marzo.....	622	1998	2749	755	1005	740	515	1	1186	9	540	2244	16
Abril.....	347	1666	2251	1244	648	763	315	22	1058	13	370	1744	19
Mayo.	589	2134	2236	817	905	727	458	16	1312	12	370	2141	21
Junio.	230	2386	1800	913	739	565	99	16	1545	23	168	1813	16
Resultado medio... }	573	2080	2269	868	920	766	445	8	1245	23	468	2159	16

NOTA. La empresa de los Planes, que recibe mensualmente 25.000 quintales de mineral, entrega á la Hacienda por término medio, deducido del primer semestre de este año, 2.305 arrobas de cobre fino al mes, es decir, 551 arrobas menos de las que debiera, á juzgar por el sistema de beneficio que sigue, idéntico al del establecimiento. Este cobre viene á costarle á la Hacienda á 74 rs. arroba cuando menos próximamente, incluso todos los gastos. Estos datos son mas elocuentes que todo cuanto pudiéramos decir sobre la contrata de los Planes.

Minería de Cartagena.

Reseña de los trabajos emprendidos en la parte de sierra que media entre Porman y el Cabo de Palos.

Conocidos son ya del público el desarrollo é incremento que la industria minera de Cartagena ha recibido de pocos años á esta parte, con el beneficio de los escoriales antiguos y el de los minerales entendidos aqui generalmente con el nombre de *Carbonatos*: estos minerales están principalmente y en su mayor parte depositados en el trozo de cordillera que media entre Porman y la fábrica de fundicion nombrada *Dos Amigos*, casi frente al pueblo de Alumbres; acerca de los cuales, su yacimiento y demás circunstancias ha hecho ya una reseña el Ingeniero Don José de Monasterio en el número 5 de este periódico. Por consiguiente, y segun el epigrafe, nos proponemos hacer una sucinta descripcion de la minería que ha principiado á desarrollarse desde Porman hasta el Cabo de Palos, donde termina la cordillera de Cartagena.

Deberíamos principiar con la descripcion de la parte geognóstica correspondiente al terreno de que nos ocupamos, pero lo creemos escusado por dos razones: la primera, porque otra pluma mejor cortada que la nuestra lo ha hecho ya, nuestro amigo y compañero D. Amalio Maestre en su interesante «Ojeada geognóstica y minera sobre el litoral del Mediterráneo, desde el Cabo de Palos hasta el estrecho de Gibraltar:» y la segunda, porque es una estension tan pequeña que apenas abrazará legua y media de longitud.

Creemos, sin embargo, deber añadir algunos pormenores que por la indole de aquella minería no pudieron tener cabida, y que no dejan de hacer al caso en esta ocasion.

Las pizarras arcillosas, que son las mas abundantes y que forman el límite E. de la cordillera, es decir, hácia el Cabo de Palos, son mas ó menos micáceas y silíceas, y en algunos casos granatíferas, pero tan pequeños y ordinarios los granates que no siempre se distinguen bien. El terreno se encuentra tan trastornado que en cada cerro varia la direccion é inclinacion de

las capas de pizarra, y estas aparecen frecuentemente atravesadas de diferentes filones y venas de hidróxidos de hierro, cuyo color varía entre el negro y rojo: no siguen estos filones una dirección general marcada, como puede observarse en los afloramientos y crestones que se hallan en los cabezos de la Escucha, Talayón y parte E. del Lomo del Teniente. También atraviesan á las pizarras diferentes filones de cuarzo, casi siempre lechoso, con crestones de hierro, en unos casos en estratificación concordante con ellas, y en otros atravesándolas como hemos dicho, y se observa también en la Escucha, Talayón y la punta del Bos de los Dentoles.

Las calizas que forman el resto del trozo de cordillera hácia el O. ó sea desde el Cabezo del Cantalar hácia Porman, afectan direcciones é inclinaciones diversas, segun se vé en el Cabezo del Cantalar, el negro y el de las cenizas cerca de Porman, como si las fuerzas que ocasionaron la sublevación de este terreno, se hubieran aplicado en muchos puntos y en diferentes direcciones.

Pocos son los hierros que en esta roca se presentan, excepto en el Cabezo del Cuervo cerca del Cabo de Palos en que apoya ya la caliza terciaria que forma dicho Cabo; desde él continúa al E. y termina por el O. en la *Cala Reona*. Así que los minerales que aparecen en estas calizas son galenas, puras generalmente, cuyo yacimiento es segun lo visto hasta ahora en pequeñas bolsadas, riñones y venas.

Dando principio á nuestra descripción lo haremos desde lo mas largo, ó sea desde el Cabo de Palos, del grupo mayor de pertenencias colocado sobre el terreno constituido por las pizarras de transición. Se encuentran en esta comarca diferentes trabajos de los romanos, bastante irregulares y caprichosos, de no muy fácil tránsito, lo cual da claramente á entender que explotaban los filones y venas ricas de mineral, y los seguían del modo y con las sinuosidades que se presentaban el terreno. Que se beneficiaban estos minerales, se halla comprobado por la existencia de algunos escoriales en las inmediaciones, como son el nombrado *Cala Reona*, y el *Complemento* á él inmediato.

En tiempos modernos y en la época minera del año 1840, una compañía catalana se dedicó á la explotación en esta comar-

ca, gastando segun los informes que hemos podido adquirir de doce á quince mil duros, en diferentes trabajos de investigación: no extrañamos que ascendiera á esta suma, pues atendiendo á la moda de aquel tiempo, en una extensión como de un cuarto de legua se encuentran abiertos diferentes pozos, en general mal situados, atendidas las circunstancias del terreno, y todos en la pizarra micácea, pero como la estratificación de esta es tan irregular, segun hemos dicho antes, en unos casos cortaban la roca al hilo, y en otros la atravesaban llegando así á la profundidad de setenta varas en algunos de ellos. Nada consiguieron de lo que se proponían, que era encontrar las galenas ricas como las de Almagrera, que es lo que se buscaba en todas partes, y solo cortaron y siguieron algunos filoncillos de hidróxidos de hierro que aunque con alguna ley de plata, no satisfacían sus deseos, porque estos minerales no se beneficiaban en aquel tiempo. La única ventaja que resultó con su retirada fué la de dejar abiertos diferentes pozos verticales, que son muy buenas obras del arte, y el mayor número de ellos escavados á cuatro plomos, que en adelante podrán servir para ventilación comunicándolos con las labores actuales.

Desde el año 41 nadie había pensado hacer registros en esta comarca, hasta que en el último furor minero varias empresas de Murcia los entablaron en el año 49 y 50; así que las primeras concesiones que se encuentran desde *Cala Reona* hácia el O. son las llamadas *Libertad*, *Encuentro* y *Separación*, que ocupan todo el Cabezo de la Escucha, y pertenecen á la compañía del *Porvenir* de Murcia. Hay en este terreno y en la parte alta del Cabezo diferentes labores antiguas, muy irregulares, donde indudablemente se han explotado minerales ricos, empotrados en los filones mas ó menos gruesos de hidróxidos de hierro; el haber seguido estos trabajos tan irregulares y dispendiosos no nos pareció muy oportuno, y convencidos por la experiencia de que donde hay trabajos antiguos se han explotado minerales ricos, aconsejamos á los concesionarios despues de demarcarles las pertenencias, invadir el terreno por mas bajo de á donde presumimos hubieran podido llegar estos trabajos. En efecto, á diez varas sobre el nivel del mar y en la misma orilla de él, les trazamos una

galería hacia el O., que ha de ser la general, ahora de investigación y después para transporte y ventilación, teniendo muy buen vaciadero y con el nivel á propósito para en su caso colocar un camino de hierro ó de madera; esta galería va cortando las pizarras, y con ella deben atravesarse las tres pertenencias, siendo su labor fundamental para poder trabajar como grupo, y seguir después las labores del modo mas conveniente, según lo que vaya encontrándose.

A las treinta varas ya se ha cortado un filon, cuyo grueso ó potencia será de una vara por término medio, compuesto en su mayor parte de óxido de hierro rojizo, en cuya masa se presentan nódulos y riñones de galena con cloruro de plomo, cuyos nódulos nos han dado en diferentes ensayos un término medio de cincuenta y cinco por ciento de plomo, con diez y media onzas de plata por quintal de mineral. Habiendo sacado ramales por ambos hastiales de la galería con objeto de seguir el filon en sentido de su dirección, se ha dado por la parte del N. con un caño antiguo atorado, que lo atraviesa, y por la del S. el filon va acunando cerca del mar. La galería general continúa, y mas adelante en su piso se ha descubierto un pequeño trabajo antiguo que no conviene seguir por ahora, habiendo cortado hace poco un grueso filon de cuarzo con muy buenos indicios.

Al O. y al S. de este Cabezo están demarcadas las pertenencias *Serpiente, Diana, Segura, Gorriona* y *Santa Rosalia*, ocupando el Cabezo y lomo del Talayon hasta el Bos de los Dentoles. pertenecen las dos primeras á D. Juan Rubio, y las restantes á la compañía el *Lirio de Murcia*. El terreno es el mismo que el que acabamos de citar en el Cabezo de la Escucha, y tambien en él se encuentran diferentes trabajos antiguos, especialmente en la *Segura, Diana* y *Santa Rosalia*. Continuar estos trabajos de investigación, lo juzgamos tambien muy poco conveniente y muy dispendioso, y al efecto en los sitios mas á propósito les trazamos á cada una su respectiva galería, con objeto de cortar á mas ó menos profundidad los diferentes filones de minerales de hierros, cuyos crestones se perciben en algunos puntos de la superficie. Estas labores de investigación continúan hace algunos meses, y si bien es cierto que todavía no se han cortado minerales ricos, sin

embargo, los hierros que hasta ahora se presentan los hay que contienen desde cuatro adarmes hasta dos onzas de plata por quintal de mineral, y en cuanto á plomo, cantidad insignificante; se presentan en las labores accidentalmente venillas de mineral mas rico que aunque con poca galena, van los hierros acompañados de cloruros terrosos de plata y plomo; tal ha sucedido en la *Gorriona* y la *Segura*, y mas en la *Diana*; aunque en esta galería, según nuestras noticias, una pequeña vena de galena y cloruro, ha producido en el ensayo mas de treinta onzas de plata por quintal de plomo.

Al O. y siguiendo la cordillera de la Costa, aparece inmediatamente el último grupo de pertenencias en el sitio llamado Lomo del Teniente; las principales son: la *Ultima suerte, Iluro, Virgen del Rosario* y *Juan Rebollo*. Apoya la primera su longitud en el principio S. del Lomo, y la tiene hacia el N., siguiéndola hacia este rumbo la *Juan Rebollo*; en el terreno ocupado por estas dos pertenencias, se encuentran dos pozos, uno de ellos muy bien hecho, pero muy mal situado dentro de la *Ultima suerte*, que no ha convenido seguir; el registro de esta pertenencia, que fue el primero del grupo, es sin duda el que ha dado lugar á que se hagan otros muchos, porque el mineral estaba á la vista. En efecto, se registró la *Ultima suerte* sobre un filon de hidróxidos de hierro, cuyos crestones asomaban á la superficie en una longitud de ciento cuarenta varas; su dirección es de N. á S. con inclinación de 42° al E. y potencia media de 2,50 varas.

La afición á esplotar y la poca paciencia de algunos concesionarios, que no creen remunerados sus afanes hasta ver en las bocas-minas grandes piladas de mineral, hizo que se principiase la explotación por los crestones del filon en la longitud descubierta, y siguiendo la costumbre de trabajar á roza ó desmonte; pero en vista de que todo se reducía á apilar mineral de lo mas pobre del filon, al tiempo de proceder á la demarcación aconsejamos á los concesionarios abrir por la falda E. del Lomo, y ganando unas treinta y dos varas de profundidad, una galería horizontal al O. con objeto de cortar el filon por la parte pendiente, y convencernos mejor de si á esta profundidad ennoblecere. Esta galería que ha de ser después el fundamento y base de

una buena explotación, tiene ya mas de cincuenta varas, no habiendo adelantado mas porque la pizarra se presenta tan delgada y jabonosa, que ni los barrenos ni la cuña producen efecto alguno; así que no hay mas remedio que continuarla á pico, á pesar que este no produce en la roca mas que una pequeña impresión y algun polvo, sin que destaque pedazos de ella.

Con objeto de cerciorarse si el filon sigue mucho en direccion al N., tienen abiertas sus galerías hácia el O. las pertenencias *Iluro* y *Virgen del Rosario*, y hácia el E. por el lado opuesto hay marcadas dos en la *Juan Rebollo*, sin que ninguna hasta ahora haya avanzado lo suficiente para cortarlo ó encontrarlo por el echado en las dos primeras; presentan muy buenos indicios estas galerías, pues en la *Iluro* (que pasa de cincuenta varas) se encontró hace algun tiempo una pequeña vena (que desapareció), compuesta de galena y cloruros que sabemos por persona fidedigna que en ensayo dió de veinte á veinte y dos onzas de plata por quintal de plomo. Un hallazgo de esta especie en una labor de investigacion, y algunos nódulos de galena de buena calidad, encontrados en la cabeza del filon de la *Ultima suerte*, hacen concebir grandes esperanzas de riqueza en profundidad, por cuya razon no cesamos de aconsejar á todos los concesionarios la continuacion de las labores con objeto de ver si esto se verifica.

En este estado se encuentra la minería de este primer grupo del Cabo de Palos, en el cual sobre las pizarras de transicion, se estan explotando catorce pertenencias modernas, todas con labores de investigacion, pues aunque se extraen hierros con mas ó menos ley de plata, no son estos minerales los que forman la esperanza é ilusiones de los mineros, ni los que deben recompensar sus afanes y desembolsos, sino los minerales plomizo-argentíferos, que indudablemente deben existir en profundidad, y que tal nos pareció la vez primera que pusimos la planta en aquel terreno. Es por consiguiente muy laudable el celo de estas empresas que aventuran tiempo y capital con la esperanza de ver un dia realizadas sus ilusiones y recompensados sus desembolsos, habiendo entablado una especulacion minera propiamente dicha. Concluido este primer grupo, y marchando al O. llegamos al

Cabezo del Cantalar donde principian las calizas; la principal pertenencia de él es la nombrada *Rosa*, cuyo criadero apareció á los dos tercios de su altura en la falda que mira al S. Se explota un filon vertical de media vara de potencia que va estinguéndose con una labor de pozo; su masa está constituida por pirita de hierro y arsenical, y apenas se han visto chispas de galena; los trabajos se siguen en profundidad, y se ha proyectado una galería de investigacion, que no sabemos si podrá llevarse á efecto por ser obra algo costosa para uno solo que es el concesionario.

Al N. O. se encuentran las pertenencias *S. Diego* y *S. Antonio* en el coto de D. Joaquin Fontes y el Cabezo negro; en la primera empezó á explotarse con muy buen resultado una pequeña capa ó manto superficial de media vara de grueso, compuesta de galena granuda y terrosa, que se ha ido estinguendo, y se está abriendo una galería de investigacion hacia el S. con objeto de encontrar bolsadas ú otra capa de caliza en que mas abunde la galena.

En la pertenencia *S. Antonio* se encuentran covachas en la superficie, donde desde el año de 1820 se han explotado algunas bolsadas de galena hojosa muy pura que se vendia para las alfarerías: en la misma superficie aparecen los nódulos de galena sumamente limpia y con alguna abundancia, aunque de tamaño menor que nueces. Conyencido de que para beneficiarla seria necesario desmontar grandes masas de caliza, y separar la galena á mano y martillo, cuyas manipulaciones tal vez fueran mas costosas que los productos obtenidos si en el interior no abundara mas el mineral, hemos aconsejado tambien abrir una galería de investigacion hacia el O. para ver sus resultados, lo mismo que deberá suceder en otros registros hechos en las inmediaciones.

Por último, marchando hacia Porman hacia el Cabezo de las Cenizas y en este mismo, hay diferentes registros hechos en la caliza, donde aparecen las galenas muy puras en bolsaditas, riñones y venas como dijimos al principio, y abrigamos la esperanza de que continuando en orden los trabajos han de obtenerse buenos resultados en algunos puntos.

Tal es la indole de los trabajos mineros emprendidos en esta comarca.

JOSÉ G. LASALA.

Informe presentado á la Sociedad explotadora de las minas tituladas Frasquita, Montecatini, Esperanza y Paula, sitas en el término de San Miguel de Culera, provincia de Gerona.

Desde el de enero último, en que presenté á la Sociedad mi reseña ó primer informe de estas minas, las he visitado diferentes veces sin que mis observaciones ofreciesen resultados satisfactorios, dignos de consignarse por escrito ó que sirviesen de adición á los ya emitidos; pero ahora, que los trabajos de investigacion ó reconocimiento han avanzado todo lo que permite la gran cohesion de la roca en que son abiertos, descubriéndose el criadero en alguna profundidad, creo justo el poner en su conocimiento los nuevos datos que me ha suministrado el reciente estudio que he practicado de las escavaciones en aquella comarca, ocupándome para mayor claridad de cada mina en particular, y evitando el duplicar las noticias dadas en mi citada reseña.

Mina Frasquita.

Segun pronostiqué al tratar por primera vez de estas minas, esta es la que ofrece mas porvenir entre las que posee la Sociedad; y aun si consideramos los caracteres de sus minerales, la potencia del criadero, el económico y bien ordenado sistema de labores con que puede llevarse la explotacion, y las muchas probabilidades de continuacion de la masa metalifera, ganando en riqueza con la profundidad, puede colocársela en parangon con la mas notable de aquel distrito. Para demostrar ó en corroboracion de mi anterior aserto, presentaré las comparaciones relativas con el filon que se explota en la mina Carolina, perteneciente á la Sociedad titulada Conchita.

Los antiguos arrancaron en esta mina la parte superior de su criadero en una estension aproximada de 400 varas de longitud por 30 de profundidad, dejando para su fortificacion llaves ó macizos del mismo filon, que ensayados diferentes veces por personas notables en la ciencia, no han hecho constar la presencia

del oro que se supone beneficiaban aquellos; y lo que es mas de observar, no ofrecen en su exámen físico la blenda, pirita arsenical, ni aun la de hierro; de suerte, que sin esfuerzo se puede deducir, que los puntos atacados por sus labores eran precisamente los que tenian estos últimos minerales, dejando por fortificacion y esterilidad las llaves que en el dia se encuentran: este mismo fenómeno de acumulacion de riqueza en puntos aislados é indeterminables se presenta en las labores practicadas por la enunciada Sociedad Conchita. La mina Frasquita se halla en iguales circunstancias en la parte reconocida de criadero: á la superficie aparece una extraordinaria cantidad de pirita arsenical, y de hierro, y en las 18 ó 20 varas de profundidad á que en el dia se investiga su potente filon, se ha presentado por dos veces la acumulacion de estos minerales (que son los que en aquel punto caracterizan de auríferos los cuarzos), quedando otras completamente estéril ó sin el menor vestigio de aquellos.

Ya que he entrado en la comparacion de caracteres entre el filon de la mina Carolina y el de la que me ocupa en este informe, haré algunas observaciones mas, para acreditar la identidad de su procedencia, y (aunque algo falto de datos) poder hasta cierto punto asegurar que estan situadas ambas minas sobre el mismo criadero. Se ha observado en las escavaciones de la Carolina y en algunos puntos de la superficie del terreno que comprenden sus pertenencias, que en la parte del pendiente ó echado del filon, y en una posicion aproximadamente paralela existe un dique ó masa porfidica de gran potencia, y del que no se ha podido averiguar la edad geológica, con referencia á los cuarzos, por no haberse encontrado cruzamiento alguno que lo demostrara: esta misma particularidad se ofrece asimismo en las inmediaciones del criadero de la Frasquita, y de alguna otra mina de esperanzas de aquel terreno, por lo que se puede y debe considerar como un indicio ó acompañante mas, á los ya citados, para suponer como auríferos á los cuarzos que pueden contribuir al completo desarrollo de la industria minera en este pais, con tal de que la mala fé, la exageracion ó el agio no la hieran de muerte en la época de su nacimiento.

Ademas de lo dicho, y siguiendo mi propósito de compara

42

cion entre las minas Carolina y Frasquita, haré observar otro fenómeno que se ofrece en ellas. El filon de la Carolina no presenta las salbandas características de esta clase de criaderos, y solo sí ha influido sobre los esquistos sin alterar su estratificación, impregnándolos de la pirita arsenical y de hierro, que han cristalizado con suma regularidad; y al mismo tiempo está formado no por un sólido de superficies paralelas, como teóricamente debia verificarse para que la masa recibiera este nombre, sino que siendo onduladas constituyen un filon en forma de *rosario*, ó sea que gradual y á veces repentinamente va aumentando ó disminuyendo su potencia, desde la de un pie hasta la de seis á ocho. En la labor de reconocimiento horizontal de 25 á 30 varas de longitud que se ha practicado en la pertenencia de la Frasquita, aparece la misma ondulacion ó irregularidad en la marcha del criadero, y la influencia de los sulfuros de arsénico y hierro sobre la roca en que arma.

Los trabajos ejecutados en esta mina, aunque son muy considerables si se atiende al poco tiempo que hace se principiaron, no presentan la regularidad que fuera de desear; pero como todos ellos se han dirigido á la investigacion en profundidad de los crestones que aparecen á la superficie, y en aquella localidad se observa bastante inconstancia en la potencia, inclinacion y hasta direccion de los filones, no han podido ser aplicadas las reglas del arte con la exactitud que reclama un ordenado sistema de labores. Una vez hecho el estudio del interés, cada dia mas creciente, que ofrece su criadero, será necesario sujetarle á un plan general de labores preparatorias y de arranque, del cual me ocuparé en su tiempo oportuno.

Para completar los datos que por este informe obtuviere la Sociedad, desearia poder presentar los resultados docimásticos que hubieran ofrecido sus minerales; pero como esta cabecera de distrito se halla privada del laboratorio de Inspeccion, tan indispensable para el fomento y prosperidad de la mineria del pais, me veo en la necesidad de renunciar á su exámen químico, concretándome únicamente á las observaciones mineralógicas que dejo espuestas: sin embargo de esto, y mereciéndome extraordinaria confianza los muchos ensayos practicados por el entendi-

do Ingeniero D. Enrique Rosales, director de las minas y fundicion de la Sociedad Conchita, y los de otros facultativos que se han ocupado con afan en averiguar las esperanzas que á distintas profundidades y diversidad de minerales pueden ofrecer estos criaderos, no dudo en consignar que aun cuando en el dia no presente el filon de la Frasquita una cantidad de oro beneficiable, no por esto debe reputársela de menos interés que la Carolina, supuesto que esta última no presenta cantidades apreciables de oro hasta pasadas las primeras 25 ó 30 varas en profundidad, ó lo que es lo mismo, que siendo por lo menos idénticos los criaderos que se explotan en estas dos minas, es de esperar que hasta avanzar 5 ó 6 varas mas no resulte el oro nativo, ó el mayor contenido de este en sus minerales.

Por último, reasumiendo cuanto llevo dicho acerca de esta mina, debe, en mi concepto, ser calificada de tanto interés como la Carolina; pues si bien es cierto que las labores de aquella no son tan cuantiosas ni avanzan á tanta profundidad como los de esta, tambien lo es que el hallarse su criadero completamente virgen, el ocupar una posicion topográfica muy ventajosa para la estraccion y desagüe, el exceder de 100 varas su altura sobre el nivel del mar, el presentar la pirita arsenical con abundancia en tan corta estension, el ser acompañado por los diques porfidicos, característicos de esta formacion, y el ofrecer todos los fenómenos que se observan en la mina Carolina, á igual profundidad, repito, que segun mi opinion debe por lo menos estimársela desde ahora como la segunda mina de aquella jurisdiccion.

Mina Montecatini.

El criadero que presenta esta mina llamó mi atencion desde el primer reconocimiento, á pesar de que en aquella época existian muy pocas escavaciones; pero como á la superficie y en una larga estension asomaba un crestón cuarzoso y en una posicion tan ventajosa, que podia ser atacado con una galeria horizontal que sirviese de desagüe, estraccion y reconocimiento de la masa metalifera á una profundidad de mas de 120 varas, juz-

gué siempre que sus investigaciones podrian ofrecer resultados satisfactorios para la Sociedad que la tenia registrada.

Los minerales que en el dia se arrancan han escedido á mis esperanzas, pues aun cuando los trabajos no han avanzado mas que á unas 18 varas de longitud, he tenido ocasion de recoger ejemplares del cuarzo ahumado con pirita arsenical y manchas ó riñones de la blenda roja característica para las masas auríferas de esta localidad, y que por su bella apariencia pueden rivalizar con los mejores de esta especie que ha producido la mina Carolina; pero para que esta noticia no sea tan satisfactoria como debiera á la Sociedad minera que informo, tengo el disgusto de anunciarla que la potencia del filon ha disminuido notablemente á la par que su riqueza aumenta.

Segun lo que dejo manifestado juzgo á esta mina de proveenir, y digna de que sus trabajos sean continuados con la misma perseverancia y actividad que tanto distingue á la Sociedad explotadora.

Minas Paula y Esperanza.

Como los labrados de estas minas se han reducido á la simple apertura de las 10 varas, que por ley se deben ejecutar para la toma de posesion, y en ellos no se ha cortado mas que el encabezamiento del criadero que por su fuerte inclinacion no existe en el fondo de los pozos, me propongo ocuparme de estas minas cuando sus trabajos se hallen mas adelantados y en investigacion sobre las masas cuarzosas.

Unicamente para satisfaccion de la Sociedad, que me ha honrado con su confianza, encomendándome la visita de sus minas, presento ahora estos cortos detalles, reservándome hacerlo con mas estension en una Memoria general de aquella comarca que muy en breve publicaré, y para la cual recojo todas las noticias esenciales, á fin de destruir las ridiculas exageraciones que circulan entre los aficionados á minas, y que con tanta impudencia se han permitido algunos estampar en la prensa periódica de esta capital.

Barcelona 25 de noviembre de 1851.

JOSÉ MARIA SANTOS.

Nuevos impuestos á la minería de las costas.

La industria minera de todo nuestro litoral acaba de sufrir indirectamente un golpe de mas trascendencia que puede calcularse á primera vista, á consecuencia de los nuevos impuestos que el real decreto de 17 de diciembre último, espedido por el Ministerio de Fomento, señala á los buques mercantes por *fondeadero y carga y descarga*.

Por él los buques mercantes españoles, que entren y salgan de los puertos de la Península é islas adyacentes, pagarán un real por tonelada de las que midan y un octavo de real por quintal de los efectos que embarquen y desembarquen. Este derecho es doble para los buques mercantes extranjeros; la mitad, respecto al arbitrio de fondeadero, para los que midan mas de 20 toneladas y no lleguen á 60, siendo completo el de carga y descarga, y por último, los que midan menos de 20 toneladas estarán libres del pago del derecho de fondeadero, y por el de carga y descarga solo pagarán la mitad de la cuota fijada.

A la rápida lectura de estas bases, sobre todo para los que no conocen el movimiento de los puertos en que vive alguna industria, se escapa la considerable suma á que ascienden ambos derechos y la influencia que la exaccion puede ejercer en su desarrollo.

Agenos á materias mercantiles y dejando por lo mismo á un lado este terreno, salva la parte que afecta á la industria á que profesamos un especial cariño, trataremos de indicar, aunque luchando con nuestra insuficiencia, las consecuencias que inmediatamente va á tocar la minería de Cartagena, nueva y casi especial en su género por la pobreza de las materias que forman su principal alimento y digna por tantos títulos de proteccion, no siendo el menos atendible la constancia, con que la han elevado á lo que es hoy los esfuerzos de los que á ella dedican su capital y su trabajo.

Nuestras consideraciones, fundadas sobre lo que ocurre en este distrito y que creemos aplicables á los demás en mayor ó menor escala, escasas de mérito y erudicion, pero selladas

por el buen deseo y un convencimiento profundo, podrán servir de base á personas mas autorizadas para apoyar nuestros asertos y ayudarnos á pedir sean atendidas en beneficio del ramo las franquicias que vamos á proponer, si las creen razonables.

Si se tiene en cuenta el grado de progresion que se viene observando en los productos de la mineria de estas costas desde 1840, y particularmente desde 1846, de cuya época puede decirse data su estabilidad, deben esperarse para el año 1852.

Quintales de plomo.	400.000
los cuales necesitan próximamente:	
Quintales de carbon.	1.200.000
El plomo deberá pues pagar:	
Por derecho de carga á razon de un cuartillo por quintal. Rs. vn.	400.000
El carbon:	
Por derecho de fondeadero á razon de 2 reales por tonelada.	120.000
— derecho de descarga.	500.000
Total de ambos derechos.	520.000

Si se compara con el número de quintales de plomo que se han calculado, resulta que, cada uno se hallará recargado á su esportacion con un real y treinta céntimos sobre el 1,50 rs. que paga por este derecho en bandera extranjera. Adviértase que nuestros cálculos están hechos sobre buques mercantes extranjeros, y tomamos por tipo los datos mas altos; pero es porque ni tenemos buques mercantes españoles que hagan este comercio, ni es realizable en ningun caso, tratándose de plomos y carbones, la franquicia que se concede á los que miden mas de 20 toneladas y no llegan á 60.

Todos los que traen carbones á nuestra costa son extranjeros, de porte de 200 toneladas, término medio, los mismos que se llevan el plomo á su retorno, porque no merece la pena tener en cuenta que un bergantin y dos ó tres goletas españolas, de poco mas de 100 toneladas, hacen un viaje ó dos al año á Marsella con cargamento de este metal.

Se ve, pues, lo perjudicada que se halla la industria sin hacer mas que tender la vista á estos dos artículos, plomo y carbon.

Pero los perjuicios suben de punto si se atiende á la necesidad que hay de hallarse en comunicacion continua con los puertos inmediatos de la costa, moviendo no solo las primeras materias, sino los productos mismos. La práctica ha dado á conocer que se necesita el auxilio de ciertos agentes, que por lo general no hay en el pais, para obtener un beneficio en la fundicion, y estos agentes están tanto mas recargados con los nuevos derechos, cuanto es mas infimo su valor, puesto que por el decreto que los determina, lo mismo paga un quintal de oro que de tierra, y como hay fábrica en Cartagena que trae escoria de Aguilas, cuyo precio es 4 maravedís quintal, y tiene que pagar 8 por carga y descarga, resulta que en este solo concepto paga el doble de su valor, lo que hace subir á su flete una cantidad crecida, que acaso impida la continuacion de este tráfico y cause la parada del establecimiento, donde entran 200.000 quintales al año por lo menos. Lo que digo de la escoria de Aguilas tiene aplicacion á los carbonatos y tierras que se llevan de Cartagena á fundir á las fábricas de aquel puerto: hay algunas tierras ó *granzas*, que se toman al pie de la mina á medio real, y si á este precio se añade un octavo de carga y otro de descarga, se grava al artículo con un 50 por 100 de su valor, ganancia que de muy buena gana aceptaria el fundidor, que pasa muchos ratos de insomnio para economizar un maravedí en los gastos de las materias que maneja antes de ver el fruto de sus desvelos.

Y no se diga que les queda el arbitrio de valerse de buques de menos de 20 toneladas, porque de esa medida solo son los laudes de los pescadores, y cuanto mas pobre es el género que se mueve, exige buque de mayor porte, si se ha de ahorrar algun tanto en el flete. Asi, aunque vemos en este comercio laudes de 30, 35 toneladas, faluchos y místicos de 50, 60 y 65, polacras, y bergantines de 110 y 120, se escogen siempre estos últimos, cuanto es de menos precio la materia.

Téngase tambien en cuenta que este movimiento de punto á

punto de la costa, no es solo de las primeras materias, es tambien de los productos mismos segun acabo de indicar. Ocurre con mucha frecuencia que en los puertos subalternos no hay proporcion de esportar directamente los plomos, y hay necesidad de traerlos á Cartagena, hasta aquí sin menoscabo alguno, pero en adelante con el del derecho de carga en el punto de produccion, de descarga en Cartagena y nueva carga al esportarlos, lo cual es de suma importancia para el productor. Lo mismo sucede con los plomos que se quieren someter á la desplatacion y dulcificacion, y como en este litoral solo hay dos puntos en que tienen lugar estas operaciones, Adra y Cartagena, resulta que este nuevo impuesto sobre los plomos, que hay que pagar tres veces al menos, si se han de esportar despues, será un grande obstáculo para la marcha de esta clase de establecimientos, que convendria fomentar en España; y he dicho *tres veces al menos*, porque puede haber casos en que se pague 4 y 5 veces. Asi sucederá, por ejemplo, cuando un fabricante de Mazarron, á cuyo puerto suelen acudir pocos barcos, prefiera remitir sus plomos á dulcificar á Adra, ó por contrato pendiente ó por cualquier otro motivo, viniendo antes á Cartagena para aprovechar la salida de algun buque en aquella direccion: en ese caso tiene que pagar el derecho de carga del plomo ágrío en Mazarron, el de descarga y reembarque en Cartagena, el de descarga en Adra, y el de carga del plomo dulce al esportarlo; resulta, pues, pagado 5 veces un mismo derecho. Lo dicho respecto de Mazarron y Cartagena puede suceder, como lo vemos todos los dias con las fábricas, que situadas en la costa de Poniente de Aguilas, embarcan sus productos en buques pequeños en puntos habilitados como puertos y se ven precisadas á buscar en Aguilas otros de mayor porte para transportar aquellos á las fábricas de dulcificacion.

Comprendemos muy bien la necesidad que ha tenido el Gobierno de ocuparse de la administracion y servicio de los puertos, de su limpia y conservacion; comprendemos que es muy justo que la marina mercante contribuya, en proporcion del capital que representa, á subvenir á los gastos que se causen, que los derechos decretados podrán afectar en poco á los efectos de

un gran valor; pero, á fuer de leales defensores de la industria que nos está encomendada, no hemos querido prescindir de alzar nuestra débil voz en su apoyo, procurando demostrar que si no se tiene alguna consideracion con los artículos que la son exclusivos, va á recibir la de esta costa un golpe de muerte y habrá que renunciar á fundir materias tan pobres como las que hoy se tratan y menos á mover otras, que juegan un gran papel en la mezcla de minerales de diversa índole, cesando por consiguiente ese comercio activo, que pone en comunicacion y movimiento los pueblos inmediatos, cuyas gentes tienen que buscar en las faenas de mar el sustento que les niegan sus estériles campos.

Si nuestro humilde voto fuese oido, quedarian exentos del derecho de carga y descarga todos los artículos de minería, cuyo valor intrínseco en quintal no llegase á una cantidad dada, 5 reales, por ejemplo, y respecto á los de mas precio, exigiríamos esta contribucion no al peso, sino al valor de los efectos transportados, señalando un pequeño tanto por ciento. La franquicia en el derecho de fondeadero asignada hoy á los buques que miden menos de 60 toneladas, la haríamos estensiva á aquellos que midiesen menos de 120, pues justamente lo que necesitamos es fomentar la construccion de esta clase de buques mercantes, para el servicio de nuestra costa, que cuenta entre los pocos que se ocupan en este tráfico, y cuyo porte es por lo comun de 20 á 60 toneladas, un insignificante número del de 60 á 120.

Eximiríamos asimismo del pago repetido de dicho derecho de carga y descarga á los plomos, minerales y carbones que fuesen á buscar trasbordo á un puerto inmediato, asi como á aquellos que por causa de avería ó temporal, fuese necesario desembarcar y reembarcar ó trasbordar.

De este modo, quedando reducidos á solos dos impuestos, en los términos que proponemos, los arbitrios que pagan en la actualidad los buques por ancoraje, limpia de puerto y otras gabelas, se concederia un pequeño respiro á los artículos de minería, sobre los cuales pesan hoy las contribuciones siguientes: 5 por 100 de los productos totales, derecho de superficie, derecho de esportacion de plomos, derecho de importacion de carbones con un 6 por 100 de arbitrios, contribucion de subsidio in-

dustrial, y por último otra de consumos. No creemos que haya ninguna otra industria, que esté tan recargada y sea mas digna de la consideracion de los altos poderes del Estado.

Abrigamos la lisonjera esperanza de que si los mineros de la costa se unieran y elevaran á S. M. una reverente esposicion en súplica de que se dignase deferir á las modificaciones que hemos apuntado ligeramete, ú otras que se creyesen mas compatibles con el bien de la industria y las miras del Gobierno, cuya utilidad no dejamos de reconocer tratándose de puertos de grande importancia y movimiento de materias ricas, esta súplica habia de ser atendida y apoyada por el Excmo. Sr. Ministro del ramo, y la minería llegaria á obtener, en beneficio de su desarrollo y prosperidad, una escepcion cual la necesita, si ha de continuar siendo el sosten de muchos millares de familias.

J. DE MONASTERIO.

Estado actual de la minería en Sajonia.

Los mineros de Sajonia han merecido siempre un gran concepto, sobre todo desde que allí floreció el célebre Werner, pero en los últimos 16 años transcurridos desde mi anterior viaje, han hecho progresos todavia mas rápidos, no solo en la parte facultativa, sino tambien en la administrativa y en la legislativa, debidos en la mayor parte á la actividad, al buen celo y á los vastos conocimientos del actual Director general de aquellas minas (Oberberghauptman), el Sr. D. Federico Constantino, Barón de Beust. Desde que él está al frente de la direccion de los trabajos, la produccion en plata ha ascendido á 87.000 marcos anuales, y esta produccion está ya asegurada por medio de labores preparatorias, para cien años cuando menos, sin contar con los nuevos descubrimientos que puedan hacerse entre tanto. En tiempo del último anterior Director general, persona tambien muy inteligente y muy capaz, la produccion anual fluctuaba solo entre 56 y 63.000 marcos de plata, que, sin embargo, era ya mucho con respecto á las producciones en los

años desde 1790 á 1824, porque entonces no pasaban de 45 á 51.000 marcos. En los primeros años del descubrimiento de aquellas minas, es decir, desde fines del siglo XII y durante todo el XIII, obtuvieron minerales específicamente mucho mas ricos que en la actualidad, pero la produccion total era muy inferior.

Los principales adelantos y mejoras hechos desde que el Barón de Beust preside á la direccion de los trabajos de las minas y de su administracion, siendo secundado por todos los profesores y demás Ingenieros del ramo, son de la alta importancia que desde luego se deja conocer con solo enumerarlos, y que son:

La refundicion de las antiguas escorias con un contenido de plata que no pasa de $\frac{1}{8}$ de onza por quintal.

Los grandes hornos de calcinacion del schlich nuevamente establecidos, con dos puertás ó trabajaderos para remover el mineral.

Los grandes hornos reverberos para refundicion de las escorias antiguas.

Id. id. id. para la afinacion del cobre.

Mejorar y perfeccionar la preparacion mecánica de los minerales en general, y muy particularmente la de los blendosos, en los cuales han obtenido ya muy buenos resultados.

Preparacion del Speiss-Cobalt para concentrar el nickel, que es el metal que en el dia llama mas la atencion de todos los mineros y metalurgistas.

Nuevo aparato para destilar el mercurio contenido en la amalgama.

Obtener la plata contenida en cierta clase de minerales por medio de la cementacion por el cobre, cementando ó precipitando este á su vez sobre el hierro, cuya manipulacion, sino ha llegado todavia á la perfeccion que es de desear, se halla ya muy adelantada y se sigue estudiando con empeño.

La apertura del gran socabon de Rotschenberg, de 12.000 metros de longitud que se ha emprendido en 1842, y debe quedar concluido en 1866.

Tambien se ha mejorado considerablemente todo lo que tiene

relacion con la mecánica aplicada, habiéndose ya adoptado el sistema de máquinas de vapor, tanto para el desagüe de las minas como para la extracción de los minerales, y que antes de la época en cuestión no había allí ninguna. Nuevas máquinas de columna de agua. Turbinas, horizontales y verticales.

Y por último, aquel Consejo de minas ha redactado una nueva ley de minería, que ha sido discutida y aprobada por las Cámaras, y que empezará á regir en 1.º de febrero de 1852.

Esta nueva ley, para cuya redacción han empleado siete años de estudio y de reflexión personas las más competentes, ha resultado ser la más perfecta que se conoce, y está destinada á servir de modelo para los demás países mineros: así es que en Prusia están ya tratando de adoptarla con muy ligeras modificaciones.

J. B.

Servicios que ha prestado y puede prestar el Cuerpo de Ingenieros.

Desde que en 31 de julio de 1849 empezó á regir la vigente ley de minería, los Ingenieros del ramo se han visto desembarazados de las funciones administrativa y judicial que absorbían en gran manera su tiempo; y dedicándose de lleno al peculiar objeto de su carrera, han podido continuar con más empeño sus áridos estudios y prestar un servicio más directo á la ciencia de la explotación, aunque por otro lado, los intereses industriales echen hoy de menos, acaso con razón, los rápidos, sencillos y claros trámites de las suprimidas Inspecciones.

Pero sin que sea nuestro actual objeto abogar por una legislación que ya no existe, y muy contentos con vernos libres del farrago de expedientes que por cinco horas diarias ocupaban asiduamente nuestra atención, sin provecho alguno del espíritu, ni utilidad tampoco para el buen nombre del Cuerpo que más de una vez tuvo graves disgustos que soportar, queremos ahora decir en breves palabras los servicios que los Ingenieros de minas prestan al país, y los que en lo sucesivo están llamados á llenar, siempre que el Gobierno de S. M. les auxilie en sus buenas

intenciones, y se dé el ensanche debido á su intervención facultativa en los diferentes objetos que abraza el reino mineral.

Teniendo su residencia hasta hace pocos años en poblaciones generalmente de muy escasa importancia, aislados en el ejercicio de sus funciones, sin estímulo para abordar con afán el estudio, y rodeados de agentes de minas que por su propio interés no siempre cuidaban todos de apaciguar las discordias y los pleitos sobre mejores derechos, resultaba de aquí, que el Cuerpo de Ingenieros vegetaba, digámoslo así, en una vida oscura y retraída, y sin que apenas fuese conocida su existencia más que de las personas interesadas en la industria.

Hoy que en las capitales de provincia han tenido ocasión de relacionarse con las personas científicas y con las corporaciones universitarias; de ser acogidos con la mayor deferencia por una Sociedad más culta, y de avivar y facilitarse así los medios de instrucción y de darse á conocer, es indudable que nuestro Cuerpo ha mejorado su condición social, que sus individuos siguen más de cerca los rápidos progresos de las ciencias, y que con mayor tiempo de que disponer han podido entregarse á la publicación de trabajos que merecen ya los elogios de la prensa, y que hacen adquirir á muchas personas una idea favorable del porvenir y buen nombre que les está reservado en el país. Esta misma *Revista* no hubiera podido sostenerse con la variedad é interés de los artículos que publica, si merced á las razones que llevamos espuestas, se viesan los que en ella escriben con el cúmulo de atenciones administrativas que en otro tiempo, y muchas personas de recursos y de posición que hoy se han interesado en minas no lo hubieran hecho tampoco, á no serles tan asequibles los consejos y los datos que pueden tomar continuamente del Ingeniero de la provincia.

Nosotros creemos que su destino les llama á desempeñar servicios de muchísimo interés, á ser el guía y el protector del minero de buena fé, á destruir en su raíz los malos fines de los parásitos que en todas las comarcas mineras viven á costa del jugo y del sudor de los buenos, y á facilitar, en fin, todos los elementos para que un ramo de industria tan interesante se desenvuelva en España con todo el brillo que está llamado á tener.

Para conseguir tan altos y justos deseos no es bastante que, sufriendo penalidades desconocidas en toda otra carrera, pisando inseguros las ásperas sierras de nuestro país, sufriendo el rigor de todos los climas, ya elevándose en pocas horas á la cumbre de una cordillera de 2000 varas, ó ya descendiendo á los profundos valles que la limitan, recorra el Ingeniero centenares de leguas en cada año, informe otros tantos expedientes, ahorre gastos inútiles á las empresas, las dirija con acierto en sus exploraciones, ponga coto á la capacidad estralimitadora de los unos y preste á todos el apoyo tan útil de sus conocimientos.

Para desarrollarlos en mayor esfera, reciben en la vecina Francia los Ingenieros del Gobierno una decorosa subvencion con el nombre de «*pour installation du buffet.*» En España está mandado que se les provea tambien de un laboratorio químico, y si esto se hiciese, podrian al regreso de cada escursion someter á analisis ó ensayos los minerales que hubieran recogido, las sociedades no tendrian que valerse muchas veces de empíricos ó charlatanes que les hacen ver oro ó plata en el mineral mas inútil, y hasta en sus ventas y compras de menas tendrian en el Ingeniero quien les diese á conocer el valor real de cada partida, y en sus fundiciones quien les prestase útiles consejos acerca de la naturaleza de los fundentes que mas les conviniere emplear.

Estendiendo además sus servicios á todo lo concerniente al reino inorgánico, y contando con un pequeño presupuesto de material, podrian dedicarse á formar en cada provincia buenas colecciones de minerales y de rocas, sometiendo unas y otras á un detenido exámen, clasificando los materiales de la alfarería y loza, las piedras y arcillas refractarias y de construccion, los buenos fundentes, y sobre todo las cales hidráulicas, cuyo estudio, como tantos otros, se halla en el olvido mas completo. De esta manera todos los industriales tendrian en el Ingeniero de minas un buen guia y un útil consejero que pudiese dirigir sus pasos con el debido acierto, para no tropezar con los obstáculos que tantas veces en España han hecho fracasar las empresas mejor concebidas: y asi acostumbrariámos el juicio de muchas personas á que no considerasen limitados nuestros servicios á recorrer uno y otro día las montañas en busca de tantos agujeros

abiertos sin motivo y sin consecuencia. Y si á los objetos enumerados añadimos el estudio geológico del país tan necesario y de tan influyente interés para la prosperidad de la agricultura y de la industria, tendremos trazado un cuadro completo y exacto de las atenciones que el Ingeniero puede y desea llenar, con la seguridad de que, con el escalpelo de su ciencia, ha de levantar la corteza vegetal de nuestro suelo, debajo de la cual yacen ocultas las materias primeras de la industria y muchos de los mejores elementos de nuestra futura prosperidad.

Asi *Mr. Vicat* sometiendo á rigurosos análisis las cales de su país, encontró la propiedad hidráulica de muchas de ellas ó el modo de formarlas, aseguró la firme construccion de todas las posteriores obras, y asignándole las Cámaras francesas una pension, no hicieron mas que pagar una deuda de honor al que libertaba á su país de una enorme contribucion al extranjero.

Mr. Leblanc descubriendo la fabricacion de la sosa artificial, libertó á la Francia en el último siglo de una importacion de barrilla por valor de veinte millones arruinando á nuestros cosecheros de la costa de Levante.

Los análisis de las arcillas inglesas han dado tambien por resultado la fabricacion de esos ladrillos de Newcastle y de Stourbridge, cuya cualidad refractaria es inmejorable. Y mientras que en casi todos los países, con el auxilio de la química y con los resortes de la mecánica, encuentran ya directamente, ya por medios artificiales, todos los elementos desarrolladores de la industria, nosotros en España apenas conocemos, y esto de rutina, mas que las arcillas de Zamora y de Sevilla, las cales hidráulicas de Guipúzcoa y algun otro punto, las arenas silíceas de la Granja y de Tamajon, etc.

Esperemos sin embargo confiadamente que los esfuerzos de los cuerpos facultativos ayudados por la mano del Gobierno que ya empieza á fijarse en las ciencias y en la enseñanza, serán premiados algun dia por los mas escelentes resultados: que no veremos en adelante deshacerse en agua de cal los estribos de elevados puentes, en arena ó en tierra salitrosa las fachadas de costosos palacios ó los murallones de los muelles, en barro deleznable las paredes de los hornos de fundicion y nuestras ricas

salinas entregadas á la rutina de los pasados siglos; y que, á la manera que en los salones de *Jermynstreet* en Londres, hallarán los industriales algun dia en la capital de nuestra España, muestras de las primeras materias para toda clase de manufacturas y de construcciones, con el detalle de su localidad y propiedades y con todas las demás circunstancias que puedan convenir para base de su especulacion.

El Cuerpo de minas está llamado, mejor que otro alguno, á contribuir directamente al desarrollo de la Mineralurgia y toda clase de explotaciones pétreas. Jóvenes en su mayor parte, y ayudados con la esperiencia de los restantes, nos encontramos sus individuos con fuerzas y con ilusiones para acometer un trabajo de tanto interés, y solo esperamos que el Estado nos facilite los medios para contribuir, con el decoro conveniente, al bien de nuestra querida patria, en cuyo servicio consumimos nuestras fuerzas físicas y estamos dispuestos á dedicar los esfuerzos de nuestra inteligencia.

ANTONIO A. DE LINERA.

MINERALOGIA.

Caracteres de tres especies mineralógicas nuevas, descubiertas en el filon Jaroso y clasificadas por el profesor Breithaup.

La Zincosita ó Thiodinus Zinconius. Brillo de plomo carbonatado; cristales pequeños y sus combinaciones enteramente iguales á las del plomo sulfatado.—Peso específico, 4,334.

Químicamente no contiene mas que ácido sulfúrico y óxido de zinc; no es puramente mas que zinc sulfatado anhidro.

Este mineral pertenece al género del sistema Thiodinus, formado por los sulfatos de stronciana, barita y plomo oxidado.

La Jarosita. Sustancia de un aspecto muy singular; brillante; de color parduzco; trasluciente; cristalizada en formas romboédricas y teniendo la base predominante; crucero facil de obtener; simplemente en la direccion de la base.—Peso específico, 3,256.

Sus partes componentes son: sulfatos de hierro oxidado y alumina; insoluble en el agua. La Jarosita se parece algo en todos sus caracteres á la Alumita, y la cristalización á la del hierro oligisto, procedente de los cráteres de los volcanes.

La Zincazurita. De aspecto enteramente igual al del carbonato de cobre azul; tanto que puede confundirse con él. Su peso es 3,490. Contiene entre sus partes componentes la sustancia llamada esencialmente *óxido de zinc*. Los cristales, aunque no se han presentado determinables, parecen casi iguales á los del cobre carbonatado azul.

La Zincosita y la Zincazurita se acompañan ordinariamente y reposan sobre costras de hierro oxidado estafactítico. Algunas veces se encuentra lo mismo la Jarosita.

Las tres especies nuevas son producto de la descomposicion de la blenda, de la pirita de cobre y del hierro carbonatado. La descomposicion ha sido probablemente seca, de lo cual no cabe duda en la Zincosita y en el hierro oxidado estafactítico, que no es mas que una pseudomorfosis del hierro carbonatado.

VARIEDADES.

Del número 1356 del *Porvenir*, periódico que se publica en Sevilla, tomamos el artículo que insertamos á continuacion, dando el mas cumplido parabien á nuestro compañero D. Roberto Kith por su noble comportamiento en el hecho que en aquel se refiere. Dice asi:

Apuros de unos mineros. Con el mayor gusto accedemos á la peticion que se nos hace para que insertemos la carta, que al pie de estas líneas verán nuestros lectores, tanto mas cuanto se refiere á la loable conducta observada por el Sr. Ingeniero Kith. Sin su auxilio y el de otros que se encontraban en el lugar de la catástrofe, dos pobres padres de familia no existirian ya. Reciba el espresado Sr. Kith y demas personas que coadyuvaron al objeto, nuestro parabien, pues creemos que cuantos abriguen sentimientos humanitarios no podrán menos de reconocer la ac-

cion del tan entendido Ingeniero. La carta á que nos referimos, dice así:

Sres. redactores del *Porvenir*.—Muy señores míos: hallándose el viernes 18 del corriente el Señor D. Roberto Kith, Ingeniero de minas de este distrito, visitando las de carbon de Villanueva del Rio, ocurrió un hundimiento en la galería del pozo llamado de los murciélagos de la mina titulada S. Ignacio, propia de Don José de Alcain, quedando enterrados dos operarios que trabajaban en ella. En el momento que llegó á noticia del Sr. Kith, por cierto con harto retardo, la desgracia ocurrida, se arrojó con el mayor denuedo por el pozo en que habia habido el hundimiento, á pesar de su malísimo estado, con el objeto de tomar las medidas necesarias para salvar á los desgraciados trabajadores, si aun conservaban la vida.

A las tres horas de haber emprendido los trabajos, ya bajo la direccion del Sr. Kith, se manifestaron tales hundimientos en el mencionado pozo de los murciélagos, que los operarios lo abandonaron apurados en tropel, y se negaban á volver á él para salvar á sus propios compañeros. Todo el tiempo se habia empleado en desatorar la caña en que ocurrió el hundimiento; pero era tan flojo el terreno que habia que atravesar, que se venia encima segun se tocaba con las herramientas. En semejante conflicto y firme en su propósito el Sr. Kith, mandó se empezara á trabajar por otro pozo, para ir á buscar con una galería nueva el sitio donde probablemente debian hallarse los trabajadores; y animando á los operarios para que redoblasen sus esfuerzos, y dirigiéndolos con conocimiento, se adelantaron los trabajos con una rapidez extraordinaria.

Teniendo la galería como diez varas, creyeron los que trabajaban en el testero oír golpes en la direccion que se habia marcado; los repitieron, y fueron contestados distintamente. Creció la ansiedad con la certeza de que existian los enterrados, y se trabajó con mas y mas empeño en proporcion que se repetian las señales de aquellos. En fin, abiertas veinte y siete varas de galería en el corto espacio de diez horas, á costa de un trabajo continuo y empeñado, se encontraron los dos hombres cogidos en el hundimiento, que aun vivian, si bien bastante sofocados y afectados

por la falta de aire respirable, de agua y de alimento, y por el conocimiento de la terrible situacion en que se encontraban.

Difícilmente puede esplicarse la sensacion que todos los circunstantes experimentamos al ver sacados con vida sobre la superficie de la tierra á los dos que habian sufrido la desgracia, y que habíamos temido con sobrada razon que hubiesen perecido. Los hombres mas duros no pudieron dejar de estremecerse y bendecir al Todopoderoso, que habia coronado sus esfuerzos. Y ¿cómo pintar la alegría de los infelices, que habiendo esperado la muerte por espacio de diez y nueve horas, y una muerte tan horrible, se veian libres del estrecho sepulcro en que se hallaban, y vueltos á sus padres y á sus amigos? Yo quisiera poder hacerlo, pero no alcanzo á espresar lo que entonces presencié y sentí.

Indudable es que sin la actividad, la energia y los conocimientos desplegados por el espresado señor Ingeniero Kith, sin la eficaz cooperacion del capataz de las minas de la compañía del Guadalquivir, Juan Rodrigo, y de los esfuerzos de los trabajadores, de los cuales cincuenta eran dependientes de dicha compañía, que todos se prestaron con la mayor generosidad y resolucion á ejecutar los penosos trabajos que se dispusieron, hubieran perecido en horribles tormentos los dos hombres enterrados.

Testigo yo de todo lo ocurrido por mi destino de encargado de las minas de la compañía del Guadalquivir, creo un deber hacer pública la conducta observada por el espresado Sr. Kith, porque es la mas estimada recompensa que puede tener, despues de la inmensa satisfaccion de haber vuelto á la vida á dos personas.

Considerando, Sres. redactores, que participarán Vds. de las mismas ideas, espero darán cabida á estas líneas en su apreciable periódico.

Es de Vds. su atento S. S. Q. B. S. M.—*José Martínez.*

Nos escriben de Rio-Tinto: una de las mejoras que ha propuesto al Gobierno el Director de este establecimiento minero es la sulfatizacion indirecta de aquellos minerales de cobre, y de-

seamos que tenga la buena acogida que merece su importancia por ser mucho mas beneficiosa para la Hacienda pública, que otras muchas presentadas con ostentacion en diferentes épocas.

Desde el día en que en Rio-Tinto haya ácido sulfúrico barato y en abundancia se puede triplicar la produccion en cobre, obteniendo todo el que contiene el mineral en vez de perder las dos terceras partes como sucede en el día con la sulfatizacion directa de los minerales. En Rio-Tinto existen todos los elementos necesarios para obtener grandes cantidades de ácido sulfúrico muy barato. De mas de 60.000 quintales de mineral que se calcinan cada mes, se pierden cuando menos 7.400 quintales de azufre, con los que pueden obtenerse mas de 18.000 quintales de ácido sulfúrico, sin notable aumento en los gastos de calcinacion y con ahorro de combustible; habiéndose observado que con el ácido sulfúrico del comercio diluido en 20 veces su peso de agua, se puede obtener en frio una disolucion, cargada de todo el óxido de cobre contenido en el mineral bien calcinado, y poco cargada de óxido de hierro; quedando la disolucion en estado de poderse obtener de ella por la cementacion ó cualquier otro medio el cobre muy limpio y sin las impurezas con que se obtiene en el día por la gran cantidad de sulfato férrico y otras sustancias que las disoluciones contienen con el sistema actual.

Esta y otras mejoras seria muy conveniente las plantease el Gobierno, para que adoptándolas las empresas fueran sus contratos mas beneficiosos á la Hacienda nacional. El cobre de la empresa de los Planes le cuesta al Gobierno segun tenemos entendido, 74 reales 20 maravedis la arroba, esto es, 56 reales que paga en dinero y 18 reales 20 maravedis que cuesta el mineral correspondiente á razon del $1\frac{1}{2}$ por 100, que es mas que el tipo establecido en el contrato. El cobre de la empresa de Lacerda le cuesta al Gobierno 71 reales la arroba, obteniendo el $1\frac{1}{3}$ por 100, que es el tipo establecido tanto en su contrato como en el de los Planes; cuando la empresa de Lacerda obtenga el $2\frac{1}{2}$ por 100 del mineral le costará su cobre á la Hacienda 60 reales la arroba.

El cobre de la Hacienda cuesta 49 reales 31 maravedis la arroba, cargando 2 reales 17 maravedis la arroba por sueldos de

empleados y otros gastos, que debieran cargarse tambien al cobre de las empresas. La mayor parte del cobre que se obtiene en las fábricas de la Hacienda es cobre fino á punto de aleaciones: el cobre de la Hacienda se paga en Barcelona y otros mercados á mas de 20 duros el quintal: el cobre de los Planes no lo pagan á mas de 12 duros el quintal.

Ni para la ciencia, ni para la industria en general han presentado las empresas hasta el dia adelantos ni mejoras de alguna importancia.

Desde que en uno de nuestros números anteriores publicamos algunos datos acerca de las minas de nickel de Carratraca, sabemos que se ha calmado algun tanto el furor minero, mediante la declaracion de calicata de mas de 600 registros incoados como de nickel, sin que se haya encontrado nuevamente mas que en la mina llamada de San Agustin. Como ninguna de las siete que están en productos ha regularizado sus trabajos, y todas exigen desembolsos de consideracion para atacar un terreno falso y escaso de maderas, de aquí el que no se atreven á bajar á la profundidad donde es indudable que las tierras verdosas de *arseniato* han de ser reemplazadas por la *pirita* en bolas, que es el verdadero criadero de Carratraca.

Otras circunstancias han contribuido tambien á disminuir el precio del mineral hasta 100 rs., á que se ha pagado la última partida, que son: la una el haber remitido como *óxido* una gran parte de piedra menuda y de arcilla ferruginosa, y la otra el haberse enviado á Lóndres tantas muestras y por tan diferentes conductos, ofreciendo partidas de mineral, que han debido creer en la existencia de una nueva California de nickel.

Pero en cambio debemos anunciar, que análisis muy completos, verificados por los mejores químicos de Lóndres, han ocasionado el descubrimiento de que esta mena contiene hasta 12 por 100 de *chromo*, sin duda al estado de óxido crómico combinado con el óxido ferroso, formando el hierro-cromado; y las aplicaciones que han recibido los compuestos de chromo en el estampado de telas y en la pintura, unido á la es-

casez de sus minas (que no sabemos se exploten más que en Francia y en Touse, Rusia) acrece en gran manera el interés de un mineral, que en nada se parece á los *níckeles cobaltosos* de Hungría, á las tierras con 6 por 100 de níckel explotadas en las costas de Noruega y á los minerales recientemente hallados en el Canadá, con cuyas tres clases se surten las tres fábricas de Birmingham y los muchos talleres donde se trabaja la plata alemana en variedad de objetos galvanizados.

Alguna casa extranjera ha comisionado ya á uno de sus Ingenieros para que reconozca el terreno y minas de Carratraca, y sabemos que le han merecido toda la importancia que desde luego les dió en su Memoria descriptiva el Ingeniero de nuestro Cuerpo destinado en aquella provincia.

El Museo de la Sociedad asiática de Calcuta se ha enriquecido hace poco con dos notables aerolitos. Fue regalado el primero por el capitán S. Sherwill, que lo recogió en las alturas de Kurrakpoor, á las orillas del Ganges: tiene 15 pulgadas de largo, $12\frac{5}{8}$ de ancho mayor, y pesa $156\frac{1}{2}$ libras. El análisis practicado sobre un trozo de este aerolito por Mr. Paddington ha dado:

Hierro metálico.	77,00
Níckel.	1,00
Cobalto.	3,20
Cromo.	0,50
Silice.	17,00
Alúmina.	1,50
Arsénico y selenio.	trazas.
	100,20

Los ejemplares del otro aerolito son debidos á B. Maetier, de Bengala, que pasó al sitio de la caída de aquel y recogió las porciones que pudo salvar del destrozo que en él habian hecho los naturales para aplicaciones de medicina y objetos supersticiosos.

Este aerolito cayó con gran ruido en un campo de arroz, en

el que penetró á tres pies, esparciendo en su caída una multitud de fragmentos en el radio de veinte pies. Debió haber tenido en un principio tres pies de largo y es de color de ceniza, friable, blando y se parece algo á la piedra pomez.

Hace pocos dias ha muerto en un cortijo próximo á Sierra Almagrera Andrés Lopez Perez (a) Perdigon, descubridor del filon Jaroso. Este hombre, en cuyas manos puso la casualidad la llave de aquel inmenso tesoro, ha muerto tan pobre como era hace doce años. Cambiada la parte que llevaba en la empresa del Cármen por objetos cuyo valor apenas ascendia á 800 reales, ha visto pasar por delante de su cortijo un raudal de plata que podia haber sido suyo, y ha trabajado en la Sierra con sus hijos como el último de los operarios. Minero infatigable continuaba gastando sus ahorros en denunciar minas, todas improductivas, esperando siempre con fiadamente que la suerte se le mostraria risueña segunda vez.

Imposible parece que un infeliz, á quien el pais ha visto morir con indiferencia, sea el que ha proporcionado la opulencia á algunos, el bien estar á muchos y el sustento á millares de familias que en estos años de sequia hubieran perecido de hambre sin el poderoso auxilio de las minas.

Andrés Lopez, desde la altura á donde la suerte se habia empeñado en elevarle, ha arrojado puñados de oro con ambas manos, y despues de sacudirselas para desprender las partículas que en ellas hubieran podido quedar, ha muerto como si nada tuviera que hacer en este mundo.

Su nombre, sin embargo, ocupará un lugar en la historia de la minería española.

En fines de diciembre último llegó á esta córte, procedente de Rio-Tinto, el Ingeniero 4.º del Cuerpo de minas, D. Andrés Perez Moreno, habiendo continuado en seguida su viaje á Guadalupe para prestar servicios en dicha provincia á que ha sido destinado.

Hemos visto tambien en esta córte al Sr. Elorza , el cual despues de haber hecho un largo viaje por Inglaterra , Suecia , Rusia y Alemania, regresará uno de estos dias al establecimiento de Trúvia , en el cual se propone obtener un cañon fundido por día, é introducir mejoras importantes para aumentar y variar la produccion de aquel vasto establecimiento.

Ha muerto en esta córte en 23 de noviembre último D. Pedro Sanchez Tirado , antiguo oficial jubilado de las minas de Almaden. Su larga esperiencia en aquellas minas y el carácter de honradez y laboriosidad que le distinguian , le grangearon el aprecio de cuantos Ingenieros tuvieron ocasion de tratarle.

Tambien ha fallecido en esta capital en 22 de diciembre último el Sr. D. Miguel Fourdinier , Ingeniero de 1.ª clase del Cuerpo de minas y Director del mismo establecimiento de Almaden. Acaso los improvos trabajos que son anejos á aquel destino , y los muchos años que en distintas épocas le ha desempeñado , hayan contribuido á la desgracia, que ni su edad ni su constitucion fisica podian hacer probable en la actualidad.

Finalmente hay que lamentar la pérdida de D. Esteban Soriano , alumno que ha sido de la Escuela especial de minas. Este jóven de quien ya tuvimos ocasion de hacer su merecido elogio en el tomo segundo de nuestra *Revista*, no ha podido disfrutar la plaza que muy en breve le habria correspondido en el Cuerpo de Ingenieros del Gobierno, como el segundo que era de la tanda que terminó sus estudios en el mes de setiembre último.

El Ingeniero D. Luis Fernandez Loigorri que se hallaba con destino en el establecimiento de Rio-Tinto, ha pasado al de Almaden en el mismo concepto.

Memoria sobre la caída de varios aereolitos en algunas poblaciones de la provincia de Tarragona, y circunstancias que los acompañaron, por el ingeniero de minas D. Santiago Rodriguez.

INTRODUCCION.

Entre los meteoros igneos que tanto han llamado la atencion de los fisicos y naturalistas, y han llenado de asombro á las personas que carecen de conocimientos, no solo por el aparato y magestad con que se han presentado á la vista, sino tambien por la creencia casi general de que son un azote de la Divinidad para castigar las maldades y falta de arrepentimiento de las culpas, descuella el fenómeno de los globos de fuego, no solo porque ofrece un espectáculo mucho mas imponente que los demas, sino tambien porque su formacion y procedencia podemos decir que se encuentra todavia en el caos de la ignorancia.

Muchas son las teorías que algunos sabios han espuesto acerca de este particular, pero todas ellas admiten graves objeciones y de casi una imposible solucion. Sin embargo, la que parece armonizar mas con este particular caso por las circunstancias que acompañaron á la caída de los aereolitos verificada en el día 5 de noviembre último próximamente á las cinco de la tarde en algunos pueblos de esta provincia, es la del sabio Lagrange, el cual supone que proceden estos cuerpos de volcanes de las regiones polares, si bien, como veremos luego, los que se han recogido en el referido dia no están afectados de forma esférica, esferoidal ni redonda, sino de la de un poliedro irregular. De ser cierta la teoria espuesta, puede ser aplicable á la procedencia de volcanes de regiones tan lejanas, la esplicacion de la forma redonda ó esferoidal que afectaba los aereolitos sujetos á la investigacion y estudio del referido naturalista, y por consiguiente los actualmente recogidos deben proceder de volcanizaciones mas próximas puesto que, como he dicho, los dos que he tenido ocasion de ver de los que fueron recogidos en dicho 5 de noviembre último, tienen la forma de un poliedro sumamente irregular, siendo sus aristas muy irregulares y marcadas, si bien ligeramente

Tomo III. (1.ª de Febrero de 1852.) 5

redondeadas. Pudiera suceder que esta limitacion exterior de las masas recogidas sea debida á haberse fragmentado la principal, y que estas sean trozos destacados de la misma.

Comprobacion, si cabe de lo dicho, será el objeto de la presente Memoria, en la que describo dos de los aereolitos que cayeron en el referido dia, y que obran hoy en poder uno del Señor Arzobispo de esta Diócesis, y el otro del Gobernador de la provincia de Tarragona. Sospecho que otros varios que fueron recogidos por particulares y que obran como curiosidad en su poder, presentarán las mismas formas y cualidades.

No puedo menos de encarecer y admirar el gran celo que para el esclarecimiento de este fenómeno, han desplegado oficial y estraoficial el digno Gobernador de esta provincia D. Rafael Humara y Salamanca, y el Secretario de su Gobierno D. Pablo de Uria, los cuales no solo han puesto en juego todos los medios que están á su alcance para adquirir dichas masas, sino que han alcanzado cuantas noticias han podido para conocer las circunstancias que acompañaron al fenómeno, y oyendo el parecer de algunas personas ilustradas, han tratado de hacer un obsequio á las ciencias naturales, proporcionándolas datos para el estudio del meteoro á que nos referimos.

Descripcion de las circunstancias observadas como acompañantes al descenso de los aereolitos, que cayeron en el dia 5 de noviembre último á las cinco de su tarde en los términos de varios pueblos de esta provincia.

Para esponer lo que forma el epigrafe anterior narraré una tras otra la declaracion oficial, tal como la dió cada uno de los sugetos, que observaron el fenómeno, y despues espondré la serie de dichas circunstancias, resúmen de las noticias anteriores.

El alcalde de Brafim (pueblo de esta provincia, y perteneciente al partido de Valls), D. Juan Balsells dice que «á las cinco de la tarde del dia 5 de noviembre último, se presentó un fenómeno celeste sobre dicha poblacion en los términos siguientes: en dicha hora se oyó hácia la parte de Norte y Occidente un ruido primero como de tiros de fusil, y en seguida otros ruidos como

tres ó cuatro tiros de cañon; se presentó en la atmósfera una nube de dos varas en cuadro dejando un fuerte ruido por espacio de dos minutos; ha tomado la direccion del Mediodia dejando un grande terror á los labradores que estaban trabajando en el campo, y les pasaba sobre su cabeza; y finalmente, se ha oido caer cuerpos en la tierra, que se hundian, habiéndose encontrado ya uno del peso de tres libras poco mas ó menos, el cual lo tiene un labrador de Vilabella; su color es negro y exhalaba un olor de azufre, estando aun caliente cuando se ha encontrado. Todo esto ha sucedido estando el tiempo sereno, y no avistándose nubes en ninguna parte.»

El mismo Sr. alcalde en 10 de noviembre dice lo siguiente: «segun noticias que se han recibido por personas fidedignas, no solo se notó en esta comarca este fenómeno, si que tambien en Santa Coloma de Queral, en Villafranca, y hay quien dice hasta Barcelona, dejando en todas partes los moradores consternados, y en especial los campesinos.»

En el dia 9 de noviembre dijeron los sugetos, que á continuacion se espresan, lo que habian observado en la tarde del dia 5 de noviembre.

Don Daniel Porta, hacendado de Brafim, dijo: «que efectivamente en el dia 5 observó que á un cuarto para las seis horas de la tarde oyó un ruido como de un tiro de cañon; en seguida miró al cielo y vió una nube como de dos varas cuadradas, despues otro tiro, y hasta cuatro diferentes, ampliándose la nube con los ruidos; siguieron grandes ruidos como disparos de cañonazos y silbidos por espacio de tres minutos, y se dirigió hácia la parte del Mediodia, á lo que tambien estaban presentes los trabajadores, y todos quedaron consternados.

El Sr. D. Ramon Rull, cura párroco de dicha poblacion, dijo en la misma fecha lo siguiente: «que en el momento de ponerse el sol y estando el tiempo sereno, oyó como cuatro cañonazos compensados por segundos, y en seguida sobre él una nube pequeña, que echó una descarga como si una mecha hubiese pasado por muchos cañones; cada detonacion despedia un pequeño globo de humo, oyéndose entre el ruido como piezas metálicas que se chocaban por los aires, marchando dicho ruido hácia la parte

del Mediodía; que en este momento estaba paseándose fuera de la parroquia como á medio cuarto de hora, y á poco rato de haber llegado á la villa supo que algunas piedras habian caído cerca de esta, asegurando un labrador que habia tenido una en sus manos; que á la mañana siguiente salió para ver si encontraba alguna, y no habiéndola hallado, se dirigió á Vilabella donde vió dos del peso de tres libras poco mas ó menos, y oído que en Nulles habia caído una grande, pasó allí en la misma tarde y vió una de diez y nueve libras y diez onzas.»

Martin Martí, labrador de dicho pueblo, en el mismo día dijo lo siguiente: «que estando trabajando en el campo en el término de Vilabella en el día 5 del presente mes, al ponerse el sol, oyó un ruido como de tres ó cuatro tiros de cañon, siguiendo uno tras otro; y observando que el ruido era sobre su cabeza, vió una nube pequeña que producía aquel grande ruido, dejando pequeños globos de humo cada disparo que se oía; en seguida se oyó un grande ruido por dos ó tres minutos y unos grandes silbidos, cayendo cerca de él un cuerpo que se hundió en la tierra, el que él y un labrador de Vilabella sacaron de dos palmos de profundidad, estando el cuerpo caliente y oliendo á azufre; su peso era sobre cuatro ó cinco libras y de color negro; que oyeron por alrededor caer otros, pero que no los pudieron encontrar llevándose el cuerpo encontrado un tal Balet de Vilabella por haber caído en una posesion suya.»

El alcalde constitucional de Puigpelat, D. Benigno Ferrer, en 15 de noviembre dijo lo siguiente: «al ponerse el sol del día 5 del actual, estando el tiempo muy sereno y claro, se observó á mi parecer, que en derechura de este pueblo á lo alto y un poco hácia la parte de levante, unos tres ó cuatro como tiros de fusil, y que cada vez que se sentían los supuestos tiros se veía salir como á una porcion de humo formando una nube de unas tres ó cuatro varas de largo, é inmediatamente se sintió mas abajo por el aire un estruendo acompañado de un sonido como de algun metal que se dirigía á la parte de Vilabella y Nulles, en cuyos puntos se dice han caído como piedras; en este término hasta el presente no se ha encontrado nada.»

En 17 de noviembre D. José Llorens y D. José Ollé, vecinos

de Vallmoll digeron que «serian las cinco de la tarde de dicho 5 en ocasion que se hallaban en el puente caído de la carretera de Lérida esperando el coche ordinario de Valls, cuando oyeron una fuerte detonacion seguida instantáneamente de otras muchas, creyendo al momento fuesen cañonazos ó bien petardos; pero en el mismo instante de esta ocurrencia D. José Llorens dirigió la vista á lo alto de la atmósfera y observó é hizo observar á su compañero, que las detonaciones que acababan de oír procedían de la misma atmósfera, porque en aquel momento se formó una nubecilla que iba estendiéndose mas y mas mientras se sucedían las detonaciones, pareciéndoles aunque con vaguedad, que las acompañaban algunas ráfagas luminosas, y que no observaron la caída de cuerpo alguno parecido á piedra ni de especie alguna, siendo la direccion en donde ocurrió lo sucedido al Nordeste de este pueblo, sobre corta diferencia sobre el pueblo de Nulles.»

José Torrens, vecino de dicho Vallmoll dice con la misma fecha que «hallándose trabajando en las tierras de su amo D. Ramon Cusido de Valls á cosa de las cinco de la tarde del referido día, oyó una fuerte detonacion seguida de una especie de ruido armonioso, con lo que sorprendido dirigió la vista á lo alto, y no obstante de que la atmósfera se hallaba limpia y serena, observó se formaba una nubecilla que iba creciendo mientras se repetían las detonaciones parecidas á tiros de fusil, pareciéndole haber visto algunas ráfagas luminosas, pero no el que cayese cuerpo alguno, habiendo sucedido este fenómeno con direccion al Nordeste de este pueblo, sobre el de Nulles.»

Un vecino de Vilabella, llamado José Salvat, dijo que efectivamente estando trabajando en la hacienda de Antonio Aguadé, serian como las cinco de la tarde del día 5 de noviembre, oyó una especie de ruido en los aires como de tiros de fusil, y que dirigiendo la vista á la atmósfera vió una pequeña nube como de humo, y que estándola mirando oyó un trueno fuerte como de cañon, con cuyo estrépito se sobresaltó, y que habiendo pasado cosa de unos cuatro minutos oyó un ruido en el aire, y dirigiendo la vista vió que caía un cuerpo á unos diez pasos de él, y acudió inmediatamente á ver lo que era, y halló una piedra metida dentro de la tierra, la que con bastante trabajo sacó, estando tan

caliente, que apenas se la podía tocar con las manos, babiéndola entregado á su amo Antonio Aguadé, y segun tiene entendido, este la entregó al Sr. alcalde para remitirla á Brafim, y de allí á Tarragona de orden del Sr. Gobernador; y que tambien oyó ruido de otras, pero que no vió ninguna mas.

Otro José Savat (a) Balet, vecino de id. dijo tambien que «estando trabajando en una pieza de tierra que posee en la partida de la Clota, en este término, oyó en el aire un ruido como de tiros de cañon, y levantando la vista al cielo atemorizado oyó en el aire un ruido grande, y vió que caía un cuerpo en tierra, quedando enterrado como dos dedos, y acudió inmediatamente á ver lo que era, y halló una piedra como de unas cinco libras, y que por aquellas inmediaciones oía ruido, al parecer, de caer otras, pero que no halló ninguna mas. Añadió ademas que tenia la piedra dicha en su casa, y que á pesar de haberle ofrecido varias personas por la mitad de ella cuatro duros, no la ha querido vender por tener el gusto de conservarla en memoria.»

El alcalde constitucional de Nulles en 6 de noviembre dijo que «á la caída del sol, ó sean unos diez minutos antes de su ocaso, en el día anterior, la atmósfera estaba en su color celeste, cuando de repente se formó un nublecito de muy poco grandor á manera de un grupo de humo haciendo varias contorsiones ruidosas en forma de truenos que horrorizaron la gente del campo, y luego espidió aquel fenómeno una gruesa piedra que cayó á diez pasos del pueblo al lado del camino, cuya piedra al parecer compuesta de sustancias minerales, pesa diez y nueve libras y media del pais, é hizo en el suelo un hoyo de un palmo y medio escaso de profundidad; y se dice que cayeron otras piedras de igual naturaleza por aquel alrededor, y que la piedra dicha, se hallaba guardada en aquella secretaría del Comun, y que era la admiracion de cuantos la habian visto y tocado.»

El mismo alcalde, los demas individuos de ayuntamiento y el ecónomo del pueblo de Nulles dicen unánimamente lo que sigue en los siguientes términos: «que en el día 5 de noviembre último á la caída del sol, consecuente á un fenómeno celeste que la atmósfera rápidamente presentó, arrojó á la embocadura principal de aquel pueblo un cuerpo petrificado, compuesto al parecer de

sustancias minerales, el cual fue recogido y guardado en la secretaría de aquel Comun hasta el día 27 del mismo, que por disposicion del Sr. Gobernador y acuerdo de aquella corporacion, se trasladó á la capital de provincia junto con el espediente para ponerlo en manos de su señoría; cuya piedra ó aereolito pesaba diez y nueve libras y media del pais, y que para su análisis y perpetua memoria de aquellos habitantes se habia separado una porcion de cinco libras y dos onzas del propio peso.»

Los labradores vecinos de Tarragona, llamados Miguel Masdeu y Agustín Martorell, que se encontraban fuera de la poblacion y dentro de su término, ocupado cada uno en las faenas propias de su oficio, dicen: «que hácia á la parte del N. de la poblacion observaron lo siguiente en la hora de las cinco y cuarto de la tarde del día 5 de noviembre último. Que de una nube oscura de pequeña estension que destacaba del matiz azul celeste que tenia la atmósfera en aquel día despejado, vieron salir y descender una especie de cohetes, cuyo color de fuego tiraba mucho al blanco, y que, al desprenderse percibieron varios ruidos semejantes al de la explosion de un fuego artificial que se llama comunmente petardo.»

Otras varias personas, tanto de esta poblacion como de los pueblos mencionados antes, y de algunos que se encuentran próximos, refieren lo que observaron; lo cual no añadiendo nada á lo dicho anteriormente en la sustancia, creo, por no alargar esta Memoria, innecesario mencionarlo puesto que no arrojan de sí nada nuevo sus noticias.

Descripcion de los dos aereolitos que obran en poder del Sr. Gobernador civil de la provincia de Tarragona y del Sr. Arzobispo de esta Diócesis, recogidos en el término de Nulles el primero, y en el de Vilabella el segundo.

El primero, recogido como hemos dicho en Nulles, tenia cuando se encontró el peso de diez y nueve libras y media catalanas, ó sean diez y siete libras y una onza castellanas. Su forma viene á ser la de un poliedro irregular de siete caras. Cada una de estas caras, que tiene un color negro de humo bastante os-

curo, presenta eminencias y depresiones alternadas, afectadas de superficies curvas, mas ó menos irregulares, á escepcion de una de ellas, cuya superficie carece casi totalmente de depresiones, y parece querer indicar que pertenece á una superficie esferoidal de grandes ejes. Sus aristas son líneas mas ó menos curvas, y los ángulos diedros que forman, agudos, y cuando mas rectos. Su masa en el interior tiene un color blanco agrisado, tirando mas ó menos á un gris ceniciento, viéndose escasamente alguna que otra porcion, cuyo color es intermedio entre el total de la masa y el de la cutícula que la recubre. Cuando se fractura esta masa, se observa que en el acto el color de dicha fractura es mas claro, y que despues se va oscureciendo en contacto con el aire.

En el interior de su masa se encuentran con profusion pequeños granos de hierro nativo, teniendo algunos de ellos, observados con el lente, forma redondeada ó de botones metálicos; en lo general tienen el color propio del hierro, ó mejor de una fundicion gris, y su raya es mas clara, y en algunos de ellos se nota cierto viso amarillento, que sospecho procederá de alguna pequeña porcion que contengan de nickel, ó acaso mas bien de azufre. Tambien, aunque muy parcialmente, se encuentran placas estriadas ó dientes de hierro nativo, cuyo tamaño es mucho mayor que el de los granos del mismo metal, que hemos dicho se hallan con profusion. Examinada con detencion esta masa, parecen descubrirse indicios de augita de color verde claro, tirando al de manzana y al gris. Se percibe tambien alguna que otra mancha amarillenta, que acaso será de olivino, y me parece que el leucito, feldespató comun y aun labrador abundan bastante. Pero todo esto en su mayor parte es algo aventurado por la dificultad que se presenta en clasificar las especies minerales que contiene, atendiendo á que su estructura granuda, muy diminuta, parece indicar una descomposicion en elementos y una polarizacion de los mismos, que acaso provendrá de las especies minerales que constituian la masa cuando se formó. En el interior de la masa se observan, aunque con escasez, algunos cristales de pirita de hierro magnética, imperceptibles en su mayor parte á la simple vista. La dureza general de la masa en su interior es mayor que

la del espató calizo, y menor que la del espató fluor, viniendo á ser la de 3,6 á 3,8.

He dicho que la masa de este aereolito está recubierta de una cutícula que la envuelve totalmente, y voy á describirla.

Tiene el grueso, término medio, de un cuarto de línea; y en este pequeño grueso se observa que el color de dentro afuera va siendo por grados insensibles mas oscuro, pareciendo notarse en la misma direccion lo siguiente: en el interior parece una pirita de hierro muy poco cargada de azufre; en el intermedio parece hierro nativo, y el exterior tiene el mismo color de una pirita de hierro calcinada. El brillo de la superficie exterior de la cutícula es metaloide poco pronunciado; presenta el color un juego de colores, que aunque en lo general es negro de humo oscuro, en muchos puntos tira al rojo de cobre, y se nota en la misma superficie pequeños salientes, indicios de fusion, que á mi parecer no pueden compararse sus caracteres fisicos mas que á los que presenta la fractura de una mata de cobre muy impura, y por consiguiente muy cargada de hierro. En lo general esta corteza es áspera; su dureza es bastante, pues raya al cuarzo, y difícilmente es rayada por el topacio, ó lo que es lo mismo, que se encuentra entre la de 7,5 á 7,9.

Nada seria para mí tan satisfactorio como presentar en esta Memoria una análisis cualitativa y cuantitativa de la masa de este aereolito; pero la falta de un laboratorio en esta capital me impide dar este paso, cuyo resultado en su publicacion seria muy interesante. Acaso algun químico de Barcelona, que tenga medios para ello y que haya podido adquirir algun fragmento de las muchas masas que se supone haber caído en el referido dia, podrá hacerlo, y el mundo científico le agradecerá su publicacion. La descripcion de la segunda masa que he anunciado en el epígrafe de este artículo, es la misma enteramente, sin mas diferencia que la de encontrarse en ella acumulado en mayores porciones el hierro nativo.

Existe consignado en los periódicos de la corte un hecho, que puede, en el caso de acreditarse competentemente, dar mucha luz acerca del suceso á que me refiero, y que yo desearia que por la autoridad competente se dilucidase y acreditase.

En el periódico titulado *Las Novedades* del 11 de noviembre de 1851 se dice lo siguiente:

«Los que se dedican al estudio de la naturaleza pueden desde luego empezar sus observaciones acerca del raro fenómeno que se ha observado en Cataluña estos días. Nos escriben de Igualada lo siguiente con fecha del 5 del actual.

Hoy ha sucedido un fenómeno notable y digno de que se llame la atención del mundo científico. Serían las 5 de la tarde cuando se ha visto elevarse con movimiento incierto una luz azulada en dirección de SE. á NO., que dejando una señal como un surco en la atmósfera, ha venido á producir una explosión como la de una descarga cerrada de una compañía, desapareciendo en seguida el vestigio que quedaba trazado. El ascenso parecía el de un cohete. La atmósfera estaba tersa como un cristal, y á poco de la explosión se ha visto aparecer un color rubicundo como el de una aurora boreal en el mismo sitio en donde ha salido el meteoro. Todas las gentes han hecho sus conjeturas, habiéndose asustado no pocos por el trueno que ha estallado, estando el tiempo enteramente sereno.»

En el mismo número del periódico citado se dice lo siguiente á continuación de lo anterior:

«En Molins del Rey, distante diez leguas de Igualada, le vieron á la misma hora y con idénticas circunstancias. Estos creyeron que el meteoro subía desde los bosques de Velliraua, y viéronle dirigirse hácia Pallejá, esto es, de Mediodía á N., y percibieron distintamente el fuerte estallido.

También se ha observado en Agramunt, según nos lo comunican, con iguales circunstancias, y nuestro corresponsal añade que algunos creían haber visto caer una estrella, y se figura en vista de esto que sería algún aereolito ó piedra meteórica. Veremos si se descubre algo más.»

Para mayor esclarecimiento de este asunto referiré lo que me ha asegurado Miguel Masdeu, labrador de esta ciudad que sucedió en el año pasado, y en la noche del 6 ó 7 de enero, que puede tener relación con esta clase de fenómenos, y lo asegura en estos términos: dice «que estando á las ocho de la noche de dicho día en la escalinata de la catedral de Tarragona

con otros varios, observaron todos los que allí estaban que pasó unas cuarenta varas sobre las casas de la población una especie de cohete que venía de la parte del mar, y que marchó, al parecer descendiendo, en dirección opuesta; que no oyó ruido alguno más que una especie de silbido prolongado, y que dejó después de su paso gran olor á azufre quemado. Asegura que era igual al que vió descender en la tarde del 5 de noviembre último, pero que el primero era más brillante.

Esta diferencia puede decirse que es nula en razón á que la observación del primero fue de noche, y la del segundo á la postura del sol, ó de día.

En lo dicho pueden señalarse como ciertas y exactas todas las manifestaciones hechas en las informaciones dadas por los alcaldes y otras varias personas de esta provincia, las cuales se encuentran consignadas con los mismos términos en que se expresaron; y si bien lo copiado del periódico *Las Novedades* con respecto á observaciones hechas en los pueblos de Agramunt, Igualada y Molins del Rey, no tiene tanta autoridad, sin embargo, no creo que deje de ser exacto: cuya comprobación la dejo á la digna autoridad de esta provincia que tanto interés ha desplegado en hacer constar verdídicamente las observaciones hechas sobre el fenómeno que nos ocupa.

Reasumiendo todo lo dicho, resulta que en todos los pueblos de la provincia de Tarragona no se percibió nada hasta tanto que un ruido que se sintió en la atmósfera llamó la atención de los observadores, y se fijaron desde entonces en investigar lo que lo ocasionaba; que en su principio se vió una nube muy pequeña, oscura, que destacaba sobre manera sobre las tintas azules del cielo de aquel día despejado y sereno; que con el primer ruido parece empezó á formarse la nube, y á la vez que aumentaba, parecía caminar hácia el Mediodía, llegando á ser su mayor superficie como de cuatro varas cuadradas á la vista; que desde el principio de su formación é instantáneamente una después de otra se sintieron detonaciones, y que fuera de la periferia de la nube, en cada una de estas salía con violencia una columna de humo, en las que hubo observador que notó como un eje de fuego; que se vió descender de la nube como cohetes, ó sean las masas canden-

tes, de las que se encontraron algunas de la misma naturaleza que las descritas anteriormente.

Es de sentir que antes de que el ruido en la atmósfera llamase la atención de los observadores no conste ninguna observación que por la casualidad pudiera haberse hecho, y por lo tanto el análisis de lo acabado de decir y la inspección de los aereolitos parece dar lugar á interpretar lo siguiente:

Suponiendo una masa, ya formada por los medios y de causas desconocidas para nosotros, en un punto del espacio, ó sea en el que se observó primeramente la formación de la nube oscura, parece que esta masa se fue fragmentando, y que la fuerza que destacaba cada uno de los trozos, destruyendo en parte la de impulsión, ó sea la que hacia caminar la masa principal de N. hácia Mediodía, era de la misma naturaleza que la que se despliega cuando se verifica la explosión de un barreno ó cuando son lanzados los fragmentos de la roca, que se trata de quebrantar, á bastante distancia por la fuerza de tensión de los gases desarrollados en el momento. Cual será esta sustancia susceptible de desarrollar gases repentinamente y verificar esta desagregación, lo dudo, pero la investigación de los aereolitos casi lo manifiesta. ¿Será la pirita de hierro inflamada y la formación de los gases que pueden proceder del azufre? Parece probable, tanto más cuanto que la superficie negra semejante á la pirita de hierro quemada, en su color es la exterior del aereolito y recubre la cutícula exterior, en donde abunda mucho la pirita de hierro. Examinado con atención el aereolito, se vé en su interior en alguna de sus fracturas ciertas líneas marcando superficies, que más ó menos planas ó curvas parecen ser separación entre diversos fragmentos que constituyen la masa de aquel, y es notable que estas superficies son negras del mismo color y naturaleza que la cutícula exterior. Por consiguiente, ¿qué extraño tiene que las caras de los fragmentos recogidos fuesen negras y de la misma naturaleza, y no tener que recurrir á la hipótesis poco plausible de haberse formado la cutícula y ennegrecido en el muy corto espacio de tiempo que transcurrió entre la probable separación del fragmento y su llegada á la superficie de la tierra? En mi concepto la cutícula de las caras de cada aereolito recogido, estaba ya formada

en su mayor parte antes de su separación de la masa principal.

Las observaciones hechas en Agramunt, Igualada y Molins de Rey, dichas anteriormente con referencia á un periódico, pueden ser muy interesantes en la explicación de este fenómeno.

La situación de estos tres pueblos al E. y O. de la línea N. S., según la que observaron el fenómeno referido, y la coincidencia de ser la hora la misma y en el mismo día que el que se observó en la provincia de Tarragona y la ascensión de una luz azulada ó del meteoro y la dirección que tomó en sentido opuesto á aquel en que se encuentran los pueblos de la provincia de Tarragona en que cayeron los referidos aereolitos, da lugar á suponer probable que este fenómeno fué debido al volcanismo; que el punto de donde salieron estas masas se encuentra en las montañas situadas entre Palleja y Nulles, ó sea hácia la parte en donde se vió un color rojizo de fuego parecido á una aurora boreal; y que de las dos masas lanzadas en estas dos direcciones, ó sea una de NNE. á S. SO. y otra de SO. á NE., la una se hizo en varios fragmentos encima de los pueblos de Nulles, Brañim y Vilabella, los cuales descendieron allí, siendo alguno de ellos los aereolitos de que trata esta Memoria, los cuales en su caída serán acaso la especie de cohetes que vieron bajar desde Tarragona; y la otra que siguió su camino hácia Pallejá, ó sea hácia al NE. Al leer esta hipótesis parece que se presenta un obstáculo insuperable para poder comprender qué agente de tanta energía ha funcionado para desplegar una fuerza de impulsión tan extraordinaria.

Me parece que, al ver la fuerza, que pone en juego todo cuerpo que pasa instantáneamente al estado gaseoso ó de vapor, fuerza que es considerable, como podemos ver en pequeña escala cuando con cortas cantidades de agua y de pólvora, ó con masas en pequeña cantidad ponemos en movimiento las máquinas de vapor y desplegamos fuerzas tan considerables; cuando lanzamos con corta porción de pólvora las bombas, granadas y balas con los morteros y cañones; cuando con otra corta porción de pólvora también hacemos que se desprendan de montañas constituidas de rocas duras y consistentes, por medio de barrenos, grandes pedazos de roca á bastante distancia, y cuando por último la tensión de los gases en una misma capacidad y con relación á una

sustancia susceptible de producirlos depende de la mayor ó menor cantidad de la masa, ¿no podemos comprender probable que la naturaleza por este ú otros medios dispone de fuerzas como la necesaria para que estos cuerpos sigan el camino que hemos indicado?

Por último, no concluiré sin decir que el hecho observado por Miguel Masdeu en el día 6 de Enero del año pasado, parece ser debido á un fenómeno de esta misma especie.

SANTIAGO RODRIGUEZ ORTIZ.



Apuntes sobre las minas de Fuente de Cantos, provincia de Badajoz.

Entre los diversos puntos en que se presentan, al S. de la provincia de Badajoz y N. de la de Sevilla, las pizarras arcillosas ó esquistos primarios conocidos por Murchisson y Sedgwick con los nombres de Siluriano y Cambriano, en ninguno he reconocido mas exacta esta clasificacion que en los terrenos situados en las inmediaciones del pueblo de Fuente de Cantos en un radio de dos leguas poco mas ó menos. Los estratos arcillosos muy duros alternan en esta localidad con los conglomerados á una legua S. O. del pueblo, y estos conglomerados presentan tanta variedad en el tamaño de sus granos, que pudiéndose recoger ejemplares tan finos como los de una arenisca, se hallan, compuestos tambien, por nódulos arcillosos y silíceos de gran tamaño. Desde este punto hasta la poblacion aparecen los bancos calizos con hermosos mármoles, de los que se hace cal superior, y en los cuales no he descubierto fósiles, por mas diligencia que he practicado en investigarlos.

Este grupo ó formacion Cambriana, compuesta de los tres miembros ya referidos, se estiende, á mi parecer, por la Estremadura alta y baja, y las provincias de Córdoba, Sevilla, la Mancha y Huelva, ya solo como en las inmediaciones de Fuente de Cantos, ya en union con el grupo Siluriano, como en Almaden, Espiel, Llerena y otros varios puntos, especialmente de las

faldas ó colinas de Sierra Morena. Esta observacion puede hacerse viniendo de Sevilla á Badajoz por la carretera medio esplanada, y á que, impropriamente hablando, se llama asi. Apenas se entra en la region de la cordillera, que es prolongacion de Sierra Morena, empiezan á aparecer las pizarras arcillosas, que continúan ya sin mas intermision que los granitos, que en algunos puntos se presentan, como junto al pueblo de Monasterio, y que son seguramente los que han alterado, á su aparicion, la posicion horizontal que debe suponerse la primera de estos estratos sedimentarios. Todos los estribos de la Sierra que se ven en estas inmediaciones están compuestos por estas pizarras, segun se observa en el mismo camino y algunos puntos, y cortaduras que lo escabroso del terreno y la mano del labrador dejan al descubierto, circunstancias todas que dificultan el exámen del terreno, cuya dificultad aumenta en los llamados en el pais llanos, que no son en realidad sino ligeras ondulaciones, que dan á su topografia un caracter especial, y que son tambien, como ya observó Mr. Leplay, un nuevo obstáculo á la esplicacion de las causas que han podido influir en sus denudaciones y trastornos.

Hácia levante estos estratos primarios se encuentran descubiertos por la caliza secundaria ó caliza carbonifera antigua, como junto á Llerena, reconociéndose en sus inmediaciones todos los miembros de esta formacion, inclusa la ulla, cuya existencia sospeché, por haber reconocido fósiles pertenecientes á la flora de esta formacion (Stigmaria fie. Brong. y otros), y la cual he tenido la fortuna de encontrar á muy poca costa en las inmediaciones de Canta el Gallo, al N. E. del punto en que lo halló Mr. Leplay en Fuente del Arco, sirviendo de eslabon que une este punto con la cuenca carbonifera de Espiel y Belmez, y pudiendo considerarse que corresponden ambas localidades á una sola y misma formacion. Las capas de ulla en número de tres se presentan muy superficiales, con poca inclinacion y potencia, y sumamente juntas ademas, de modo que no se han explotado aun, porque como se hallan tan superficiales no son de la mejor calidad, y como para la industria hoy dia no es muy indispensable, pues que basta saber que lo hay, no era prudente debilitar los trabajos actuales para cosa de tan poca utilidad al presente.

Inmediatamente despues se ha encontrado la arenisca carbonifera , y á las veinte y nueve varas de profundidad se ve la pizarra carbonosa con multitud de impresiones , y probablemente seguirán los demas minerales de este período geológico , con la exacta alternancia que he tenido ocasion de estudiar durante mi larga permanencia en Asturias.

Este terreno se estiende por E. y N. E. á Espiel , Belmez , Sierra de los Santos , etc. , alternando siempre con los estratos silurianos , la granwacka y los filádios cuarzosos , y por último , dejándose junto á Villaharta el grupo carbonifero , continúan las pizarras hasta desaparecer junto á los granitos de los Pedroches de Córdoba , y constituir las principales montañas de la falda septentrional de Sierra Morena. Algunas de las depresiones formadas en estos terrenos por trastorno ó denudacion habrán sido rellenadas por detritus de rocas preexistentes , que arrastraron las aguas al ocupar estas cuencas , como la esplanada terciaria de junto á Belmez , la de junto á Badajoz , y alguna otra que pueda haber , pero no tengo noticia que en el territorio que vamos mencionando , ó desde las riberas del Guadiana hasta las del Guadalquivir , se hallen terrenos terciarios de grande estension , sino algunos aluviones modernos , que pueden incluirse en el actual período geológico.

Volviendo un poco atrás , y tratando de inquirir las causas que influyeron para que la superficie del territorio , comprendido entre el Guadiana y el Guadalquivir haya adquirido la forma ondulada ó de pequeñas colinas que se observa , atendido el pequeño número de riberas que corren por este terreno , parece necesario suponerlas , sin embargo , efecto de la denudacion verificada por ellas obrando con una fuerza mayor que en el dia , y que ha sido tanto el tiempo que han ejercido sus influencias , variando mas ó menos su corriente , que han podido socavar en tantas direcciones el terreno , y en algunos puntos con una profundidad considerable , como la ribera de Ardila , los Bodiones , la de Viar , etc. , las que se hallan agotadas en verano , produciendo con sus emanaciones males sin cuento en las poblaciones inmediatas , cuando en invierno algunas apenas llevan el agua suficiente para mover una rueda hidráulica.

Es muy notable lo que se observa al estudiar la region hidrográfica que divide las aguas entre el Guadiana y el Guadalquivir en el punto á que nos referimos. Sabido es que la linea que determina las vertientes á uno ú otro lado de una cordillera , es la mas alta y próximamente paralela á la direccion general de la Sierra , de modo que , segun esta observacion , parecia natural que la ribera de Viar , que pasa junto al pueblo de Montemolin , y las que se hallan al N. de las Sierras de Guadalcanal y Llerena , las cuales se hallan al mismo viento de Sierra Morena , ó mejor dicho son estribos de su falda septentrional , fuesen reunidas con la de Ardila , etc. , de quienes solo les separan pequeñas eminencias , á rendir sus aguas al Guadiana como estas últimas , y no que cruzando la Sierra van al Guadalquivir , como la ya citada de Viar , que , cruzando la Sierra como hemos dicho , entra en este rio junto á Carmona , despues de haber aumentado considerablemente su caudal en el largo tránsito que hace hasta su incorporacion. Esto se explica considerando , como es en realidad , al punto de que nos ocupamos la masa mas alta de la provincia de Badajoz , y que esas pequeñas eminencias que hemos citado , determinan el nacimiento de los afluentes de cada uno de los dos rios principales.

Tambien son dignas de observacion varias Sierras al parecer aisladas , de corta estension y altura con respecto al nivel general del pais , como la de Hornachos FERIA , Jerez de los Caballos y otras , mas si se examina la clase de rocas que las constituye , y su posicion relativa , se deduce con facilidad que deben su origen á una misma causa , y que están ligadas á la aparicion de aquellas masas eruptivas , que trastornando los terrenos de sedimento , jugaron un papel principal en la sublevacion de aquellas montañas. Por una parte el granito que es de una misma aparicion en las referidas Sierras , y por otra su direccion siempre afectando algun paralelismo con la Sierra principal , que corre de N. E. á S. O. autorizan , como ya he indicado , á suponer que la aparicion de estas masas graníticas es contemporánea con Sierra Morena , y posterior á la deposicion de los terrenos Siluriano y Cambriano , como el de las inmediaciones de Christiania en Noruega , que el Sr. Lyell opina haberse formado del mismo modo.

Por el poco tiempo que hace resido en este pais, y la circunstancia de no haber mucho movimiento minero, y por consiguiente ningun trabajo subterráneo de consideracion, apenas puedo decir algo de los agrietamientos y filones que en estos terrenos puedan existir, y eso refiriéndome á la corta estension de 6 leguas que median desde la cuenca carbonifera de Canta el Gallo hasta la ribera de Ardila al S. O. de aquel punto; sin embargo de que los inmensos escoriales de Zalamea, Hornachos, Galarzo, Aracena y otros, y tambien los pozos tapados con escombros, y los numerosos datos y documentos oficiales que existen en los archivos de la nacion, prueban de un modo incontestable que hubo un tiempo en que la mineria de esta provincia era mas atendida que hoy lo es, y que sus productos, sin vejamen de pechero, habrán sacado de algun apuro á los Gobiernos de háce 500 ó 400 años.

En dos direcciones diferentes se reconocen á la superficie crestones silíceos ó arcillosos mas duros que la masa general del terreno, y que por consiguiente han podido resistir mejor las influencias atmosféricas. Los unos siguen la direccion del terreno, y no son, á mi parecer, sino capas de la masa de las rocas, en que predomina el cuarzo haciéndolas mas tenaces, y los otros deben considerarse como verdaderos filones posteriores á la formacion Cambriana, y cuyas circunstancias pueden hacerlos muy interesantes para el pais. Algunos se presentan á la superficie, y puede reconocerse facilmente en ella vetas de óxidos de hierro, con indicios de carbonatos de cobre y muy abundantes del de plomo; pero se ha observado que á corta profundidad el carbonato de plomo desaparece, reemplazándole galena de hoja acompañada del cuarzo, espato calizo, sulfato de barita, y sulfuro de zinc. Los óxidos de hierro se presentan mas ó menos abundantes, pero no desaparecen, ni tampoco las piritas de cobre y hierro, á lo menos en la profundidad que hoy se alcanza.

De esta última clase de filones, cuya direccion es próximamente de N. á S. buzando mas ó menos al E., se presenta á la superficie un número bastante considerable en este territorio, y he tenido tambien ocasion de reconocer otro sistema igual al que acabo de citar, en la provincia de Cáceres junto al pueblo de

Aldeanueva de la Centenera, al pie de la Sierra de Guadalupe, en iguales terrenos, y que Mr. Leplay coloca en la misma linea que los del N. O. de la Francia y el Hartz Hannoveriano. Se hallan tambien en los esquistos primarios ya referidos, criaderos abundantes de hermoso oligisto ó hierro micáceo, en masa al parecer, pero apenas reconocidos, porque no han sido aun objeto de especulacion ninguna, y como queda dicho, se hace muy difícil estudiar en tan corta escala la superficie de este pais.

En la caliza metalifera ó caliza de montaña, que se presenta en las inmediaciones de Llerena, en grandes bancos de N. O. á S. E. se hallan tambien criaderos de galena de la misma naturaleza que los anteriores, si bien de distinta clase en la aparicion. El mineral se halla en esta localidad incrustando la caliza en una grande estension, y desde la superficie, pero á la profundidad de 12 varas, en que nos encontramos con nuestro reconocimiento, parece que se va localizando del mismo modo, y con igual direccion é inclinacion que los filones del terreno Cambriano, presentando tambien los mismos acompañantes. Esto, pues, induce á creer que, á pesar de las apariencias, es un criadero igual y de la misma época que los que al principio se han mencionado. Tambien son bastante abundantes los indicios de cobres verdes ó carbonatos, y cobres grises de muy buena calidad, y sobre todo muy ricos en plata, pero olvidados, sin que nadie crea que merecen la pena de investigar con orden é inteligencia la abundancia ó escasez de sus criaderos.

Estas ligeras observaciones las he espuesto con la idea de describir en pocas palabras los terrenos escogidos por el Sr. marqués de Caballero, conde de Villahermosa, para regenerar la industria minera Estremeña, si la suerte corona sus esfuerzos. Esta empresa, pues, que indudablemente promete los mejores resultados, porque reúne una porcion de circunstancias que no es fácil obren muchas veces juntas en la mineria del interior, que es además casi impracticable para una persona sola, por muy grande que sea el capital de que pueda prudentemente disponer para este objeto, es muy fácil y practicable para una asociacion poco numerosa, que dedique anticipadamente un pequeño adelanto á la completa exploracion y reconocimiento de estos filones. Son cir-

cunstances favorables á la empresa los buenos indicios de mineral de plomo que cada día aumentan, y tambien la clase de terreno, análogo al que en otros puntos há dado y está dando buenos resultados, como en el Hartz, Sajonia, Sierra Almagrera, etc. Tambien lo es la seguridad del carbon de piedra á dos ó tres leguas de distancia, y finalmente, la comodidad con que pueden esportarse los productos á Sevilla, por hallarse muy próximo el camino que de este punto dirige á Badajoz.

Cinco minas, ó mas bien cinco calicatas, se están trabajando por esta empresa hace menos de un año, sin contar otros varios puntos que se abandonaron sin saber si eran buenos ó malos, y aun algunos con mineral, pero fue forzoso hacerlo así, porque multiplicando los trabajaderos seria muy estensa la especulacion. De las cinco, cuatro están sobre criaderos de galena, y una en el terreno carbonífero. Hay ademas otras varias calicatas de particulares; una empresa que ensaya la fundicion de cobre, y ademas la sociedad que trató de beneficiar un escorial pobre en Hormachos, la cual está muy embrollada con pleitos, en perjuicio de sus intereses y de la industria minera en general.

Las minas de la empresa del Sr. conde de Villahermosa, y las cuales están bajo mi direccion, se han trabajado por indicios marcados al exterior ó con mineral á la vista, desde el primer barreno. Dos de ellas han pertenecido á compañías anteriores que no comprendieron la conveniencia, y aun necesidad de profundizar los trabajos lo mas posible con objeto: 1.º, de reconocer mejor y con mas seguridad los criaderos; 2.º, de atacarlos, despues de reconocidos como buenos, á una mayor profundidad, que siempre es una gran ventaja para la ulterior explotacion y aprovechamiento, y en ello perdieron tiempo y dinero en largas galerías á las 11 varas de profundidad, y otros trabajos análogos. Las dos minas referidas, y otra que se principió á mi llegada, sitas en el término de Fuente de Cantos, se encuentran sobre filones verdaderamente caracterizados, que corren segun dejamos dicho, y su mineral se halla en bolsas dentro de los filones, de los que se sacan hermosos trozos de mineral, y de una de las calicatas buenos ejemplares de galena cristalizada, presentando cubos de mas de una pulgada de lado, con sus cúspides

truncadas ó en el tránsito de la forma fundamental de su sistema á su inmediata ó el octaedro. La de carbon de piedra ya hemos indicado como se principió á laborear, y la otra de mineral de plomo, que con la anterior se halla en término de la ciudad de Llerena, se descubrió por unos caleros que cortaban piedra para sus hornos, y dejando para cubrirlos los trozos que tenían mineral, cuyo valor desconocian, se hallaban algunas hornadas perdidas, y el cenicero lleno siempre de gotas y mazacotes de plomo.

Creo, pues, verdadera la existencia de un sistema de filones metalíferos en los términos de Fuente de Cantos y Llerena, posteriores á los terrenos de transicion y aun á los secundarios, en parte por lo menos, pero opino porque es preciso reconocerlos á bastante profundidad. La prueba es que basta colocarse con un trabajadero, que en este pais tiene que ser pozo, sobre un crestón cuarzoso ó con óxidos de hierro, para estar seguro de encontrar mineral á corto trecho, pero no le pagará á la empresa los gastos de la explotacion segun hasta el día se ha observado, no porque el mineral desaparezca, sino por la clase y calidad de los trabajos con que hay que comenzar una mina en este territorio.

Las observaciones recogidas en el punto mas avanzado confirman á mi parecer esta opinion. El año de 1846, hallándome al servicio de la Inspeccion de Badajoz y de visita en el pueblo de Fuente de Cantos, la mina á que me refiero, que entonces tenia 11 varas de profundidad, y hallé en la caldera un filoncito de galena de N. á S. con 4 dedos de potencia *ad sumum*, y la empresa tuvo por conveniente dirigirse al N. con una galería, cuyo objeto no puedo reconocer. Frustrado este, fuese el que quisiera, continuaron su pozo dirigiendo otra caña al mismo rumbo que la anterior á 30 varas de profundidad, y en ella encontraron ya dos pies de potencia en el criadero, y por último, una tercera galería tambien al N. y á las 42 varas no deja duda de que es un filon bien caracterizado, que en algunos puntos pasa de 2 varas de potencia encontrándose en él el mineral del modo que hemos indicado. Los hastiales de la caja del criadero ó superficies de contacto de las salvandas de arcilla, y el terreno en que se halla el filon, son tan lisos, especialmente el del pendiente, que parece obra del arte,

y en la masa del filon se hallan muchos trozos de la caja del criadero cementados por la barita, el cuarzo, espato calizo y demas sustancias que constituyen el filon; trozos que son enteramente iguales á los que se extraen del interior de la mina en los trabajos en estéril, de modo que, segun esta observacion, no me parece aventurado suponer que la masa del filon debe ser sumamente densa segun la fuerza con que se insinuó en la caja, y si esto es así, parece lo mas natural que predominen sustancias metálicas que son las que en general tienen mayor peso específico. Hay ademas la circunstancia de que no se reconoce al exterior el trastorno suficiente para creer que la lisura del hastial pueda provenir de una superficie de resbalamiento; y que hasta ahora no se han hallado las cristalizaciones calizas, los sopladros ni formas mamelonares que abundan en lo general, en los filones formados por infiltraciones, descomposicion de piritas, etc. La teoría del galvanismo, aplicada á la formacion de los filones y criaderos metálicos, es para mi tan oscura que no sabré decir si es ó no aplicable al caso que nos ocupa. Corrobora mi opinion la densidad de la galena, el aspecto escoriforme de los óxidos de hierro, que en el pais llaman quemados y en la costa de Levante guardillones, y tambien el aspecto del filon de que proceden las cristalizaciones de galena. De todo esto se deduce, que la minería Estremeña tiene mucho porvenir; pero que es imposible fijar el capital que hay que adelantar para poner las minas en estado de explotacion, si bien considero suficiente un reconocimiento á 100 varas de profundidad, no para decidir si son ó no utilizables estos filones; sino para seguir ó abandonar las exploraciones fundadamente, con relacion al capital de que pueda disponerse.

La riqueza en plata de los plomos obtenidos con una mezcla de estos minerales cuidadosamente preparada, puede alcanzar á dos y media onzas por quintal de plomo, pero no es esto á mi parecer lo que conviene, atendida la excelente calidad y pureza del plomo obtenido, el cual puede y debe esponderse, no como plomo de obra, sino como plomo puro y plomo pobre. Seria, pues, mucho mejor producir plomos de 23 adarmes de plata por quintal que la ley permite esportar, siendo su valor de 80 reales

vellon puesto en el puerto, de modo que suponiendo, como puede hacerse á voluntad, que el término medio del mineral produzca despues de su concentracion el 50 por 100: suponiendo tambien que aun haya que labrar 1660 varas de reconocimiento á 1000 reales en pozo, y 600 en galeria, precios excesivamente altos segun hasta ahora ha sucedido, y contando ademas con los sueldos, gastos de máquinas, fundiciones y conduccion á Sevilla de los productos, apenas llegaria á cinco millones el capital necesario para realizar esta empresa. Despues de exploradas las minas segun los supuestos arriba dichos y declaradas utilizables, deben encontrarse por lo menos en estado de producir 600 quintales de mineral diariamente, y en este caso, se puede obtener un 75 por 100 sobre el capital invertido. Para poder formar con alguna exactitud este cálculo, me vi en la necesidad de conducir una partida de minerales á la ciudad de Cartagena, para fundirlos en alguna de las fábricas de aquel distrito, porque exausto por una parte de operarios fundidores, puesto que en el pais nunca los hubo, y por otra deseoso de conocer y estudiar los nuevos hornos conocidos con el nombre de atmosféricos ú hornos de tiro, los cuales se han modificado y construido durante mi larga permanencia en Asturias, consideré mucho mas económico para la empresa, y que al mismo tiempo conciliaba bien todos los extremos, el hacer en aquellas fábricas un ensayo de los minerales de este pais, y averiguar no el tanto por ciento en plomo, que era imposible á no acertar desde la primera vez con el procedimiento que le correspondiese, pero sí, la ley en plata que siempre subsistirá constante, conocer tambien la calidad de los minerales, y poder decidir con algun acierto el sistema que convenga seguir en su tratamiento.

Si una especulacion de esta especie fuese de un resultado indudable, si los datos que la ciencia y la observacion nos presentan como seguros, fueran ademas imposibles, entonces podria una persona cualquiera llevar á cabo el proyecto de exploracion y explotacion referido, pero con la inseguridad de un negocio de este género, y el riesgo de que los gastos se entierren en los pozos que los originan, considero muy temeraria esta especulacion para un solo empresario. La asociacion poco numerosa y

bajo un pie administrativo de probidad y economía, la inteligencia y buena fé en la direccion de los trabajos, y una confianza grande en la persona que por sus garantías se presente como fundadora principal, pues que de lo contrario, serian innumerables los tropiezos y dilaciones, son á mi parecer las principales bases de una asociacion de este género bien entendida, y asi he tenido por conveniente manifestarlo al Sr. marqués en setiembre del año anterior.

Ademas de las minas referidas hay algunos otros trabajaderos pertenecientes á otros particulares ó compañías, pero opino que se verán en la precision de abandonar mas ó menos tarde los trabajos, á pesar de hallarse situados en filones iguales á los ya descritos, y muy animados con los buenos indicios que se presentan. No cuentan á lo que entiendo con el capital necesario para investigar la ley de formacion de estos criaderos, y les será necesario esperar á que una fuerte compañía se la indique antes á costa de sacrificios y tentativas.

Tambien en el pueblo inmediato de Montemolin pretenden fundir unos minerales de cobre sumamente refractarios y no muy abundantes, sin embargo de que no muy lejos he hallado buenos indicios de cobre gris y cobre verde en la caliza de montaña, los cuales no han sido todavía objeto de trabajos ni reconocimientos razonables, y la fundicion hasta hoy no ha dado tampoco resultado satisfactorio. Lo mismo sucede en Usagre, aunque siguen lentamente los trabajos en algunos reconocimientos de cinabrio.

El hierro oligisto que se encuentra en la dehesa llamada del Pizarral, término de Fuente de Cantos, puede dar nacimiento á una fabricacion nueva en el pais, contando con el carbon procedente de la cuenca de Canta el Gallo, si se presenta con abundancia. Para cuando esto pueda suceder, se agitará probablemente con mas actividad que en el dia la cuestion sobre caminos de hierro, y entonces no faltarán especuladores que lleven á efecto el que desde Badajoz ó Mérida debe llevarse al Guadalquivir, indispensable á las provincias de Badajoz y Sevilla. La fábrica de fundicion de hierro junto á la línea no podrá menos de prosperar, y la competencia podrá sostenerla la que se halla en semejante caso.

Los abundantes escoriales tambien pueden ser objeto de una empresa, si el carbon se obtiene con economía; de modo que reasumiendo cuanto se ha dicho, se deduce que el descubrimiento del carbon de piedra es un acontecimiento que debe variar el caracter de esta provincia, haciéndola mas industrial que hoy lo es; que es menester ademas adelantar un capital respetable para el reconocimiento exacto de los criaderos metaliferos de esta falda de Sierra Morena, que tantos y tan buenos indicios presenta hoy, que á pesar de esto, y suponiendo un adelanto enorme, bastaria que una ó dos de las diferentes calicatas diesen buen resultado, para asegurar un rédito muy pingüe y aun para duplicar ó triplicar el capital todos los años, y que como es muy fácil y posible que no solo dos, sino aun mas, de estas calicatas den ese resultado, se comprende fácilmente que el hacer ese reconocimiento y explotacion, es un negocio que deben emprender los que piensen dedicar sus capitales á la industria minera, teniendo en cuenta que no es el oro ni la plata lo que constituye la riqueza de una mina, sino la abundancia de mineral.

EUGENIO FERNANDEZ.

ESTADO que manifiesta la plata y plomo esportados por los tres puertos de la provincia de Murcia, durante el año de 1851.

	PLATA.						PLOMO.							
	Car-tagena.		Aguilas.		TOTAL.		Car-tagena.		Aguilas.		Ma-darron.		TOTAL.	
	Marc.	Onz.	Marc.	Onz.	Marc.	Onz.	Quint.	Libr.	Quint.	Libr.	Quint.	Libr.	Quint.	Libr.
Enero...	306	"	879	"	1185	"	22546	29	"	"	"	"	22546	29
Febrero...	2135	6	2133	"	4268	6	27770	50	1756	59	"	"	29527	9
Marzo...	3833	2	2469	"	6302	2	51902	50	2307	29	"	"	54209	79
Abril....	4673	6	1983	"	6556	6	39306	60	3705	27	643	"	43654	87
Mayo....	4885	"	2934	"	4819	"	48079	74	1927	9	"	"	51006	83
Junio....	315	"	3899	"	4144	"	27277	2	1468	85	"	"	28745	87
Julio....	1266	3	3842	"	5108	3	34500	84	4283	67	681	54	39466	5
Agosto...	2899	5	3015	"	5914	5	35025	92	2389	"	"	"	37414	92
Setiembr.	2379	4	3397	"	5776	4	12987	"	4005	41	"	"	16992	41
Octubre..	2456	1	2518	"	4969	1	26720	"	2788	"	"	"	29508	"
Noviemb.	1826	4	3439	"	5265	4	21911	"	"	"	"	"	21911	"
Diciemb.	2148	"	4034	"	6182	"	20654	"	5046	33	"	"	25700	33
Totales.	26022	7	34469	"	60491	7	369681	41	29677	50	1324	54	400683	45

NOTAS.

- 1.º De los 26.022 marcos, 7 onzas de plata, que aparecen esportados por el puerto de Cartagena, solo lo han sido en realidad 25.572 marcos, 7 onzas, pues los 450 restantes fueron conducidos á Madrid.
- 2.º De los mismos 26.022 marcos, 7 onzas de plata, los 20.892 marcos, 7 onzas, han sido obtenidos en las fábricas del término de Cartagena, y los otros 5.130 marcos han sido procedentes del distrito de Almería.
- 3.º De los 369.681 quintales, 41 libras de plomo, que aparecen esportados por el referido puerto, los 326.471 quintales, 41 libras, han sido obtenidos en las fábricas de su término, y los otros 43.210 han sido procedentes de otros distritos.
- 4.º De los mencionados 369.681 quintales, 41 libras de plomo, los 351.874 quintales, 20 libras, han ido directamente al extranjero, y los 17.807 quintales, 21 libras restantes, han sido conducidos á otros puntos de la costa para des-platearlos antes de su esportacion.

Valores creados en la provincia de Murcia, durante el año de 1851, por los productos obtenidos de la industria minera.

Por 55.361 marcos, 7 onzas de plata, calculados segun sus leyes,	9.917.727... »
Por 357.475 quintales; 45 libras de plomo, á 50 rs.	17.875.672... 17
Por 53.515 marcos de plata, que pueden calcularse aprovechables de la cantidad de este metal contenida en los 357.475 quintales, 45 libras de plomo, esportados de las fábricas de la provincia, rebajada media onza por quintal para gastos de dulcificacion, á 25 rs. onza.	6.166.592... »
Minerales esportados.	59.790... »
Alumbre y almagras.	225.282... 12
Azufre.	430... »
Total.	34.225.515... 29

Ingresos que ha tenido el Erario durante el año de 1851 por diferentes conceptos del ramo de minas, en la provincia de Murcia.

Por el 5 por 100 de la plata.	495.886... 12
Id. del plomo.	895.685... 25
Id. de minerales esportados.	4.989... 17
Id. del alumbre, azufre y almagra.	11.286... 24
Derecho de esportacion de minerales y metales.	568.815... 41
Id. de importacion de carbon.	2.975.655... 21
Contribucion de subsidio industrial á las fábricas de fundicion.	34.057... 2
Derecho de superficie de las minas y escoriales.	48.646... 14
Total.	5.029.998... 21

Las diferencias que se notan entre las cantidades de plomo esportado por Cartagena, que resultan del presente estado en algunos meses del año, y las que constan de los estados por tri-

mestres, que se han publicado en el 2.º tomo de la *Revista*, consisten en que aquellos se formaron por las cantidades que se habían ensayado en cada mes, habiendo sucedido con frecuencia que los plomos ensayados en los últimos días de algunos de ellos no fueron esportados hasta los primeros del siguiente.

A. TIRADO.

NOTA del plomo fundido y esportado en el último tercio de 1851 por el distrito de Adra.

FABRICAS.	DUEÑOS ESPORTADORES.	SEPTIEMBRE.	OCTUBRE.	NOVIEMBRE.	DICIEMBRE.	TOTAL.	Alcohol.
S. Andrés.....	D. Manuel A. Heredia.	13891	21789	13023	5151	53854	
S. Luis.....	SS. Guerrero y Comp.ª	7664	5014	4383	4261	21222	
Luisa.....	D. Luis Figueroa.....	6930	1390	1250	2990	12560	
Emancipacion.	SS. Castillo y Cámara.	2000	"	2240	2300	6340	
Amistad.....	D. Cristobal Barrionuevo.....	5202	4438	"	"	9640	
Hortales.....	SS. Gallardo y Comp.ª en arriendo.....	246	4610	5750	"	10606	
	D. José Chasserot.....	750	"	1100	1535	3385	
	D. Guillermo Barron.....	1249	2111	1700	"	5060	8017
De contratis-	D. Antonio Rostan.....	"	1728	1139	"	2867	
tas.....	D. Pedro Brignati.....	"	"	239	50	289	
	D. Rafael Gonzalez.....	"	"	200	"	200	
	D. José Castro.....	"	"	"	50	50	
	D. Francisco Jover....	"	"	"	206	206	
	TOTALES... quintos.	37932	41080	30794	16543	126350	

Plata copelada en el último tercio de 1851 por el distrito de Adra, en el establecimiento de concentracion.

	Número de copelaciones.	Plomo que entró en copela.	Plata obtenida.	
			Marcos.	Onzas.
Diciembre.....	1	12091 qts.	556	2
	1	8347	621	3
	1	6287	328	2
	1	6777	393	"
	4	35502	1899	3

VARIEDADES.

Alguno de los terrenos auríferos del Vierzo, en la provincia de Leon, ha vuelto á ser objeto de un nuevo ensayo en los últimos días del mes de diciembre por personas de la corte. Su propósito era ensayar á la vez dicho terreno y un aparato de beneficio concebido por una de aquellas: aquel es diluvial, compuesto de fragmentos de rocas cuarzosas ligadas por un cemento arcilloso, en cuya masa se encuentran mezcladas las partículas de oro; y este, que es de hierro colado, se funda en el principio de desarrollar la electricidad en un baño de mercurio para favorecer de esta suerte la afinidad entre este y el oro, practicando antes una concentracion por medio del lavado.

Con impaciencia aguardaba el pais el resultado, que los mas creian favorable, no solo por la fé que los interesados mostraban en su aparato, si que tambien por el porte de estos, cuyos gastos manifestaban ser gente muy bien acomodada.

Despues de esperar mucho tiempo la llegada del aparato fundido en la fábrica de Sargadelos (Galicia), lo recibieron por último, y lo montaron junto al puente de San Martin en término del Valle de Finolledo, donde estuvieron operando dos dias. En el primero sufrió alguna descomposicion el aparato, y ya fuese por esta causa, ó por algun otro inconveniente del momento, desistieron del ensayo de las tierras, comprendiendo acaso lo vicioso del sistema de ensayar á un tiempo material y aparato; pues en efecto, de esta suerte el ensayo es nulo para ambas cosas. Dedicaron el segundo á ensayar el aparato con tierras artificialmente auríferas, para lo que distribuyeron dos adarres de oro en algunos quintales de tierra que calificaron de estéril; y al siguiente dia recogieron todos los enseres y regresaron á Madrid.

El resultado de esta operacion nadie llegó á descubrir, y por esta conducta se han dado por ofendidas algunas personas, y en general el pais ha hecho una calificacion, á nuestro modo de ver inoportuna. En efecto, el amor propio y los intereses aconsejan en semejantes casos la conducta observada en el presente: no sabemos de nadie que haya puesto bajo el dominio del público un

pensamiento que cree nuevo hasta haber hecho alguna aplicación con resultados; y así no podemos menos de calificar de demasiado candorosa la susceptibilidad de los unos; y de un despecho el ataque de los otros.

Nosotros, que podemos discurrir en este suceso, agenos de toda pasión y con la luz de trabajos prácticos, opinamos que las observaciones que necesariamente les sugirieran esos conatos de ensayo les convencerían de la imposibilidad de llevarlo á cabo en aquella ocasión y de no perder infructuosamente un tiempo que podían aprovechar en hacer enmiendas y variaciones. Lo creemos así, porque calificamos de nulo el ensayo: 1.º, porque las tierras juzgadas de estériles, á las que se agregó el oro, no lo eran; 2.º, porque el baño de azogue contenía doce arrobas, y dos adarmes de oro amalgamados en esta proporción no se obtienen íntegros; 3.º, porque ninguno de los aparatos inventados, aun los peores, ha dado mal resultado con tierras artificiales, respondiendo después, casi todos, mal con las naturales; lo que está fundado en un principio que no por haber pasado desapercibido es menos cierto.

Al mismo tiempo que opinamos así respecto al ensayo, no condenamos por ello el aparato; tanto menos cuanto que la base sobre que descansa está en práctica en Siberia con buen resultado desde hace siete años. Así esperamos que las personas á quienes aludimos no desmayarán, y que al contrario los conocimientos que acaban de adquirir sobre el terreno, les mostrarán el verdadero camino, convenciéndoles que las dificultades en el beneficio de nuestros minerales auríferos, que tienen puntos verdaderamente ricos, no las vence su aparto aun cuando sea admisible en parte.

Nosotros, que ya no vemos en esta cuestión la de aparatos, nos lamentamos de que una prevención en la apariencia justificada esté sirviendo de obstáculo á un asunto de tanta consideración, y esperamos con ansia el día en que aquella desaparezca; obra que acaso esté reservada al Gobierno de S. M.

S. Z.

Productos minerales obtenidos en los diversos estados de Austria en 1827, 37 y 47.

	1827.	1837.	1847.
Oro. marcos.	4221	6005	7529
Plata.	81704	96207	115601
Mercurio. tonelad.	429	150	163
Cobre.	1760	2492	2749
Plomo.	5251	5055	2982
Hierro.	66885	84415	158815
Hierro fundido. . .	5190	9749	24678
Azufre.	536	859	1141
Carbon de piedra. .	143305	225715	664830
Vitriolo verde. . .	1458	1859	2004
Valores rs. vn. . .	116.489600	189.012900	279.069000

Acaban de hacerse varios experimentos en el ferro-carril de París á Leon, con el objeto de aplicar las fuerzas electro-magnéticas como motor. Se puso en comunicación el aparato, convenientemente preparado, con una locomotriz, y el resultado ha sido completamente satisfactorio, caminando primero en una línea de nivel y venciendo después una pendiente de 0,015. Ignoramos si se habrá hecho uso en estas experiencias del propulsor de Hjorth ingles, ó del del americano Page, que es el que hasta el día ha conseguido desarrollar con esta fuerza admirable la mayor cantidad de trabajo.

Hay en los Estados Unidos y el Canadá mas de 12000 millas de alambre empleado en telégrafos eléctricos, que representan un capital de 3 millones de pesos. Consúmense anualmente en estas líneas 720 toneladas de zinc, su valor 57000 pesos; 1 millón de libras de ácido nítrico que cuestan 117800 y 27000 pesos de valor en mercurio.

Segun noticias que recibimos de Granada, parece que el año 1852 ha principiado con los mejores auspicios para la mi-

nería. Se han encontrado minas de plomo cromatado, otra de plomo argentífero (filon), que se paga á cincuenta y tantos reales quintal, otra de hierro argentífero (filon), otra de plomo carbonatado buena y abundante en la Peza (filon), y sobre todo, otra de mercurio, cuyas muestras segun la persona que nos escribe, persona competente, por otra parte, es lo mejor que ha visto despues del de Almaden. Añádase á esto una capa aurífera hallada en el barranco de Doña Juana, que en los ensayos que se están practicando en presencia, entre otros, del Ingeniero de la provincia, están dando de cinco á seis granos por quintal.

Segun carta de nuestro corresponsal de Linares, el número de arrobas de plomo que aproximadamente se han producido en aquel distrito durante el año último es como sigue:

PROCEDENCIA.	Arrobas de mineral.	Arrobas de plomo.
Pozo-ancho.	190000 al 72 por 100. . . .	136800
Arrayanes.	" "	77000
Id.	12000 de alcohol al 75 por 100.	9000
Fábrica de S. José.	" "	50500
Id.	29000 de alcohol al 75 por 100.	21750
Id. de la Virgen (Bailén).	" "	42000
Escoriales de Corredor.	" "	31000
Fábrica del Tercero (filon de la Cruz).	" "	25000
Id. S. Andrés y Pendo- lares.	" "	20000
Fundiciones de la Caro- lina.	" "	20000
Id. de la Cruz.	" "	4874
Id. de la Parrilla.	" "	2000
	<i>Total arrobas de plomo. . . .</i>	<i>459894</i>

En la fábrica de la Cruz han obtenido tambien 996 arrobas de cobre fino.

Estracto de una Memoria geológica sobre el distrito minero de Sierra Almagrera y Murcia, por D. Ramon Pellico.

(CONTINUACION).

Terreno siluriano.

Los terrenos silurianos ofrecen en este distrito un desarrollo de mucha consideracion, pues no solo constituyen casi exclusivamente la mayor parte del terreno montañoso de Murcia, sino que tambien recubren parcialmente las sierras ó montañas primitivas, formando frecuentemente la terminacion ó parte superior de los diversos cerros en que ordinariamente aparece subdividida toda sierra; asi es que, esceptuando la de Almagrera, donde no existen sobre el terreno primitivo mas depósitos sedimentarios que unos sumamente limitados, pertenecientes á la época terciaria, en el sitio nombrado Castillarico, en todas las demás sierras encontramos dichos terrenos silurianos, ya coronando muchas de sus cimas, como sucede en las primitivas de Filabres y de Aguaderas, ya formando su masa total, como en la mayor parte de las de la provincia de Murcia.

La composicion general de estos terrenos en su parte inferior, consiste principalmente en pizarras arcillosas y cloriticas, brillantes y de colores muy variados, con capas intercaladas de caliza, de diorita y cuarzo, y con menos frecuencia de yeso de grano fino ó compacto con venillas de piritita de hierro (Cuesta del Cedacero, Sierra de la Azoia, Monteagudo, etc.). A veces las pizarras arcillosas alternan con las areniscas, como sucede con frecuencia en varios puntos de la sierra de Cartagena, como el cerro de Ponce, donde ambas rocas contienen abundantes dendritas de manganeso y vetas de galena.

En el cerro de Roldán, $\frac{1}{4}$ de legua al O. de Cartagena, las pizarras talcosas alternan hacia la parte inferior con capas de cuarzo pizarroso micáceo. En la citada sierra de Cartagena las

Tomo III. (15 de Febrero de 1852.) 7

pizarras arcillosas alternan en su parte superior con los calquistos ó calizas pizarrosas, que dividen el siluriano superior del inferior.

Hacia los Velez, en las **Humbrias de Carreteros** y en las sierras de las Estancias y de María, domina tambien el terreno siluriano inferior, ofreciendo en muchas localidades los caracteres de los depósitos sedimentarios mas antiguos ó sistema Cambriano de algunos geólogos. Las rocas que principalmente los constituyen son las pizarras arcillosas lucientes ó filadios satinados de Cordier, de tintas generalmente grises, pardas ó negruzcas, conteniendo capas intercaladas de cuarzo blanco lechoso, de pizarra silicea, de ampelita gráfica, y tambien gruesos bancos de un conglomerado, compuesto de cantos arredondados de cuarzo blanco y de lidia, cuyos bancos se señalan á la superficie en forma de crestones, por haber resistido mejor á la denudacion que las pizarras á que se encuentran subordinados. La falta de restos orgánicos fósiles en estos terrenos y su aspecto pudieran hacerlos confundir con las pizarras primitivas, si las capas de arenisca y pudinga que llevan intercaladas no demostrasen con tanta claridad su origen sedimentario. El trastorno de la estratificación que suele presentar con frecuencia la inclinacion de 40° N.O., entre otras diferentes, es debido á las dioritas que asoman con mucha frecuencia en forma de masas eruptivas y diques, al través de estos terrenos ó en depósitos interestratificados.

Las pizarras arcillosas, talcosas, micáceas y cloritas, que alternando en la parte superior con las calizas pizarrosas, pertenecientes todas al terreno inferior, forman generalmente la base de la sierra de Cartagena, ofrecen marcadas señales de metamorfismo, producido por la influencia de los volcanes traquíticos, basálticos y aun de época posterior, que se encuentran en varios puntos de aquella sierra y sus inmediaciones, á lo cual son debidos los infinitos accidentes que dichas rocas ofrecen en su estratificación y aspecto, de los cuales han participado no poco sus criaderos metalíferos, como veremos mas adelante. La estratificación ofrece tales trastornos, que no solo las capas afectan las mas opuestas inclinaciones aun en puntos muy inmediatos, como en la Crisoleja, donde ya buzan 70° al Sur, ya solo 20° al Nor-

te, ya en otros sentidos diferentes, sino que presentan con frecuencia curvas, pliegues y dislocaciones.

Sobre el terreno siluriano inferior, que tan lijamente acabo de describir, descansa en estratificación concordante el siluriano superior, representado constantemente en todo el distrito por una caliza compacta, y con frecuencia brechiforme y dolomítica, de color gris, azulado ó negruzco, que constituye generalmente en su tercio superior, y á veces casi en totalidad, la mayor parte de las montañas y cerros del país á que nos referimos, y aun de la provincia de Alicante. Estos terrenos son sumamente escasos de fósiles, pues solo contienen á las inmediaciones de la ciudad de Cartagena, algunos grandes ortoceras y políperos, difíciles de determinar. Las calizas silurianas superiores forman una especie de banda, que ciñe por la parte del mar ó del Sur la sierra de Cartagena en toda su longitud, desde el puerto de Escombreras hasta mas allá de Cabo-Negrete, y revolviendo sobre sus dos flancos, termina hacia los dos extremos de la vertiente septentrional de dicha sierra.

En la sierra de Carrascosy dicha caliza está muy desarrollada, ofreciendo frecuentes erupciones dioritas, que han producido en sus estratos notables inclinaciones. Asi en el cerro de la Palma, é inmediatos, la caliza compacta, con capas subordinadas de caliza sacaroidea dolomítica y algunas irregulares de galena, buza 70° al Sur, y presenta una potencia considerable. En el puerto de la Cadena, al E. del anterior y en la misma sierra, la misma formacion está representada por brechas calizas muy compactas con hierro oligisto micáceo, y fragmentos de espato calizo, conteniendo capas subordinadas de pizarras talcosas y de yeso fibroso, asomando tambien en aquel punto un grueso banco interestratificado de roca trápica, bastante análoga á las dioritas, en la que se encuentra calcedonia mamelonar y deudritas ferruginosas, y en su contacto algunos filoncillos cobrizos.

En la sierra de Españas y en la del Caño ó de Murviedro, el terreno siluriano superior, aunque de una potencia que no baja de 1000 pies, se compone solo de caliza compacta, ya en capas muy gruesas, que es lo mas general, ya de estructura pizarrosa hacia su parte inferior. Tambien son comunes en ellas las calizas

dolomíticas, y entre sus capas es donde principalmente se encuentra la galena en capas irregulares. La inclinación general de los estratos es de 30° al N.; pero en algunos puntos llega hasta 65°. Descansa este terreno sobre las pizarras talcosas del siluriano inferior, que se descubre en bastante estension sobre la falda meridional de las citadas sierras.

La nombrada de Pedro Ponce, que se halla unas 5 leguas al N. de Lorca; está compuesta en su totalidad de caliza muy compacta por lo general, fractura algo concoidea, color ceniciento claro y atravesada de vetas delgadas de caliza muy blanca que vienen á formar una especie de mármol venado. Está dividida en capas de 1 á 7 pies de espesor en direccion O. 20° S. y con buzamiento de 20 á 25° N.O., si bien hay algun punto donde las capas están mucho mas levantadas. Hacia el sitio llamado el Collado en el tercio superior de la sierra asoma una roca granitoide, que viene á ser un sienito casi descompuesto, y al pie de su falda meridional hay un estenso depósito de toba caliza, producto acaso de los abundantes manantiales de agua que brotan en aquellos parajes.

Las calizas silurianas de las sierras de Almagro, Cabrera, María, y en general de casi todas las montañas del distrito, ofrecen tan completa analogía, que no merecen particulares descripciones.

En la sierra de Cartagena se distinguen principalmente tres clases de criaderos diferentes, á saber:

1.ª Capas compuestas de galena hojosa ó de grano grueso, pirita de hierro, blenda y sulfuro de antimonio con ganga arcillosa y ferruginosa. Los cuatro sulfuros metálicos mencionados, se encuentran casi siempre reunidos, aunque en proporciones muy variables, y formando mezclas mas ó menos íntimas. La pirita de hierro es con frecuencia arsenical, y á veces va acompañada de una pequeña cantidad de pirita de cobre. Estas capas metalíferas van entre las pizarras arcillosas y de preferencia al lado de una pizarra arcillosa de color verdoso, tal vez anfibólica, cuya textura hojosa ha cambiado casi en maciza por efecto de la acción ígnea sumamente intensa á que han estado sometidos aquellos terrenos: prueba de esta grande intensidad es el estado de

terrantida ó porcelanita á que ha pasado la pizarra verde antes citada, en el Collado de D. Juan y el aspecto escoriano ó semi-lávico que ofrecen las pizarras arcillosas en el mismo punto y en otros muchos de aquella sierra.

La potencia de las capas metalíferas es ordinariamente de 1 á 15 pies, y su inclinación es tan variable como la de la estratificación general. Así en la mina Azucena ó Mista, en la Crisoleja, la capa presenta de 12 á 15 pies de potencia con inclinación de 40° S.E.: en la nombrada Bilbao, en el barranco de Mendoza, la potencia es de 6 á 7 pies y la inclinación 22° O.: en la de S. Antonio, barranco del Infierno, la potencia llega escasamente á un pie, y la inclinación es de 20° al E., y del mismo modo pudiera citar otros muchos ejemplos.

El rendimiento ó ley de estos minerales varía notablemente con respecto al plomo, pues va desde 10 hasta 55 por 100, y de plata produce de 2 á 2½ onzas por quintal de plomo. Esta clase de criaderos pertenecen al terreno siluriano inferior.

2.ª Clase de criaderos. Consisten en capas ó depósitos irregulares de carbonato de plomo terroso acompañado de sulfato y otras sales del mismo metal, cuya producción es debida á cambios químicos de las primitivas galenas, producidos por una temperatura elevada, favoreciendo la acción de los reactivos naturales. Las numerosas observaciones que he tenido ocasion de hacer sobre el terreno me inclinan á establecer la siguiente teoría:

La acción ígnea que acompañó á las erupciones tráquitas, posteriores á la época miocena por lo menos, ó mas bien á la de verdaderos volcanes ya estinguidos, á los cuales sirven de base las tráquitas, influyendo con mucha intensidad sobre las capas de galena, ferruginosas y en contacto hacia su parte superior casi siempre, con las rocas calizas, favoreció la combinación del ácido carbónico de estas con el plomo, transformando mas ó menos completamente los sulfuros primitivos, y dando lugar á la formación de carbonatos de plomo, y á la de los sulfatos de cal que tan comúnmente van mezclados con ellos, y produciendo tambien los caracteres de fusión y demas alteraciones que tan especialmente caracterizan estos criaderos y han dejado señales tan marcadas en las rocas de contacto.

Tres cráteres ó centros de erupcion pueden reconocerse cuando menos en la Sierra de Cartagena, situados en la cumbre de la Crisoleja, que es el mas notable de todos, en la del cerro de Santi-Espiritus y en el lomo de las Narices. En ellos ó á su inmediacion es donde de preferencia se encuentran los depósitos de carbonato de plomo de que vamos hablando, los cuales, prescindiendo de sus alteraciones y relaciones volcánicas, pertenecen á la parte superior del terreno siluriano inferior, y se hallan mas comunmente entre las pizarras arcillosas y los caliquistos ó calizas pizarrosas, esto es, hácia la union ó contacto de los dos miembros superior é inferior de la formacion siluriana.

Entre las numerosas minas que de esta clase se benefician, son las mas notables el Relámpago, la Centella y demas pertenencias de la compañía la Victoria, en el cerro de la Crisoleja, en las cuales se explota una capa cuya potencia varia de 3 á 10 varas con inclinacion general, aunque muy variable de 25° N. compuesta ademas del carbonato y otras sales plomizas, de una gran cantidad de óxido de hierro y de sílice. Estos dos últimos, suelen hallarse combinados formando silicatos de hierro ó verdaderas lavas ferruginosas á la parte superior de los criaderos. El producto medio de estos minerales, segun el ilustrado Ingeniero Sr. Monasterio, es de 11 por 100 de plomo y de $\frac{1}{2}$ á 2 $\frac{1}{2}$ onzas de plata por quintal de plomo.

3.ª Clase de criaderos. Se componen de galena comun de grano fino mas ó menos antimonial, en bolsadas estratiformes, en capas de poca estension sumamente irregulares, en vetillas y tambien simplemente diseminado en la roca caliza. Esta galena, cuyo producto en plomo es de 40 á 65 por 100 con una insignificante cantidad de plata, va acompañada ordinariamente de fluato de cal blanco ó violado, y se encuentra siempre en las calizas compactas de color gris ó azulado pertenecientes á la formacion siluriana superior. Estos criaderos que presentan, aunque en escala mucho menor, cierta analogía con los de Sierra de Gador, ocupan en la de Cartagena las cofinas bajas de la Gala de Porman y del puerto de Escombreras, pero su importancia es tan limitada en las de aquella sierra, que la mina nombrada Sta. Catalina, la mas rica acaso de todas ellas, dió escasamente 4000

arrobas de galena en el año de 1841, que fué el de mayor produccion.

Estos mismos criaderos, en igual clase de terreno, y circunstancias enteramente análogas, pero con mayor riqueza generalmente, se encuentran tambien en otros puntos del distrito, como en las sierras de Carrascoy, del Caño, Cabrera, de Almagro, de Pedro Ponce, etc., en las cuales se explotan diferentes minas de regular producto algunas veces, pero por lo general de poca regularidad y constancia entre capas de caliza ordinariamente dolomíticas que se divide con facilidad en pequeños fragmentos, y es semejante á lo que en Sierra de Gador llaman Chiscarra. En estas minas ademas de la galena, se encuentra el carbonato de plomo en pequeños cristales y en granos de tamaño bastante considerable, espato flour y óxido de hierro hidratado envuelto todo entre arcilla rojiza.

Al terreno siluriano inferior pertenecen los filones de cobre gris de las Humbrias de Carreteros, que disfrutaron cierta celebridad hácia el año de 1841, y que poco despues se abandonaron por su poca constancia y pobreza á pesar del escelente aspecto que varios de ellos presentaban cerca de la superficie. Dichos filones estan compuestos de cobre gris, pirita cobriza, galena y carbonato de cobre envuelto todo algunas veces en un hierro hidratado con venillas sumamente delgadas de cloruro de plata al parecer. Su marcha es muy variable, pero por lo general se dirijen de E. á O. con buzamiento de 55 á 80° al N., y su potencia varia de 1 á 4 pies, pero esterilizan á poca profundidad. La roca en que se encuentran es una pizarra arcillosa de color gris ó negruzco, con algunas capas intercaladas de caliza pizarrosa y cuarzo blanco lechoso.

(Se continuará).

APUNTES SOBRE SALINAS.

1.º

Necesidades de la minería, principalmente con relacion á las Salinas.—Bases esenciales para su remedio.

Con el objeto de llamar la atencion de nuestros compañeros hácia el estudio de un ramo de los mas importantes de nuestra industria minera, y para facilitar algun tanto el camino de este mismo estudio, de que nadie se ha ocupado hasta el presente, hemos emprendido la enojosa tarea de reunir cuantos datos se hallaban esparcidos en las varias obras que hemos podido consultar. De consiguiente, el trabajo que ofrecemos á nuestros lectores, ni tiene pretensiones de original, ni debe mirarse mas que como el plan, que, á nuestro entender, conviene seguir en el desenvolvimiento de las materias que tratamos. Tal vez haya alguno que ageno á la obligacion que nosotros tenemos de conocer los diferentes ramos que abraza la minería; dude y aun juzgue imposible el que no exista ni una descripcion científica, ni una Memoria siquiera que trate de la administracion de las salinas; pero asi es la verdad, segun hemos podido inferir del exámen de los escritos que han llegado á nuestras manos, y de lo que hemos oido á personas muy versadas en la materia.

Si nuestros esfuerzos nos hubiesen proporcionado el reconocimiento de los antecedentes que debe poseer el archivo del Ministerio de Hacienda acaso tuviéramos motivo de hacer alguna honrosa escepcion, porque sabido es, que no solo han tenido y tienen directores las salinas del Estado, sino es que son frecuentes las visitas que se giran á ellas por empleados superiores, y ya unos, ya otros habrán explicado lo que todos ignoramos y quisieramos saber; pero este camino se hace difficilísimo y acaso estéril, por los trámites que exige la formalidad de solicitarlo

de los gefes á quienes compete, y por el aglomeramiento y confusion que presentan los documentos de un archivo tan numeroso; y asi hemos preferido apelar al celo é inteligencia de los Ingenieros para que rectifiquen y esplanen nuestro proyecto. Tal método es lento, pero dará seguramente los resultados que se desean de tener descritos unos manantiales de la riqueza pública que hoy desconocemos en todos sus detalles. Veamos ahora la parte que al Gobierno corresponde para su mejor éxito.

Desde luego se concibe que nada seria mas eficaz y justo que el poner las salinas bajo la direccion facultativa del Cuerpo de Ingenieros de minas: asi se halla reconocido en la ley vigente de minería, y asi se practica en todos los paises donde el Estado sostiene una clase que está educada convenientemente para el desempeño de su penosa y difícil profesion. Los honrosos antecedentes que generalmente distinguen á los individuos que componen ya esta respetable corporacion, las duras pruebas que han sufrido, primero en la enseñanza estensa que recibieron en la Escuela especial, y despues en las operaciones mas ó menos delicadas, pero siempre constantes sobre el terreno de la práctica, no pueden dejar duda del acierto con que aplicarian los mejores sistemas de beneficio, en sustitucion de los rutinarios y dispendiosos que ahora se siguen. No se diga que es poco numeroso todavía este cuerpo para recargale con los trabajos y responsabilidad de nuevas obligaciones; porque concediendo que en efecto tiene sobre sí mas atenciones de las que por un orden regular debia desempeñar, estamos persuadidos de que ni uno solo de sus individuos negaria su mas eficaz cooperacion, estimulado siempre con el buen deseo de contribuir al acrecentamiento de la riqueza pública y con la esperanza de demostrar sus conocimientos en la materia. Pasada ya felizmente la época del vértigo minero que tan intranquila y comprometida hacia la existencia y reputacion del Ingeniero de minas; repartidos los diferentes cargos que antes desempeñara, y regularizados los rápidos procedimientos que fueran causa de su constante agitacion, se hace compatible una asistencia periódica á las salinas con el despacho de los asuntos oficiales que tienen de sus respectivas provincias. Un reglamento especial, podria metodizar estas operaciones en

términos, que disminuyendo los gastos que hoy ocasiona su mal entendida direccion, recompensara á los Ingenieros de los que en sus visitas habrian de ocasionárseles.

Al abogar por semejante disposicion no se nos oculta la crítica á que nos esponemos de aquellas personas que ó no aprecien debidamente la rectitud de nuestras ideas, ó que crean ver un entorpecimiento á sus ulteriores progresos en este ramo; pero muy lejos de ambicionar mas importancia que la que merezcan nuestras obras, y entusiastas de nuestra profesion, ni queremos renunciar al derecho de intervenir en cuanto se roce directamente con ella, ni mucho menos el ocasionar algun perjuicio á clase determinada, que siempre estará recomendada por la esperiencia que tiene adquirida en el mecanismo de su delicada administracion.

El deslinde de atribuciones seria tan fácil, como es clara la diferencia de carreras; y en este supuesto tampoco opondrá dificultad al proyecto el que las salinas dependan del Ministerio de Hacienda, porque con él y con la Direccion de Rentas podrian entenderse los Ingenieros en la parte administrativa, como se verifica actualmente en las minas de azogue de Almaden. Como estamos intimamente convencidos de que las salinas no llegarán á su máximo producto mientras no se hallen dotadas del número de Ingenieros que cada una de ellas exija, y en la actualidad no alcanzarían á llenar totalmente estas necesidades, sin esponer á grandes riesgos los demas ramos de la industria minera, se deduce naturalmente la conveniencia de aumentar las plazas de aquel Cuerpo; una vez que el Gobierno tiene medios seguros de aprovechar en ellas sus servicios: aun sin esta oportunidad, demanda la minería el referido aumento, siendo notorias las frecuentes reclamaciones de algunas provincias para que se les destinen Ingenieros de minas, y no menos sabidas las ventajas que de sus auxilios han logrado la Hacienda y los particulares. Solo así se estimularia á los jóvenes para que se dediquen á los estudios de la minería, visto ya que prefieren los de cualquiera otra carrera, que sin duda son menos afanosos y de mayor lucimiento. Sin ello en vano es ofrecer recompensas durante los estudios, inútiles serán las consideraciones de que esta industria

necesita Ingenieros entendidos como los que pueden formarse en la Escuela del Gobierno, todo se estrellará como hemos visto contra las fatigas de una enseñanza larga y difícil, y los contratiempos despues de una profesion arriesgada y poco distinguida en el pais, en fuerza del descrédito en que han intentado colocarla los osados aventureros que la invadieron desde un principio.

Tal es nuestra opinion en lo relativo al modo mas directo de fomentar la produccion de este importante ramo. Mas por si ello pareciese demasiado exigente cuando los asuntos se miran con relacion á las circunstancias del momento, y se creyera que el aumento por ahora indefinido de este cuerpo, gravaria al Estado con nuevos empleados, ya que con tanto esceso se encuentran en las demas clases, propondremos el recurso de nombrar siquiera tres ó cuatro Ingenieros que se dedicaran esclusivamente al reconocimiento y exámen de todas las salinas del Gobierno. Sus estudios científicos auxiliados con la autorizacion de recoger los datos administrativos que oreyesen necesarios, los pondrian muy pronto en el caso de formular los proyectos de reformas prudentes que todos reconocen indispensables. Así se evitarian los gastos que toda comision estraña ocasiona y se tendria un plan de reformas, que el Gobierno podria ir introduciendo cuando las circunstancias lo permitiesen. El ordenado laboreo de las minas de sal-gema, la modificación de los aparatos que se usan en la estraccion y conduccion de las aguas saladas, y el modo de fabricar con esmero este género, serian otras tantas mejoras que con menores costos de los que actualmente ocasionan, producirian de seguro un aumento notable en su cantidad é incontestable mejora en su calidad. Luego que se tocaran estos resultados, seria fácil la ejecucion de un sistema mas completo de reformas, como por ejemplo, el practicar las escavaciones segun el arte enseña, y sus actuales directores desconocen, el reemplazar la evaporacion artificial á la natural en los casos convenientes, y por fin, el aprovechar lo que ahora se considera como desperdicios de estas operaciones, dando origen á la industria de productos químicos que apenas obtenemos en España, y son indispensables al desarrollo de las artes. ¡Qué campo tan vasto para la aplicacion de los conocimientos que deben adornar al Ingenie-

ro de minas! Tan propios de su institucion los consideramos como que sus frecuentes ejercicios de amojonar terrenos, reconocer escavaciones casi siempre estériles y actuar como peritos en los asuntos litigiosos, se nos figura una intrusion en las obligaciones de los agrimensores y capataces de mina. Triste será ciertamente el desengaño de un joven que adornado con toda la instruccion que se le ha exigido, lleno el corazon de halagos con la esperanza de figurar en el puesto que se ha conquistado, y seguro del buen éxito de un plan que su razon le sugiera para proporcionar un servicio á la ciencia y al Estado, vea al corto tiempo que sus afanes han sido inútiles, porque falta resolución para ayudarle con algunos recursos del Tesoro público. Si estos casos de que pudieran citarse algunos en los establecimientos del Gobierno, pueden desalentar para la prosecucion de ulteriores investigaciones, no será menos intolerable el tener que reducirse á la práctica de las operaciones subalternas antes citadas. Y sin embargo, cuando observamos la resignacion y exactitud con que un hombre de estas condiciones, se presta al cumplimiento de tan cambiadas incumbencias, no se humilla nuestro espíritu, sino que al contrario se alienta, porque consideramos la fuerza de voluntad, la decision con que está dispuesto al servicio público, en cualquiera que sea el modo que se le ordene. Corporaciones de esta naturaleza encierran en sí mismas todos los elementos de prosperidad, y sin recelo deben esperarla.

Mientras llega ese dia, y sin perder de vista el principio de economías que tanto se preconiza, juzgamos tambien de importancia suma, y de oportunidad para la industria, el que se organice el ramo de estadística minera en el Ministerio de Fomento y mejor en la Junta facultativa.

En cualquiera de los dos casos, nos parece, que se llenaría el objeto con solo nombrar un Ingeniero que entendiese exclusivamente en él; auxiliado de los escribientes de aquellas oficinas, y sometido á la direccion del gefe inmediato de ellas: sus atribuciones, en el supuesto de encomendar á la Junta estos trabajos, deberian estenderse á poder exigir directamente de los Ingenieros cuantos datos y noticias juzgase necesarias al efecto, sin escluir las pertenecientes á salinas. Si no se adopta esta marcha,

será inútil esperar los resúmenes estadísticos que la ley ordena, y el Gobierno necesita para conocer con alguna aproximacion las necesidades y progresos de esta industria: la esperiencia de tres años es sobrada prueba de la incompetencia de los Gobernadores civiles por mas que se hallen animados del mejor celo y con toda la autoridad conveniente; las infinitas y mas perentorias atenciones que sobre sí tienen, los inhabilitan para estos estudios y cuidados. No es de este momento, ni nos compete el señalar los vacíos que la esperiencia ha dado á conocer en la ley vigente de minas; pero siendo de fácil remedio, y hallándose en el círculo de atribuciones del Gobierno las adiciones que proponemos, nunca creeremos haber insistido lo bastante sobre ellas, en la conviccion de que es preciso remover sin cesar todos los inconvenientes que se oponen al completo desarrollo de la industria minera. Para este fin, nada conduce tan directamente, como la accion libre y desembarazada de aquellas personas que por su educacion, y por su porvenir están ligadas intimamente con ella: el someterla al cuidado esclusivo de intereses particulares, de directores legos, ó de autoridades abrumadas con otras obligaciones preferentes, equivale á abandonarla á sí misma; en ambos casos preside el desarreglo, y este produce siempre la destruccion.

El íntimo enlace que encontramos en todos los asuntos de este ramo, nos distrae algun tanto del que ahora quisiéramos discutir aisladamente; mas como seria preciso acudir á las consideraciones que hemos espuesto, si se ofreciesen algunas objeciones no parecerán estrañas de este lugar, tratándose de reclamar con justicia la direccion facultativa de las salinas. Es una medida que podria afectar aun á empleados muy beneméritos, y merece que se justifiquen nuestras intenciones. El pais tiene derecho á esperar mejoras materiales, en justa indemnizacion de sus no escasos sacrificios; cuenta felizmente con elementos para ello, y cumple á nuestro deber el indicar aquellas que estan relacionadas con nuestros destinos. Sin buena estadística del ramo, que como hemos demostrado, nada gravoso sería poseer, mal pueden apreciarse sus necesidades; sin un sistema ordenado en las salinas, que solo los Ingenieros pueden aplicar, tampoco se deben esperar los aumentos prudentes que esta renta ofrece. Por

mucho celo, por mucho desinterés que supongamos en los empleados que ahora las tienen á su cargo, jamás las podrán sacar de la marcha rutinaria que conservan para mengua de nuestra ilustracion; no tienen obligacion, ni motivo para conocer las propiedades y medios de beneficiar estas sustancias, y toda su eficacia se concreta á la fiscalizacion de los fraudes. Las salinas, pues, no reciben mas que la mitad de la inteligencia que debe presidir en toda negociacion: se hallan como el terreno inculto, donde solo es dado recoger lo que buenamente arroja la naturaleza despues de luchar con los elementos que la son contrarios. El seguir estacionarios en el camino de las reformas materiales que á todo el mundo es dado recorrer y que recorre en efecto con bastante rapidez, nos espondrá al olvido absoluto, al aislamiento de todos, cuando todos envidian muchos de los elementos de que somos poseedores en primera linea. A la vista tenemos una prueba de esta triste verdad sin salirnos del reducido círculo de la minería: el descubrimiento de Augustin para sustituir en casos determinados el cloruro de sodio á la amalgamacion de los minerales de plata, el hallazgo de ricos depósitos de cinabrio en la alta California, han puesto nuestro inagotable criadero de Almaden en un estado tan precario, que abaso nunca recupere el rango que hasta ahora ha tenido. Pues bien, si nos persuadimos de que en la altura á que ha llegado el mundo intelectual, no encuentra escollos que le impida lograr mas pronto ó mas tarde la aplicacion de un invento que satisfaga al objeto que se propone, error y grave falta habremos cometido en no aprovecharnos de nuestros propios recursos para que al contrario vengan á ser la causa de nuestra ruina.

Cuando hayamos puesto los productos y aplicaciones de la sal comun en España, en parangon con algunos otros países de Europa; cuando hayamos indicado las circunstancias que nos favorecen para sobresalir en este ramo de industria; cuando en su parte reglamentaria hayamos dado á conocer el corto aprecio con que en todas épocas se le ha mirado; y cuando en fin, hayamos sentado las reglas que deben servir para la perfecta direccion, entonces aparecerá con mayor claridad la conveniencia de que los hombres de gobierno examinen una vez con detenimiento los medios

de asegurar las pingües rentas que pueden obtenerse de aquella. Por lo que á nosotros corresponda, demostraremos con una breve relacion el estado actual de nuestras riquísimas salinas; y aunque siempre aminoraremos los defectos que personas autorizadas han consignado en algunas obras, nos bastarán para deducir sin ningun género de prevencion, el lastimoso abandono en que se encuentran casi en su totalidad. Despues que estos hechos hayan dado cabal satisfaccion á nuestra palabra, ahora poco autorizada, insistiremos por último en la urgente necesidad de dar nueva forma al sistema que se sigue en el aprovechamiento de esta riqueza.

(Se continuará).

Caracteres particulares de los vapores que se desprenden en la calcinacion de las piritas cobrizas de Rio-Tinto, sus perniciosos efectos en la vegetacion y en la salud pública.

En las plazas de calcinacion de la mina de Rio-Tinto, situadas todas sobre el magnífico criadero de pirita cobriza, en la meseta donde estan los alpendes de los pozos de estraccion, existen desde principios del mes de enero de 1852 en actividad 125 teleras ó pilas de primera calcinacion; de las que 64 son del mineral que se entrega á la empresa de los Planes, 36 del que se entrega á la empresa de La Cerda, y 32 del que se beneficia por cuenta de la Hacienda. Cada telera suele contener de 3000 á 6000 quintales de mineral, estando completa; de modo que, computando el número de teleras principiadas con las completas, bien se puede asegurar que en la actualidad se estan calcinando mas de 400000 quintales de mineral, sin contar con las teleras de segunda calcinacion de los Planes y de la Hacienda. Para describir las propiedades de los humos que producen estas calcinaciones, no podemos hacer cosa mejor que copiar á Mr. Le Play, en su descripcion de los vapores que se desprenden en las calcinaciones del país de Galles, que parece está escrita

para Rio-Tinto, con la sola diferencia de que, como en este punto la calcinación se verifica al aire libre y con lentitud, la cantidad de ácido sulfúrico que contienen los humos es mucho mayor, y sus perniciosos efectos son de mas consideracion. El profesor de la Escuela de minas de París dice lo siguiente:

«Los gases que exhalan las calcinaciones del pais de Galles, forman alrededor de las fábricas una especie de nube blanca tan espesa, que destruye completamente la transparencia del aire. Con frecuencia me ha sucedido durante dias enteros, en que el viento rebatía hácia el suelo los gases que salían de las chimeneas, no poder distinguir en los parajes mejor alumbrados de los talleres ningun objeto situado á una distancia de cuatro metros. Estas nubes de humo son en extremo persistentes, y á veces conservan su opacidad, aun cuando el viento las haya trasportado á 6 kilómetros (mas de 1 legua) de las fábricas. Esta opacidad de los gases no puede atribuirse al ácido sulfuroso, porque este gas es absolutamente incoloro y transparente, bien sea en el aire seco, bien esté en el aire húmedo: La transparencia de la atmósfera, como puede comprobarse por experiencia directa, de ningun modo se altera cuando se quema el azufre en grandes cantidades, y yo nunca he observado que se haya enturbiado por los vapores muy cargados de ácido sulfuroso, que se desprende en ciertas fábricas donde se destila el azufre nativo. La opacidad y el color blanco de los vapores son, al contrario, en todas las fábricas que he tenido ocasion de observar, el carácter distintivo de los gases producidos por la calcinacion de los sulfuros metálicos, y sobre todo, de los sulfuros de hierro y de cobre. Este carácter me parece no puede ser atribuido á otra cosa que á la presencia de una proporcion considerable de ácido sulfúrico en los humos de las calcinaciones. El sabor dominante del humo de las fábricas del pais de Galles, de ningun modo es el del ácido sulfuroso; es exactamente el de aquellos vapores espesos que enturbian instantáneamente la transparencia del aire en los laboratorios cuando se evapora ácido sulfúrico ó se descomponen sulfatos. Además, de que una experiencia directa me ha demostrado la presencia del ácido sulfúrico en los vapores que durante toda la operacion se desprenden de los mi-

nerales sometidos á la calcinacion. En todas las calcinaciones de los minerales de cobre sulfurados con ganga de piritas de hierro, el desprendimiento de ácido sulfúrico es una circunstancia tan comun, tan característica como el del ácido sulfuroso.

« La teoría de la calcinacion de los sulfuros de hierro y de cobre debe tomar por base los hechos siguientes: 1.º La reaccion directa del oxígeno sobre el azufre no produce mas que ácido sulfuroso transparente; 2.º el ácido sulfúrico se desprende constantemente de los sulfuros sometidos á la calcinacion, aun cuando no exista en cada instante en elaboracion en el mineral mas que una proporcion insignificante de sulfatos de hierro y de cobre; 3.º en fin, un mineral parcialmente calcinado, sometido á una temperatura muy elevada, enteramente exento de sulfatos metálicos; en una palabra, en el estado en que se encuentran los minerales piritosos en el momento en que se les saca de los hornos de calcinacion, desprende siempre al contacto del aire exterior vapores sulfúricos muy espesos. . . . La opacidad de los vapores es debida á la precipitacion mútua de dos gases transparentes, el ácido sulfúrico y el vapor de agua atmosférico.»

Ahora bien, la calcinacion se efectúa en Rio-Tinto al aire libre, con el único objeto de obtener la mayor cantidad posible de sulfatos; en otro artículo demostraremos que este objeto no se consigue sino muy incompletamente, y ocasionando, por la calidad de los sulfatos formados, una pérdida considerable en cobre, en combustible para la calcinacion y para el afino del cobre obtenido por la cementacion, y en hierro consumido inutilmente: pero se forma y descompone la cantidad suficiente de sulfatos para cubrir la atmósfera de una nube permanente, mucho mas cargada de ácido sulfúrico que la que describe Mr. Le Play. La cantidad de mineral que se calcina va aumentando cada dia en una progresion muy rápida, aun cuando no aumenta en la misma proporcion la cantidad de cobre obtenido; como que á las empresas nada les cuesta el mineral, y creen sus encargados que cuanto mas mineral les entreguen y cuanto mas mineral calcinen, mas productos proporcionarán á sus comitentes; lo que con

la marcha que se sigue en el día está muy lejos de ser una realidad. El hecho es que en todo el término de estas minas, los efectos deletéreos de tan gran cantidad de humos se han hecho sentir sobre todos los vegetales, dejándolos como abrasados por el fuego; que el hermoso pinar, que no hace muchos años existía en la Mesa, y al que los naturales comparaban á una tabla de esmeralda suspendida en el aire, ya no existe; así como tampoco existe el frondoso plantel de pinos jóvenes que adornaba parte de la misma Mesa y de las vertientes al Valle; que en ninguna casa particular se pueden cultivar los jardincillos ni las macetas de flores á que hay tanta afición en el país; que los labradores, guardas de montes, serradores y demás gentes, temen las aguas en invierno y el rocío de las noches de verano, porque es cuando perecen mas plantas; y porque en realidad es cuando se deposita sobre los vegetales mayor cantidad de ácido sulfúrico líquido, resultante de la combinación del vapor del ácido sulfúrico anhídrido con el vapor de agua, condensado en las lluvias y el rocío. ¿Habrá quien pretenda hacer creer que duda de la posibilidad de obtener aguas ácidas baratas para la sulfatización indirecta de los minerales, aprovechando todo el cobre que contienen, haciendo desaparecer de las disoluciones vitriólicas la enorme cantidad de sales y subsales férricas, que no solo disuelven una cantidad innecesaria de hierro, sino que redissuelven el cobre, haciendo desaparecer la mayor parte de la cáscara obtenida en los primeros periodos de la cementación, sobre todo evitando á los habitantes de Rio-Tinto el respirar á todas horas del día en una atmósfera cargada de ácido sulfúrico, de hidrógeno sulfurado, de ácido arsenioso y de los vapores menos perjudiciales, aunque molestos de ácido sulfuroso y de azufre? Los objetos de hierro espuestos al aire, se oxidan y corroen con rapidez; una cerradura nueva y limpia, á los pocos minutos en tiempo de nieblas se cubre de una espesa capa de orin; los objetos mas usados de plata se ennegrecen continuamente; los tejados de los alpendes y casas mas inmediatas á las plazas de calcinación, así como las rocas y todo el terreno, se cubren de una capa amarilla verdosa de azufre libre; la capa que se deposita en las teleras de segunda y en los objetos inmediatos, y que también se ve en las teleras de pri-

mera, es blanca y consiste en ácido arsenioso pulverulento y cristalizado. Los humos mas densos escitan con fuerza la tos, y hacen estornudar y llorar al mismo tiempo; los vapores mas difusos, y sobre todo los de las teleras de segunda son nauseabundos y quitan las ganas de comer; parece se ha observado que para quitarse el mal gusto de los humos, ó para echar el humo adentro, como dicen los mineros, el único remedio es tomar un poco de licor ó de aguardiente; he aqui otra necesidad, poco agradable para muchos, que crean los humos de las calcinaciones en los habitantes de las minas de Rio-Tinto.

QUÍMICA.

Nuevo medio de reconocer los mas lijeros iodetos de iodo y de ioduros y de separarlos de los bromuros, por M. Grange.

Ocupándome en la investigación de un medio cómodo para reconocer la presencia de los ioduros en las aguas potables, he encontrado un procedimiento, que creo de muy buena aplicación.

Se puede reconocer fácilmente la presencia del ioduro potásico en un líquido incoloro, que no contenga mas que cinco millonésimas de su peso de esta sustancia: para ello basta colocar en un tubo de ensayo algunas gramas del líquido que se quiere analizar, añadir unas gotas de disolución de almidon, y hacer atravesar la mezcla por algunas burbujas de ácido hiponítrico rutilante. La reacción se verifica inmediatamente, tomando un color de rosa pálido lijeramente violado las disoluciones que contienen á lo sumo cinco millonésimas de ioduro, y un color azul vivo cuando contienen una cienmilésima.

La presencia de sales alcalinas no impide que se verifiquen estos fenómenos; la reacción se manifiesta así que el líquido llega á estar ácido.

La presencia de las sales de cal, principalmente del cloruro y del sulfato, modifica algun tanto la reaccion; en el último caso el ioduro de almidon adquiere una tinta mas violada y mas pálida cuando es muy corta la cantidad de iodo.

Cuando la reaccion no es muy marcada, se debe abandonar el líquido á sí mismo durante algunos instantes, y se ve formarse un ligero depósito de ioduro de almidon de color rosáceo violado, que indica la presencia del iodo.

Los líquidos que hemos sometido á nuestros experimentos han sido preparados con el mayor cuidado, y hemos mezclado con ellos á un mismo tiempo ó separadamente todas las sales que se encuentran comunmente en las aguas, obteniendo los resultados siguientes:

Los líquidos que contienen una cienmilésima de ioduro dan una reaccion muy marcada (azul vivo).

Los líquidos que contienen cinco millonésimas de ioduro toman un color de rosa violado.

Por último, los que solo contienen una millonésima, ó menos de una millonésima, no dan un resultado apreciable.

En este caso he recurrido al medio indicado por Mr. Ravourdin, el cloroformo. Despues de haber hecho pasar una corriente de ácido hiponitrico al líquido objeto de la esperiencia, ó bien añadidole ácido nítrico, que tenga en disolucion una gran cantidad de hiponitrico, se añade una pequeña cantidad de ioduro de potasio, que toma un color de rosa, cuando por medio de la agitacion se ha conseguido que disuelva el cloroformo la mayor parte del iodo puesto en libertad.

El cloroformo adquiere color rosáceo ó violado cuando contiene en disolucion una corta cantidad de iodo, y anaranjado cuando es un poco de bromo lo que se halla disuelto en él. Si se emplea un ácido enérgico, por ejemplo el nítrico ó el sulfúrico comunes, los bromuros se descomponen en parte y dan color al cloroformo, y entonces esto impediria reconocer la presencia de una cantidad muy pequeña de iodo; en tal caso se ponen en presencia del cloroformo algunas gotas de una disolucion de potasa, y entonces el cloroformo vuelve á tomar el color que le es propio, se decanta, y con la disolucion de almidon y unas

burbujas de ácido hiponitrico se obtiene la reaccion característica, tan luego como el líquido llega á estar ácido.

Por este medio es muy fácil descubrir la presencia del ioduro de potasio en aguas, que solo le contienen en la proporcion de una diezmillonésima de su peso; así he encontrado directamente y sin evaporacion el ioduro de potasio ó el de sódio en las aguas corrientes y aun en las del Sena, lavando con una pequeña cantidad de cloroformo un litro de agua acidulada.

Por la accion del ácido hiponitrico es fácil separar de las disoluciones que contienen bromuros, los mas lijeros indicios de ioduro, porque solo este es el que se descompone.

Del mismo modo que el ácido hiponitrico revela la presencia del iodo, el ioduro de potasio sirve para descubrir los menores indicios de un nitrito, por medio de la disolucion de almidon y de algunas gotas de agua acidulada por el ácido cloro-hídrico.

Siempre que se someten á esta esperiencia materias orgánicas ó líquidos colorados por ellas, es menester destruir antes estas por medio de la incineración en presencia de una pequeña cantidad de potasa; el ioduro de potasio se separa lavando las cenizas.

Cuando el líquido, despues de la evaporacion de cierta cantidad de agua, no contiene por lo menos un cuarto de milgramo de iodo, cuyo caso es muy raro, no es posible la apreciacion por medio de la balanza; entonces hay que limitarse á comparar las reacciones entré sí, y es preciso confesar que en la comparacion de una gran cantidad de aguas potables, no pueden considerarse los resultados que se obtienen como suficientemente apróximados, sino cuando los ensayos se hacen todos por una misma persona, y empleando las precauciones mas esquisitas.

Por los medios que acabo de indicar he analizado un gran número de aguas potables; pero no el suficiente aun para que sea conveniente someter sus resultados al exámen de la Academia. Debo decir, sin embargo, que en general confirman los hechos enumerados por M. Chatin, á saber: la rareza de la presencia del iodo en las aguas de las nieves y de los arroyos en las grandes alturas y su abundancia relativa en los rios que bañan nuestras grandes cuencas hidrográficas, resultados que de ningun

modo están en contradicción con los hechos de que he dado cuenta á la Academia.

(*Comptes rendus des séances de l'Académie des sciences*, t. XXXIII, pag. 627).

SECCION OFICIAL.

MINISTERIO DE FOMENTO.

Minus.—Circular.

En vista de lo manifestado por D. Juan Pablo Ferrer acerca de que en la ley de minas de 1825 y órdenes posteriores dictadas para adquisicion de terrenos con destino á la fabricacion de loza y otros usos análogos no se espresa los casos en que se pierde el derecho á estas concesiones, la Reina (Q. D. G.), oído el dictámen de la seccion de Estado, Comercio, Instruccion y Obras Públicas del Consejo Real, y el de la Junta superior facultativa de minería, se ha servido mandar por punto general que toda concesion otorgada con arreglo á aquellas disposiciones para explotar sustancias de naturaleza terrosa, con destino á cualquier clase de industria para que se hubiere solicitado, perderán todo derecho si tardaren seis meses en establecer el laboreo, ó si habiendo comenzado su explotacion dejan trascurrir cuatro meses seguidos ú ocho interrumpidos en el espacio de un año sin explotar dichas sustancias, cuya medida deberá empezar á regir en cada provincia desde el dia en que se publique esta disposicion en el *Boletín oficial* de la misma, y á cuyo efecto lo verificarán los respectivos Gobernadores tan luego como llegue á su noticia.

De Real orden lo digo á V. S. para su conocimiento y fines indicados. Dios guarde á V. S. muchos años. Madrid 7 de febrero de 1852.—Reinoso.—Sr. Gobernador de la provincia de.....

Con fecha 6 de diciembre del año próximo pasado dije al Gobernador de la provincia de Murcia lo siguiente:

«Visto el espediente instruido en ese Gobierno de provincia á instancia de D. Sebastian Servet, solicitando la reunion de las tres pertenencias llamadas Encarnacion, Cármen y Capitolio, formando una sola, por estar colocadas de modo que constituyen un rectángulo de 200 varas de ancho por 300 de largo, en figura igual á la que la nueva ley de minería exige para las concesiones modernas, oído el dictámen de la seccion de Comercio del Consejo Real y Junta superior facultativa de minería, la Reina (Q. D. G.) se ha servido mandar, así para este caso como para todos los que pudieran ocurrir en lo sucesivo, que siempre que tres pertenencias de las de 20.000 varas estén contiguas de modo que formen un rectángulo de 60.000 varas cuadradas, pertenecientes á una misma empresa ó compañía minera, se consideren como una sola para los efectos del artículo 22 de la ley; pero que no pueden tener derecho á la ampliacion que se les concede por la segunda de las disposiciones transitorias del nuevo reglamento.»

Lo que traslado á V. S. de orden de S. M. para su conocimiento y general observancia. Dios guarde á V. S. muchos años. Madrid 10 de febrero de 1852.—Reinoso.—Sr. Gobernador de la provincia de.....

VARIEDADES.

El Ingeniero D. Jacobo Rubio, que se hallaba de subdirector en el establecimiento de Rio-Tinto, ha sido nombrado para continuar sus servicios en el de Almaden: y de este punto ha salido ya para Almería el Ingeniero D. Eduardo Cifuentes con destino á aquella Inspeccion.

Como una prueba del movimiento minero que ha habido en la provincia de Málaga durante el año pasado de 1851, diremos á nuestros lectores, que del Diario de operaciones remitido al Gobierno por el Ingeniero allí destinado, resulta haberse demarcado siete minas con 17 pertenencias; reconocido 202 registros; visitado 16 ya demarcadas; hecho 4 deslindes de terreno; levantado 3 planos interiores de mina y uno topográfico, que suman 236 operaciones; para las cuales ha tenido que recorrer 466 leguas, informando además como abandonadas antes del reconocimiento 540 solicitudes de minas, cuyos trabajos no llegaron á emprenderse.

Cinco son los cantones ó comarcas mineras que hoy entregan al mercado sus productos, y que por la variedad de ellos justifican el gran desarrollo que va tomando esta industria.

Primer grupo. Carratraca. Tiene 7 minas con criadero de nickel, y alguna otra donde aparecen indicios de hierro cromado y óxido de nickel, y en el año que acaba de terminar han producido 6910 quintales.

Segundo grupo. Sierra de Mijas. Tiene 6 minas en producción de minerales de plomo, que se funden en dos fábricas, y han dado en este año; la de S. José, 1818 quintales; las Mezquitas, 962 quintales; además se han esportado 4153 quintales.

Tercer grupo. Al Este de Málaga. Tiene 3 minas demarcadas y algunos rebuscadores, que funden sus plomos en dos fábricas de Nerja, y han dado en este año último 3913 quintales de plomo la una, y 300 quintales la otra.

4.º Grupo de Marbella, que comprende los criaderos de hierro que han dado unos 100000 quintales; los plomos argentíferos de las Chapas, de que se han extraído 3616 quintales; los minerales de Sierra Blanca, 800 quintales; los grafitos de Benahavis, que se han esportado para Londres en cantidad de 6594 quintales; las minas plomo-cobrizas de Casares, que han rendido 1000 quintales, y los indicios de azogue y de antimonio en las minas *Cons-tancia* y *Dolores*.

5.º Grupo de Montecorto al NE. de Ronda. En esta pequeña sierra se presentan con abundancia diferentes crestones de sulfuro de plomo antimonial argentífero, que ya han sido atacados

por diferentes minas, y que estendiéndose en masas, irregulares al parecer, ofrecen indicios de continuar en profundidad. En un mal horno, allí construido, se fundieron 35 quintales de plomo, y 1100 de mineral han sido esportados para Cartagena; de modo que, reasumiendo en un cuadro la producción mineral de la provincia, resulta:

Plomo.	Mineral plumizo.	Ídem argentífero.	
7828 quints.	4953 quints.	3616	1100
Plomo cobrizo.	Hierro.	Lápiz plomo.	Nickel.
1000, existentes.	100000 próximamente.	Quintales. 5754 en polvo. 837 en grano.	Quintales. 4150, esportados. 1760, existentes.

Ponemos 100000 quintales de hierro dulce próximamente, porque aun no hemos adquirido la exacta producción de laserrerías del Sr. Heredia.

Escriben de Viena (Austria) el 22 de enero:

«La producción de oro en los estados de Austria, durante el año último, se ha elevado á 7.500 marcos, que representan un valor de 603.000 ducados imperiales, ó 7.145,550 francos. Mas de la mitad de esta cantidad de oro ha sido obtenida por el lavado de las arenas auríferas de la Transilvania; el resto se ha extraído de las minas de Hungría, Austria y Moravia. En las minas situadas cerca de Weisskirch, en la Moravia, se ha encontrado una sola pepita de oro virgen, del valor de 128 ducados, ó 1.480 francos.»

(De la Independencia Belga).

Segun nos escribe nuestro corresponsal de Cartagena, en la mina del Humo, perteneciente á la Sociedad *El Trueno* que preside el Excmo. Sr. marqués de Camachos acaba de plantearse para la extracción de sus minerales plumizos, un camino de hierro bajo la dirección del Ingeniero del Cuerpo D. José Gonzalez Lasala destinado en aquel distrito. Su longitud, hasta

donde el socavon abierto al efecto ha comunicado con los trabajos antiguos, es de 140 varas, pero con el designio de continuarlo al interior en tiempo oportuno para hacer por él el transporte de los minerales que han de arrancarse en la inmensidad de trabajos antiguos que se encuentran en aquel monte. Los carretones que por él transitan conducen de 60 á 80 quintales, segun sea el tamaño del mineral, y son manejados por dos operarios; resultando que la extraccion diaria podrá ser de 1500 á 2000 quintales.

De esperar era, y nos congratulamos que en una comarca minera como la de Cartagena, la mas importante y rica del distrito, vayan planteándose obras de esta naturaleza para el bien entendido laboreo y desarrollo de la minería de aquella parte del litoral.

El 31 de enero último, por la mañana, invadieron las aguas súbitamente los trabajos de la mina de ulla llamada *Fond-des-Fawes*, en *Vaux-sous-Chèvremont* (Bélgica), arrastrando en su caída la capa de ulla, sobre la que descansaban, y cuyos escombros colmaron un centenar de metros de una de las galerías en que se hallaban una docena de obreros.

Inmediatamente que se tuvo noticia de tan grave accidente, se procedió con el mayor ardor á descombrar la galería obstruida para acudir al socorro de los desgraciados obreros que encerraba, y al cabo de dos horas de esfuerzos se consiguió sacar sanos y salvos á siete de los que trabajaban en el extremo de la galería, con peligro de asfixia por haberse cerrado toda salida. Pero desgraciadamente los otros cinco, cargadores y carreros, habian quedado sepultados bajo los escombros, de donde se los saco cadáveres.

Presúmese que estas aguas provienen de una antigua *bure*, sobrepuesta á la galería en que los obreros trabajaban, y cuya existencia se ignoraba.

(Diario de Lieja).

La minería española acaba de perder á una de las personas que mas han contribuido á su próspero desarrollo, y muchos Ingenieros de minas á uno de sus amigos mas obsequiosos y entendidos. El rico capitalista D. Manuel Heredia, dueño con sus hermanos de las ferrerías de Marbella y de Málaga, de la fábrica de S. Andrés en Adra, de otras fundiciones en Motril y Sierra Almagrera, y propietario de muchas minas de hierro, plomo y plata, ha fallecido en Motril á los 34 años de edad y de una manera tan terrible como casual. Además de la profunda sensacion que semejante suceso ha causado á sus numerosos amigos, y de la honda pena que ha labrado en su querida familia, hay que lamentar con su pérdida la de un infatigable industrial, que recorriendo continuamente la Europa, é importando á España todos los adelantos de la metalurgia y de la mecánica, habia sabido desenvolver nuevos ramos de industria y representar dignamente á nuestro país en la Exposicion universal. Su grande entusiasmo por la minería le ha llevado á morir á la Alpujarra, á la vista, digámoslo así, de sus minas y de sus fundiciones, y el que sin novedad alguna acababa de recorrer los lagos de la Scandinavia, ha dejado de existir á pocas leguas de su pueblo, sin que su familia haya podido recoger su último pensamiento!

A. A. de L.

Mr. Roberto Stephenson salió de Alejandria el 13 de enero último en su yacht *Titania* para regresar á Inglaterra, despues de haber visitado pocos dias antes el lecho del lago Timsach y los lagos salados del Istmo de Suez, con objeto de fijar ciertos hechos geológicos que ofrecen dudas. Mr. Stephenson dice que puede probarse que en una época no lejana, el Africa ha debido ser una isla, y que el Mediterráneo y el Mar rojo se comunicaban entre sí. Ha reunido un gran número de materiales científicos muy numerosos, y se propone publicar el resultado de sus estudios.

En los últimos dias del mes anterior se ha ensayado en el laboratorio de la Escuela de minas un mineral, procedente de la

nombrada *Santísima Trinidad*, en término de Torres, partido judicial de Albarracín, provincia de Teruel. Está compuesto de sulfuro antimonial de plata con algo de carbonato de cobre en ganga cuarzosa, y ha dado por término medio $1\frac{1}{2}$ por 100 de cobre y 16 onzas, 8 adarmes y 40 granos de plata por quintal de mineral. Escogida la parte más rica, contiene hasta 50 onzas de plata por quintal de mena.

Una galena de la misma mina ha dado 15 por 100 de plomo con 1 onza, 3 adarmes y 7 granos de plata por quintal de mineral, debiendo por consiguiente salir el plomo con 8 onzas de plata en cada quintal.

Tan satisfactorios resultados deben animar á la empresa concesionaria de esta mina á proseguir en ella los trabajos necesarios para conocer si corresponde la constancia del criadero á la riqueza del mineral.

Escriben de S. Francisco (California), con fecha 19 de noviembre último: «que Mr. René Van der Maesen y su cuerpo de mineros, después de una corta estancia en aquella ciudad, acababan de terminar los preparativos de su caravana para el transporte de su material de minas. Iban á salir para sus concesiones de terrenos cuarzosos y auríferos en la Mariposa, á donde han debido llegar á los doce días de marcha.»

Fieles á su divisa nacional, existe la unión más envidiable entre los mineros belgas; *ni uno solo ha desertado*, muy al revés de lo que sucede á otras sociedades californianas.

Todos disfrutan una salud excelente, y no aspiran más que á empezar los trabajos y dar testimonio de los resultados con que cuentan.

Las ciencias físicas y naturales tienen que lamentar la pérdida del eminente profesor el Ilmo. Sr. D. Antonio Moreno, boticario de cámara de S. M.

El Sr. Moreno, que falleció el día 4 del corriente en Carabanchel de arriba, supo granjearse desde muy joven un distin-

guido lugar entre sus condiscípulos por su aplicación y talento, y alcanzó gran reputación como catedrático de química en el antiguo colegio de Farmacia, donde con sus dotes especiales difundió los conocimientos químicos, formando jóvenes distinguidos, que ocupan hoy destinos importantes en las diversas carreras del Estado.

Como individuo de la estinguida Junta de Farmacia, de la antigua Dirección de estudios, de la Junta de moneda, del Consejo de instrucción pública, del de Sanidad, del de agricultura y comercio, de la Academia de ciencias y de la Junta de aranceles, ha prestado servicios importantes. Pero el trabajo del laboratorio era su ocupación habitual y favorita, debiéndose á ella varias análisis de aguas minerales, de las cuales solo se han publicado hasta ahora una pequeña parte.

Los que hemos tenido el gusto de conocer y tratar de cerca á tan distinguido profesor, sentimos tanto más su pérdida cuanto que conocemos lo difícil que es su reparación.

El día 23 de diciembre último el Ingeniero maquinista belga hizo entrega formal á los Ingenieros particulares de las minas de Jaroso, D. Antonio Falces y D. Fernando Feigenspan, de la máquina de desagüe, de la fuerza de 100 caballos y de tracción directa, procedente de los talleres de la gran fábrica de Haine-Saint-Pierre, en Bélgica, por hallarse ya, según lo estipulado en la contrata, definitivamente establecida y en marcha completa y regularizada.

Según las noticias que hemos recibido, parece que es una máquina que hace honor á sus constructores, tanto por sus elegantes formas, como por la regularidad y perfección con que funciona. Está colocada en el pozo de Santa Constancia, á donde acuden por las grietas naturales del terreno, las aguas de las demás minas del barranco Jaroso, por cuya razón apenas se hacía perceptible su efecto en los primeros días que la pusieron en acción, porque tiene que extraer toda el agua que se había ido acumulando y depositando en las últimas profundidades de todas las minas desde cuatro años há que se llegó al nivel del agua. Pero

en el día, que ya están agotados aquellos depósitos, y que solo hay que extraer el agua de pie que surte de los manantiales subterráneos, con muy pocas horas de trabajo diario, se conservan desembarazadas todas las labores; que en todas las minas han empezado ya á avanzar con decisión en profundidad.

El recipiente de aguas donde chupan las bombas está á 180 varas de profundidad; pero como la boca del pozo de la Constancia está mas baja que las de todos los de las otras minas ricas, resulta que estas disfrutan ya el beneficio del desagüe á mayor profundidad; algunas de ellas á cerca de 300 varas. En el día están trabajando con ahinco en la continuacion del pozo Santa Constancia para disponer un nuevo recipiente á mayor profundidad.

Es la máquina de desagüe mejor entendida, mas potente y de resultados más positivos que se haya hasta ahora establecido en España. No podemos menos por lo tanto de tributar los merecidos elogios á aquellos mineros que con un celo laudable, con perseverancia firme en su propósito y con un desinterés poco comun han visto muy en breve realizados sus deseos.

Ojalá otras empresas entren en tan buen camino, y así conseguirán con mayor seguridad el fruto de sus afanes, y podrán reconocer nuestros criaderos metalíferos en bien de la ciencia y de la industria á mayor hondura que la que hasta ahora se ha alcanzado.

BIBLIOGRAFIA.—Pudiendo convenir á nuestros suscritores el conocer las obras de nuestra profesión que mayor concepto gozan en el día, nos ha facilitado la nota siguiente el Sr. Bonat, que tiene su librería en la Carrera de S. Gerónimo, n.º 4.

D'Archiac, Histoire des progrès de la géologie de 1834 á 1845, 4 tomos.	Rs. vn.	144
Landrin, Dictionnaire de minéralogie, de geologie, de metallurgie, 1 tomo.		20
Humboldt, Cosmos, 3 tomos.		100
Hoefel, Dictionnaire de chimie, 1 tomo.		16

Dufrénoy, Traité de minéralogie, 5 tomos y atlas.		192
Regnault, Cours élémentaire de chimie, 4 tomos.		76
Taffe, Application de la mécanique aux machines les plus en usage, 1 tomo.		40
Poncelet, Traité de mécanique appliquee aux machines, 1 tomo.		45
Id., Traité de mécanique industrielle, physique ou expérimentale, 2 tomos.		60
D'Orbigny, Paléontologie française, 100 entregas.		500
Annales des-mines, cada año.		96
Claudiel, formules, tables et renseignements pratiques, 1 tomo.		48
Degouseè, Traité théorique et pratique de l'art des Sondages, 1 tomo y atlas.		60
Brongniart, histoire des végétaux fossiles, 24 entregas á.		56 cada una.
Heron de Villefosse, atlas de la richesse minérale, 1 tomo y atlas.		200
Agassiz, Recherches sur les poissons fossiles, 3 tomos y atlas.		2600
Berthier, Traité des essais par la voie sèche, 2 tomos.		120
A. Morin, Leçons de mécanique pratique, 4 tomos.		114
Burat, Géologie appliquée, 1 tomo.		57
Id., Théorie des gites metallíferes, 2 tomos.		38
Fresenius y Sacc, Analyse quantitative, 1 tomo.		20
Id. analyse qualitative, 1 tomo.		14
Pictet, Paléontologie (traité élémentaire de), 4 tomos.		152
Casselnaud, Essai sur le Systeme silurien de l'Amérique septentrionale, 1 tomo con láminas.		100
Chenu, Illustrations conchyliologiques, 81 entregas.		90 cada una.
Id., traité de Conchyliologie, 1 tomo.		52
Combes, Traité de l'exploitation des mines, 3 tomos y atlas.		180
Deguín, Cours élémentaire de physique, 2 tomos.		40
Deshayes, Traité élémentaire de conchyliologie, 2 tomos y atlas.		600
Dupuit, Etudes théoriques sur le mouvement des		

eaux courantes, 1 tomo.	28
Ferussac et Deshayes, Histoire naturelle des mollusques terrestres et fluviatiles, 42 entregas.	120 cada una.
Valerius, Traité théorique et pratique de la fabrication du fer, 2 tomos y atlas.	160
Karsten, manuel de la metallurgie du fer, 3 tomos.	92
Laurent, Précis de cristallographie, 1 tomo.	7
Lecoq, Des glaciers et des climats ou des causes atmosphériques en géologie, 1 tomo.	30
Leploy, Description des procédés métallurgiques employés pour la fabrication du cuivre, 1 tomo.	32
Mémoires de la Société géologique de France, 2. ^a série, 3 tomos con láminas.	360
Meray, Geos, ou histoire de la terre, 1 tomo.	28
Pelouze et Fremy, Cours de chimie générale, 3 tomos y atlas.	100
Recueil de documents relatifs à l'exploitation des mines metallifères, 1 tomo.	30
Budant, Minéralogie et géologie, 1 tomo.	30
Buckland, La géologie et la minéralogie dans leurs rapports avec la théologie naturelle, 2 tomos.	160
Dufrenoy, Beaumont, etc., Voyage métallurgique en Angleterre, 2 tomos y atlas.	200
Leblanc et Walter, Métallurgie pratique du fer, 1 tomo y atlas.	560

Se acaba de descubrir en Argelia, sobre la vertiente N. del Atlas, una mina de bismuto sulfurado que parece ser de gran riqueza. Este metal de uso muy precioso en las artes, es raro y no se halla al estado nativo sino en algunas minas de la Bohemia, Sajonia, Suecia y Transilvania. Acompaña frecuentemente al cobalto y algunas veces tambien á otros metales, señaladamente el oro, cobre y nickel. La mina de bismuto que acaba de descubrirse, y que es muy preciosa, ha sido encontrada por las indicaciones de los indígenas que habian tenido muchas ocasiones de poseer sus productos sin conocer su importancia.

APUNTES SOBRE SALINAS.



(CONTINUACION).

II.

Aplicaciones y produccion de la sal comun.

La sal comun ó *cloruro de sodio* es conocida y usada desde la mas remota antigüedad. La historia solo ha conservado el nombre de Phidipas como el primero que la empleó en la Grecia para la conservacion de los alimentos. Todos los pueblos de la antigüedad se han formado sobre la sal las ideas mas contradictorias. Estas creencias trasmitidas de generacion en generacion aun se conservan entre nosotros hasta cierto punto. Consagrada á los Dioses entre los paganos, la sal entra aun como simbolo en la administracion del primer Sacramento de la Iglesia. La propiedad conservatriz de que goza escita ideas de fuerza y duracion, cuyas manifestaciones han tratado siempre los hombres de investigar.

La sal comun, conocida tambien bajo el nombre vulgar de sal de cocina, ó sal marina, se la denomina en la ciencia *murieto de sosa*, ó lo que es lo mismo cloruro de sodio, como ya hemos dicho. En su estado de pureza está representada por la fórmula $Na Cl^2$, y contiene por consiguiente:

sodio.	290,897	} ó bien {	59,65
cloro.	442,650		60,55
	<hr/>		<hr/>
	733,547		100,00

La sal comun es blanca; cristaliza en cubos. Su peso específico es de 2,15. Se disuelve en el agua, pero su solubilidad no aumenta casi nada con la temperatura; así 100 partes de agua á 15°,89 disuelven 35,81 partes de sal, y solamente 40,38 partes á 109°,38 que es la temperatura en ebullicion del agua saturada.

rada de sal. Cuando está pura no se altera por el aire; y si la del comercio parece delicuescente es porque contiene algunas sales estrañas avidas de humedad.

La sal comun se obtiene de tres cosas; *de las aguas del mar*, como en Cádiz, los Alfaques de Tortosa, Ibiza y otras fábricas de este género en España; *de los pozos y fuentes de agua salada*, como sucede en Añana, en Belinchon, etc.; y finalmente, de las minas de sal gema, como la Minglanilla, Cardona y demas que en su tiempo se describirán.

La saladura de los diferentes mares no es absolutamente la misma. Parece que en general aumenta en los puntos mas profundos y distantes de los continentes, y disminuye en la aproximacion de las grandes masas de hielo. Los mares pequeños están menos salados que los grandes, á escepcion del Mediterraneo, que parece ser mas salado que los otros; lo cual se debe atribuir á la grande evaporacion que tiene su superficie, relativamente á la corta masa de agua que contiene.

Por los ensayos que se han hecho de las aguas de algunos mares puede calcularse en 2,50 por 100 el contenido de sal en sus aguas por término medio: de consiguiente se ve la inmensa cantidad de agua que habrá que evaporar para obtener la sal comun por tal medio; mas esto se halla ventajosamente compensado con el poco costo que ocasionan por lo regular las fábricas de evaporacion natural, y lo rápidamente que aquella se verifica en los países cálidos ó templados como el nuestro.

La sal-gema se halla en el seno de la tierra, ya en capas contemporáneas al terreno en que existe, ya en masas ó bloques de formacion posterior. Del primer modo se encuentra esclusivamente en el terreno del *trias*, y sobre todo, en la formacion de las *margas irisadas*. El segundo género de yacimiento, en masas posteriores, es el mas frecuente; estas masas ó bloques se hallan, ya en el *lyas*, ya en los terrenos de la *creta*: de todos estos criaderos tenemos afortunadamente en España, aunque no se hallan todavia bien estudiados. A pesar de la gran variedad de los terrenos en que se encuentran los minerales de sal-gema, están caracterizados por circunstancias análogas, que son: la presencia de rocas eruptivas, de capas ó depósitos de yeso, de dolomias,

manantiales termales y betuminosos, y frecuentemente de

Los manantiales salados resultan de la disolucion, por las aguas de infiltracion, de la sal procedente, ya de bancos de sal-gema, ya de arcillas ó de terrenos que están mas ó menos impregnadas de ella. Estas arcillas ó tierras salíferas, se encuentran ordinariamente en las margas abigarradas, la arenisca abigarrada, el muschelkalk, el terreno de Keuper y algunas en el *lyas*. Unas veces estos manantiales salen por sí solos á la superficie, otras se les busca cruzando el terreno por medio de pozos, de donde se estraee el agua con el auxilio de bombas. Las aguas saladas no son beneficiables cuando contienen menos de 5 por ciento de sal: cuando llegan á 26 ó 27 por 100 se las considera en una saturacion completa. Si un manantial de agua salada, bien sea de los que se hallan en la superficie, bien de los que se encuentren con las escavaciones, estuviese poco cargado de sal, conviene abrir cerca de aquel sitio, y siguiendo la inclinacion de las capas del terreno, una escavacion menos profunda donde se coloquen bombas que sirvan para agotar una parte de las aguas dulces de infiltracion: aun se puede aumentar este efecto practicando en el fondo de esta escavacion, y siguiendo también la direccion de las capas, una galería horizontal, para recoger en una mayor estension, las aguas dulces susceptibles de disminuir la saladura de las aguas que se benefician; de este modo, es verdad, que se disminuye la cantidad total del agua que afluye al manantial salado, pero en cambio se aumenta notablemente el grado de saladura de esta agua.

Las aplicaciones de la sal son tan variadas como importantes; empleada en la economia doméstica para la conservacion y condimento de los alimentos, ha llegado á ser absolutamente indispensable para satisfacer nuestras necesidades mas comunes. En la industria no es de menor utilidad, y sirve para preparar el ácido hidroclórico, el cloro, la sal amoniaco, y todos los productos del sodio, el carbonato de sosa, los jabones, el sulfato de sosa, etc. La agricultura tambien está llamada á sacar las mayores ventajas del empleo de este cuerpo para el abono de las tierras y engordar los animales, cuando las disposiciones fis-

cales lleguen á ser menos severas y permitan al comercio obtenerla al precio de fabricacion: la metalurgia, en fin, hace de ella grande aplicacion, en el beneficio de los minerales argentíferos principalmente. Se comprende despues de esto la importancia de la produccion de esta sustancia, y el interés que deben ofrecer los detalles de su fabricacion.

Ahora bien; como la sal es un género sobre cuyo precio influyen mucho mas que sobre el valor de otros objetos de primera necesidad, la facilidad de sus transportes, la existencia de concurrentes, y los hábitos de los consumidores, conviene fijar la atencion sobre estas circunstancias para deducir el fruto que de ella podiamos sacar en España. Por decontado tenemos que el consumo de sal comun en el reino es de 4.959.891 fanegas de 112 libras, segun el estado oficial n.º 3 publicado por el Gobierno en las cuentas generales correspondientes al año de 1850, cuyo dato no está muy conforme con el cálculo que puede hacerse, suponiendo con Heron de Villefosse que cada habitante consume anualmente doce libras de sal, y que España no tenga mas de 15.000.000, comprendiéndose en este gasto la cantidad necesaria para las grandes salazones, para los animales, etc. De aqui ya podiamos inferir el corto número de aplicaciones que la daremos despues de la que se emplea en los alimentos; y asi es en efecto, porque en el citado estado aparece que los ganaderos compraron solo 6.505: las fábricas de productos quimicos 10.057: las de vidrio y loza 512, lo cual es bien chocante por cierto en un país eminentemente agricultor, y da idea por desgracia de lo poco que conocemos los medios de desarrollar esta industria. Mucho pudiéramos estendernos sobre esta materia indicando los medios que en nuestro juicio bastarian para generalizar por todas las provincias el uso de este excelente abono en las tierras y en los ganados: pero como estas consideraciones nos llevarian á cuestiones dificiles y delicadas, bastarános por ahora saber que no se halla toda la falta en los agricultores, en cuya mayoría son conocidas sus ventajas. Esto se hace tanto mas sensible cuanto que es bien sabido que la sal-gema de que producimos acaso mayor cantidad que ninguno otro país de Europa, tiene una acritud y tantas impurezas que la hacen por lo

general desagradable al mayor número de consumidores, é impropia para muchos de los usos en que se emplea la sal blanca: de consiguiente podria tener excelente aplicacion para la agricultura, puesto que los comerciantes extranjeros prefieren la de nuestras costas solo porque en ellas se produce de las aguas saladas. Es verdad que su precio la hace inaccesible para aquellos usos; pero si se reconoce su utilidad, bien podia el Estado ceder algo de esta renta de la sal en beneficio de una clase tan numerosa, á la manera que se hace con los fomentadores de la pesca, toda vez que el aumento de su riqueza compensaria ventajosamente aquella pérdida. Sus resultados serian á no dudarlo muy importantes, y al cabo tendríamos asegurado un consumo mayor, que ahora se halla espuesto á las vicisitudes del comercio, en el cual nos faltan muchos años para poder competir con los extranjeros. Nuestra opinion, pues, en esta materia, se halla reasumida en la siguiente proposicion: *un país no debe espender sus producciones al extranjero, sino es cuando real y verdaderamente le sobren.* Estas consideraciones las fundamos ademas, en el concepto de que nuestras salinas se hallan bastante bien distribuidas para que no sea difícil su transporte á todas las poblaciones, y de que es bien pública la docilidad de los españoles para adoptar las innovaciones que se les ofrecen con ventajas, fuera de la aficion que tienen á este artículo y que con gusto satisfarian mejor si le obtuviesen con mas economia.

Cuando la fabricacion de la sal en España no fuese susceptible de mayor aumento y perfeccion que tiene en el día, todas nuestras ideas se concretarian al solo punto que acabamos de enunciar; pero siendo evidente que este ramo puede aumentar en una proporcion mucho mayor de lo que ha sido hasta ahora, vamos á esponer algunas observaciones que demuestren á la vez las circunstancias que nos favorecen para fijar la atencion con mas acierto en su progresivo desarrollo: presentaremos para ello el cuadro de la produccion aproximada de este artículo en los principales Estados de Europa.

Se calcula que la Francia produce al año unos 5.5000.000 quintales de los cuales le sobran para espender, y espande en efecto, regularmente para Prusia unos 145.800.

La Inglaterra de 4 á 5 millones; pero como que esporta casi toda la que le sobra para los Estados Unidos de América, viene á proveerse con frecuencia de las salinas de Setubal, en Portugal, y de Alicante, de la que necesitan para la preparacion del bacalao en Terranova.

La Rusia obtiene de 5 á 6 millones de quintales de sus abundantes lagos salados en Orembourg, la Crimea, pequeña Tartaria, y otras muchas comarcas, asi como de las minas de la Siberia, situadas en la ribera derecha de Kaptendei y de las de Yletzki en el gobierno de Astracam. Y sin embargo, se cree que la Rusia tiene que comprar anualmente mas de 500.000 rublos de sal extranjera (921 millones de reales).

La Suecia produce tan poca, que tiene que surtirse de mas de dos millones de quintales del comercio de Inglaterra y de alguna de España.

El Austria viene á producir en todos sus Estados unos siete y medio millones de quintales de sal al año, en los cuales se hace casi todo el consumo, lo mismo que la Babiera que

obtione unos 800.000 qq. y la
Sajonia. . . 300.000

La Prusia solamente se halla en el caso de no poseer ninguna salina en actividad, y por consiguiente viene á surtirse de

España y Portugal. . . . 120.000 qq.
Francia. 145.800

De Italia y del comercio de Inglaterra. 7.459.600

Wieliezka. 260.120

La España en el año de 1850 ha elaborado 2.555.379 fanegas de 112 libras de peso, que calculada en quintales métricos como estan los anteriores, vienen á ser 1.508.582 quintales métricos.

Por este sencillo cuadro podemos desde luego inferir cuán seguro será el producto de un género que escaseando en los principales puntos de consumo, viene á buscarse hasta en nuestros puertos, donde suele hacerse su comercio de segunda mano, á pesar de la inseguridad de existencias y poco esmero con que le producimos. Pero vengamos ahora á examinar el punto mas esencial de este asunto. En un pais como el nuestro, donde la

naturaleza ofrece todos los elementos necesarios para la elaboracion natural de la sal, ningun esfuerzo grande seria preciso hacer para elevarla cuando menos hasta donde las tienen los Estados que acabamos de mencionar. Las inmediaciones de Cádiz, la costa de Levante en muchos sitios, las Baleares, y algunos otros puntos del interior de nuestra península ofrecen resultados que no dejan dudar de su buen éxito. Las lluvias por desgracia son demasiado escasas en todo el reino, y mas principalmente en aquellas provincias que comprenden los grandes centros de esta produccion. cuyos efectos harto sensibles son bien conocidos; la temperatura pocos meses baja de la que necesita la elaboracion de la sal: su situacion respecto de los principales focos de nuestro comercio no hay para que recordarla sabiendo que comprenden los dos mares que abraza nuestro suelo; los gastos de plantear y sostener un establecimiento de este género son bien insignificantes, aun cuando no se juzgase oportuno alterar por completo su defectuosa direccion y administracion; luego nada mas falta que una voluntad firme, y un detenido estudio de todos estos elementos para llevar á cabo una reforma que en nada podia afectar á los intereses particulares, y que aseguraba un crecido aumento á las rentas de la nacion.

Todavía, como incidentalmente, se lograba una ventaja de no corto interés. Todos sabemos que un gran número de familias de estas provincias se hallan envueltas en la miseria, ó llorando su espatriacion voluntaria por ganar su sustento en paises extranjeros: pues bien, ¿no sostendria esta industria á muchos infelices, y evitaria acaso un mal que puede hacerse aunque lentamente de difícil remedio, cuando quisiéramos evitarlo? La minería de las Alpujarras, Almagrera y Cartagena aseguraron en tiempos bien recientes el trabajo y la tranquilidad de aquellas comarcas que se hallaban en circunstancias extremas poco antes de aparecer sus ricos depósitos metalíferos; con su explotacion y beneficio se abrieron ademas nuevas fuentes de prosperidad en aquellos paises, donde solo se encontraban la miseria y la escasez. Nosotros creemos, pues, que no pudiendo ser tan breves y eficaces los medios que se buscan para hacer variar un clima que la naturaleza ha establecido, seria mas natural y prudente, para evitar la po-

breza que aflige á estas provincias, el acudir al desarrollo y disfrute de aquellos elementos que ella ofrece espontáneamente. Con una estensa y tranquila costa, con un terreno árido, pero nutrido de ricas sustancias minerales, las vías económicas y el aprovechamiento de aquellas, convertirían muy luego en un país comercial y fabril, lo que ahora se nos presenta como un cuadro de desventura.

Hemos dicho, aunque anticipadamente, que el modo de aumentar el consumo de la sal en España, sería el de bajar su precio, y como esta idea podría sugerir la de que tal vez no lo permitan los gastos de su fabricación, al fin de este artículo espondremos los estados que ha publicado el Gobierno, del costo que tuvo cada fanega en el año de 1850: por ellos se verá que no llegó á cuatro rs., sin embargo de que el sostenimiento de los resguardos figuran por más de una mitad del total gasto. Su venta y productos, abstracción hecha de los ladrillos de sal, de la purgante, de lo descontado á los conductores, del arriendo de líneas, y de la venta de algunos efectos inútiles, están representados del modo siguiente en el estado n.º 3.

		Fanegas.	Lib.	Productos.		
				Reales.	Ms.	
Sal vendida en los alfolíes á diferentes precios.	Comun.	1.726.255	87	89.674.486	15	
	Espuma.	303	56	53.992	»	
	Venta á ganaderos.	6.305	»	268.170	»	
	Id. á fábricas químicas.	10.037	28	124.811	44	
	Id. á las de vidrio y loza.	312	»	5.744	»	
	Vendida en las fábricas para extraer del reino.	1.028.854	3	1.714.958	17	
Totales		2.772.047	62	91.820.162	10	

Comparando estas cantidades nos dicen que se vende la fanega de sal por término medio á 55 rs. y 4 mrs.; y por consiguiente

que el Estado tiene una utilidad de un 825 por 100 de su valor. No queremos con esto demostrar que sea excesiva, y por lo tanto opuesta al desarrollo de las demás industrias que están ligadas con ella, sino que vendiéndose para el consumo ordinario á cincuenta y dos reales y para los ganaderos á cuarenta y dos, nos resulta un perjuicio enorme, comparativamente á las ventajas que logran los comerciantes para el extranjero; y así es desgraciadamente, puesto que ha salido á poco más de *real y medio* la fanega de sal que se vendió á las fábricas para extraer fuera del reino. Y como le cuesta su elaboración muy cerca de cuatro reales, resulta una pérdida real y efectiva de cerca de dos millones y medio de reales en las 1.028.854 fanegas que vendió en el referido año de 1850. Nosotros, que hubiéramos querido hallar un motivo que explicase tan chocante anomalía, tenemos que recurrir, ó á que ha habido un error de cuenta en los guarismos que publicó el Gobierno, ó que como es más probable, se mandó vender las existencias que había de años anteriores sin reparar el costo que tuvieron y sin prever que habría sido **mas prudente** y menos dispendioso suspender la fabricación por el tiempo que hubiese convenido.

Insistiendo nuevamente sobre los vicios que se oponen al orden é incremento de esta renta, notaremos también la contradicción que envuelve este hecho de *baratura* en la sal esportada, con la esposición que los comerciantes y vecinos de Torreveja (Alicante) elevaron á S. M. en 10 de junio anterior, pidiendo que se rebajase el precio del modin á 40 reales, en vez de 50 que ahora se paga; que se deje subsistente el premio de 5 reales en modin concedido á los capitanes de los buques extractores, y por último, que se releve á estos del impuesto de faros, ó sea de los dos reales por tonelada, cuando vayan en derechura de puertos extranjeros á Torreveja en lastre, espresamente á cargar sal. Esta reclamación está fundada en dos razones muy poderosas: la primera es que los buques de Suecia, Noruega y Rusia que hacían casi todo el comercio de aquellas salinas, acuden ya á las de Cagliari (Cerdeña), Marsalla y Trapani (Silicia), porque la obtienen un 50 por 100 más barata que en Torreveja y de mejor calidad; pues sabido es que aquí ha quedado estacionaria, si

es que no ha empeorado su fabricacion en estos últimos años. Lo cual debe hacer mas fuerza que cuanto nosotros pudiéramos demostrar sobre la poca inteligencia y esmero que preside en todas las operaciones de nuestros actuales directores de salinas. Pero aun dan otra segunda razon poderosísima y justa á todas luces: á los cosecheros particulares de la ribera de S. Fernando (Cádiz), que venden su sal de 20 á 40 por 100 mas barata que el Gobierno se les tiene concedido que los buques extranjeros que vayan directamente en lastre á cargar sal á sus almacenes quedan relevados del impuesto de faros. Como no es nuestro objeto esplanar las materias, sino es meramente indicarlas, dejaremos tambien la presente á la consideracion de nuestros lectores para que con nuevos datos y alguna meditacion deduzcan las consecuencias que su imaginacion les sugiera. Por nuestra parte, bien quisiéramos poder ofrecer una nota comparativa de los precios de la sal en los diferentes reinos donde se produce; pero ni en Francia, ni en ningun Estado vecino tenemos noticia de que se haya hecho este importante trabajo, y asi solo podemos decir de aquella República que segun el resumen estadístico que publicó en 1846 la administracion de minas, se vende por término medio el quintal métrico á unos 14 reales, que viene á ser 7 reales la fanega. La parte legislativa sobre salinas de España que publicaremos en otro capitulo, dará idea de los que están señalados para el interior y fuera del reino.

De todos modos, en el estudio de estas cuestiones, que no hacemos mas que enunciar, se adquiere un convencimiento triste de la marcha que se sigue en la administracion y direccion de esta renta. Si se tratara de averiguar las causas, tal vez hallaríamos un encadenamiento de defectos que hiciera ilusoria la esperanza de ponerlo bajo un orden regular cualquiera que fuese el plan que se propusiera, siempre que hubiera de dejarse bajo la intervencion de empleados legos; pero aun asi abrigamos la conviccion de que se evitarian muchos defectos, sin mas que poner su direccion facultativa al cuidado y responsabilidad del Cuerpo de Ingenieros de minas. El acudir á la instruccion ó enseñanza que se ha de dar en el Ministerio de Hacienda segun el Real decreto de 31 de octubre último, es tan limitado á nuestro parecer,

que nunca llegará á proporcionar la *grande economía y perfeccion* que se supone necesaria en este ramo; con mas fundamento deberia esperarse algun resultado, si se ocupasen en las plazas de Inspectores de labores y sus auxiliares á los jóvenes que reciben su instruccion en la Escuela de Capataces de Almaden: los conocimientos que alli adquieren en matemáticas pasan con mucho de la aritmética en toda su estension: el curso de mineralogia y geologia que se les esplica, pone en la necesidad de darles algunas nociones de quimica é historia natural; y los ejercicios constantes de explotacion y dibujo, los habilita por completo para entender con facilidad cualquier sistema de laboreo que se les establezca.

ESTADO de los gastos de fabricación de sal en el año de 1850, de la sal elaborada, y del coste á que ha salido la fanega de 112 libras á pie de fábrica.

	Sueldos de la administración especial de las fábricas.	Idem de los resguardos.	Asignación para gastos ordinarios y extraordinarios de dinarios de la bobración.	Gastos ordinarios y extraordinarios de dinarios de la bobración.	TOTAL de gastos.	Sal elaborada. Fanegas de 112 libras.	Coste de cada fanega al pie de fábrica por término medio.					
Albacete. . .	60.288	29	72.306	46	481.424	13	35.539					
Alicante. . .	107.923	41	390.650	42	1.960.858	15	811.309					
Almería. . .	27.315	31	32.403	20	307.913	24	44.466					
Barcelona. . .	49.499	22	91.392	30	118.366	32	67.451					
Burgos. . .	91.747	14	73.842	6	915.319	33	459.375					
Cádiz. . .	438.133	17	748.857	26	1.294.591	7	406.668					
Córdoba. . .	60.439	28	476.153	5	284.894	17	36.022					
Cuenca. . .	81.905	12	118.400	32	324.041	21	57.796					
Granada. . .	71.789	9	95.632	31	238.306	32	39.442					
Guadalajara. . .	43.450	3	108.855	4	424.883	28	176.185					
Huesca. . .	43.401	8	162.002	32	275.517	2	33.125					
Jaén. . .	99.719	4	126.744	23	207.407	8	49.483					
Lérida. . .	18.196	1	54.854	12	959.476	4	79.959					
Madrid. . .	101.174	14	86.237	9	495.314	6	21.684					
Murcia. . .	114.025	43	246.977	21	115.330	33	25.955					
Santander. . .	15.140	8	54.226	5	383.278	23	95.955					
Sevilla. . .	81.022	4	180.045	22	1.003.853	9	499.250					
Tarragona. . .	45.098	13	100.161	9	181.443	21	23.309					
Teruel. . .	69.348	28	79.993	30	199.973	12	42.505					
Valencia. . .	16.316	25	146.452	6	10.768	44	765					
Valladolid. . .	"	"	7.900	14	494.416	33	47.711					
Zaragoza. . .	45.675	4	288.378	"	288.721	11	189.009					
Balears. . .	49.354	20	94.546	3								
Totales.	4.493.965	12	3.485.045	19	106.474	27	5.129.406	15	10.185.816	5	2.535.377	90

Rs. Mts.
3 33³²/100

ESTADO de las ventas de sal por provincias.

	FANE GAS DE 112 LIBRAS.				Valores. Rs. vn.			
	Ventas en los alfólies.	Idem á ganaderos, fabricantes y fomentadores.	Idem al extranjero.	N.º de la-drillos.				
Albacete. . .	24.621	58			1.325.948			
Alicante. . .	26.792	38	1.142	56	2.866.084			
Almería. . .	22.353	104	"	889.877	1.162.508			
Avila. . . .	26.674	40	"	"	1.387.053			
Badajoz. . .	35.869	42	"	"	1.867.415			
Barcelona. .	108.492		6.707	"	5.710.184			
Burgos. . . .	37.266	18	"	"	1.937.840			
Cáceres. . .	36.480	26	"	"	1.896.974			
Cádiz. . . .	33.365	38	5.789	"	1.831.785			
Castellón de la Plana. . . .	48.897	100	"	"	2.542.691			
Ciudad-Real. .	31.531	84	56	"	1.642.003			
Córdoba. . .	46.727	67	"	"	2.430.297			
Coruña. . . .	94.540	81	78.910	70	5.680.227			
Cuenca. . . .	38.816	62	1.209	"	2.069.238			
Gerona. . . .	32.781	28	6.640	23 5	1.792.670			
Granada. . . .	49.686	8	50	"	2.585.774			
Guadalajara. .	29.176	41	5.734	"	1.602.541			
Huelva. . . .	15.310	28	30.683	84	1.473.876			
Huesca. . . .	30.242	65	76	"	2.043.806			
Jaén.	33.495		323	"	1.755.306			
Leon.	67.818	80	"	"	3.526.575			
Lérida. . . .	36.705	96	"	"	1.942.203			
Logroño. . . .	12.557	108	"	"	653.014			
Lugo.	61.374	14	"	"	3.255.014			
Madrid. . . .	70.626	35	7.687	"	3.706.235			
Málaga. . . .	47.148	69	320	56	2.511.618			
Murcia. . . .	23.442	56	4.728	7	1.297.199			
Orense. . . .	56.584	94	1.223	"	2.942.265			
Oviedo. . . .	53.143	79	"	"	2.708.888			
Palencia. . .	25.955	87	3.903	"	1.349.700			
Pontevedra. . .	26.085	60	"	"	1.817.248			
Salamanca. . .	40.495		50.342	"	2.105.740			
Santander. . .	24.563	16	"	"	1.297.369			
Segovia. . . .	19.462	44	1.121	"	1.041.992			
Sevilla. . . .	56.042	32 12	"	"	2.944.199			
Soria.	26.148	84 12	"	"	1.358.175			
Tarragona. . .	34.232		"	"	1.780.064			
Teruel.	21.741	18	"	"	1.207.695			
Toledo.	44.404	84	168	"	2.316.102			
Valencia. . . .	56.342	62	205	"	2.938.422			
Valladolid. . .	27.584		"	"	1.434.368			
Zamora. . . .	33.486	5	"	"	1.741.276			
Zaragoza. . .	34.091	100	"	"	1.772.783			
Islas Baleares. .	18.846		"	"	1.479.057			
Totales.	1.730.944	5 8	208.947	72 5	1.028.854	3 378	94.341.406	11
	2.968.745	80	13					
Productos varios obtenidos en las fábricas y administraciones.							150.318	2
TOTAL.							94.491.724	13

ESTADO de los valores de la renta de la sal en el año de 1850.

ADMINISTRACIONES.	SAL.		Precio de venta.	Valor. Rs. vn.
	Fanegas de 112 libras.	N.º de ladrillos.		
Sal vendida en los alfolíes á precio de estanco.	Comun.	1.726.235 87	»	Diferentes. 89.674.486 13
	Espuma.	303 56	»	A 1 real libra. 33.992
	Purgante.	327 85	»	Diferentes. 14.729
	Ladrillos.	»	378	A 6 rs. uno. 2.278
	Descontado á conductores.	4.077 1 8	»	Diferentes. 210.701 21
		1.730.944 5 8	378	89.936.177
Idem á precio de fábrica.	Venta á ganaderos.	6.305	A 42 rs. fanega.	268.170
	Id. á fabricantes químicos.	10.037 28	Diferentes.	124.811 14
	Id. á los de vidrio y loza.	312	Idem.	3.744
Productos varios.	Diferencia en las ventas por arrobos.	»		
	Entregas á fomentadores.	192.213 44 5	A fiado.	
	Cobrado á los mismos.	»		
	Multas á defraudadores.	»		
	Comisos.	»		
	Reintegros.	»		
Rectificación de cuentas.	»			
		1.939.891 77 13	378	92.698.536 11
FABRICAS.				
Sal vendida en las fábricas para extraer del reino.	1.028.854 3		Diferentes.	1.714.958 17
Varios productos.	Venta de efectos inútiles y otros productos de fábricas.	»		48.130 19
	Arriendo de fincas.	»		30.099
		2.968.745 80 13	378	Total. . . 94.491.724 13

NOTA. Aunque se notará que es mayor el número de fanegas de sal que se vendió en 1850, que el que se produjo en el mismo año, debe saberse que procede de las existencias que habia en fábricas, como resulta de las cuentas especiales que tambien ha publicado el Gobierno, así como la general de administración y expendición, que no creemos del caso reproducir.

III.

Parte legislativa de las salinas.

Hace muchos años que el impuesto sobre la sal forma para los gobiernos un ramo muy importante de sus rentas. De la administración de este derecho en España solo tenemos datos desde el reinado de D. Alfonso XI, que mandó establecer alfolíes de cuenta de su Real hacienda para surtido de sus pueblos, obligándolos á tomar las cantidades que les repartiesen en proporción á su vecindario. En esta misma época se agregaron al Real tesoro las salinas que tenían los ricos hombres, monasterios, iglesias, etc.; de modo que, dueño absoluto de estas rentas, dictó nuevas disposiciones para que fuesen mas crecidas, prohibiendo entrar sales de fuera del reino en Castilla, habiendo mandado que la que viniese por mar se recibiera en los puertos de Galicia, Asturias y Montañas, y se vendiese á los alfolíes del Rey, de los cuales únicamente habia de comprarse, bajo la pena de perder la sal y las embarcaciones en que se trajese. A los cosecheros de Añana, Poza, Rosio y Andalucía se les dejó en el disfrute de sus salinas, pero con la obligacion de entregar la sal que produjesen al administrador de la Real hacienda, el cual la pagaba á coste y costas.

En el reinado de Felipe II se dispuso que los vecinos pudiesen proveerse de la sal que necesitaran de cualquier punto que mas les conviniese, con tal de que fuese de los alfolíes ó establecimientos de su corona; esta medida provino de reclamacion de los pueblos por los perjuicios que antes se les seguian de ir á surtirse precisamente de los alfolíes que á cada uno le tenían asignado. Y para evitar los perjuicios que se le podian seguir por la competencia de la sal que producian algunos particulares ó corporaciones, como queda dicho, se las agregó á su corona, mandando indemnizarlos con otras propiedades. Solo quedaron exceptuadas de esta ley las salinas de Andalucía y Galicia; pero siempre con sujecion á la entrega de su sal en los alfolíes del Rey.

De este modo quedó establecido el estanco completo de la sal; y para la mejor administracion de este ramo se formó en 1651 un tribunal, que se llamó *Consejo de la sal*, compuesto de ocho consejeros de Castilla, cada uno de los cuales habia de tener la superintendencia de una provincia, y proceder con inhibicion de todos los tribunales, juntas y consejos, incluso el de Hacienda. Se señaló el precio de 40 rs. á la fanega de sal, y además se mandó cargar el coste de fábrica, conduccion, administracion y venta; pero las Córtes de 1652 dispusieron que quedase á disposicion de S. M. la administracion, beneficio y cobranza del estanco de la sal, con condicion de que cada fanega, incluso el derecho antiguo en que entraban fábrica y administracion, se vendiese en Galicia, Asturias, pesquerías de Andalucía y Castilla, puertos de mar y montañas, á 11 rs. fanega; en Castilla la Vieja, de puertos allá, á 17 rs; en Castilla la Nueva, de puertos acá, á 22 rs., sin comprender en este precio la conduccion de la sal.

Sin embargo de lo capitulado con el reino, tuvo el precio de la sal varias alteraciones; y á escepcion de la baja que se hizo de un real en fanega para las pesquerías, por Real orden de 1750, mandándola dar á 10 rs. en vez de los 11 acordados con el reino, se hicieron algunos recargos; pero siempre por tiempo determinado, segun las urgencias y fines de su establecimiento, debiéndose advertir que además de los precios que subsistieron con el nombre de *regalía*, se exijia en los alfolies el coste de conduccion á razon de 17 mrs. por fanega y legua, en virtud de Reales decretos de 17 de febrero de 1790 y 1794. Por esta misma época y hasta fines del siglo próximo pasado, se hicieron nuevos recargos con motivo de fomentar las carreteras, establecer las milicias provinciales y sostener las guerras con Francia é Inglaterra; pero en abril de 1802 quedó establecido que se librasen de estas gabelas los pescadores, los fomentadores de la pesca y el honrado Consejo de la Mesta, los cuales podian tomarla al precio de 12 rs. Por esta breve reseña se puede venir en conocimiento de la desproporcion con que gravitaba esta contribucion sobre las diferentes provincias, siendo muchos de los recargos en la sal peculiares de aquellas que debian atender á la construccion de carreteras, á la habilitacion de muelles, etc.; y

teniendo otras que pagarla en proporcion á las diversas distancias de que se surtian las poblaciones.

El estanco de la sal, por consiguiente, era tan completo ya en esta época, como que las fábricas de particulares, que segun se ha dicho subsistian y aun subsisten en Andalucía, tenian obligacion de entregar á la Hacienda toda la sal que necesitase para sus atenciones, y el resto podian venderlo para el extranjero á precios convencionales con el extractor, y pagando al Gobierno por derechos de esportacion dos pesos sencillos por cada lastre. Lo mismo se observaba en cuanto al uso de la sal que fabrican en sus granjas los que se llaman cosecheros de Añana, y Poza, sin que esta práctica se opusiese á la ley del estanco, pues que en estas provincias nadie podia comprarla sino de los alfolies ó saleros de la Real Hacienda, ni venderla sino á la misma, pagándoles su importe á coste y costas.

En tal estado siguieron estas rentas sin producir otras órdenes que aquellas que podian servir para activar su recaudacion, evitar fraudes en las conducciones y entregas de la sal, abono del 5 por 100 á los administradores por razon de mermas, etc., hasta que en 16 de abril de 1816 se publicó una Instruccion general de Rentas reales, y en ella se fijaban por consiguiente las obligaciones de los empleados en el ramo, las reglas en los transportes y el modo de surtir de este género á los pueblos. Sobre esto se mandaba, que los administradores para realizar los acopios en sus respectivos partidos, regularan el consumo de cada vecino á *media* fanega de sal por año, una *cuartilla* por yunta de labor y una *fanega* por hato de cien cabezas de ganado, en el caso de que consumiese sal, graduando tambien los administradores con proporcion la que pudiera emplearse en las panaderías y salazon de carnes. Cuando los administradores observasen omision en las justicias de los pueblos para recoger del punto donde estuviera depositada la sal, la cantidad que le estuviere asignada, estaban facultados para oficiarlas con la prevencion de que si no sacaban los acopios completos dentro del año, *pagarian el importe de la sal sin derecho á reclamar el género*.

En 30 de abril del mismo año se dispuso aumentar 6 rs., aplicados á la marina, á toda la que se consumiese en la pesca.

En 16 de febrero de 1824 se dió por fin un decreto que derogaba hasta cierto punto todas las disposiciones anteriores. *fijándose el precio para todo el reino en 42 rs. fanega*; aumentándose solo el coste de conduccion, la cual debía hacerse por contrata; asimismo se suprimia la diferencia de precio de los ganaderos y saladores de pesca, quedándoles solo el beneficio de que se les fiese por un año. En virtud de esta nueva Instruccion se dictaron varias aclaraciones en los años sucesivos, ya para que se diese la limosna de una fanega á los conventos de S. Francisco, que antes la disfrutaban, ya para que se entendiese que en el precio de 42 rs. solo estaban comprendidos los impuestos para milicias y caminos generales, y no los *derechos particulares ó locales*, y ya en fin para que los cosecheros particulares paguen por la sal que estraigan solo 6 rs., en vez de los 30 rs. y 4 mrs. que antes satisfacian por cada lastre de 48 fanegas, y se les alivie de formalidades (13 de abril de 1830).

Tambien se eximió del pago de la sal que les sobrase á los dueños ó empresarios de almadrabas y á los saladores de pescado.

Por Real decreto de 3 de agosto de 1834 se abolieron los acopios de sal á los pueblos, estableciendo para la renta de la sal el estanco y administracion en la misma forma que estaba la de tabacos; se hizo uniforme el precio de la sal en todos los pueblos, cualquiera que fuese la distancia á que se hallasen de las fábricas, y se fijó en 52 rs. cada fanega, entendiéndose comprendida en él la conduccion á todos los puntos de espendicion; asimismo se obligaba á los empresarios, armadores, pescadores, fomentadores ó dueños de establecimiento de salazon, á que la pagasen á los mismos 52 rs., aunque se les concedia el plazo de seis meses para satisfacer el pago. Y como se prohibia que se vendiese la sal en las fábricas, se mandaron establecer en cada provincia el número de administraciones generales y de partido que se creyese necesario, con los alfolies y toldos correspondientes al mejor servicio del público. La venta de la sal habia de hacerse por peso y no por fanegas, y se derogaban, por último, todas las disposiciones anteriores que se opusiesen á lo prevenido en este decreto.

En los presupuestos generales presentados á las Córtes para el año de 1835, publicados en 26 de mayo del mismo, es notable el dictamen que aparece de la Comision de rentas estancadas sobre el ramo de la sal, acordándose:-

1.º Que por aquel año no se hiciese alteracion en el sistema administrativo de la sal.

2.º Que á los fomentadores de salazones se les aumentase la prima del pescado salado que estrajesen para el extranjero hasta el 40 por 100, y hasta un 20 por 100 para los dominios españoles de Ultramar.

3.º Que el Gobierno se ocupase desde luego de un proyecto de ley para el año inmediato, en el que se estableciese el desestanco, si era posible, ó un nuevo sistema de administracion mas favorable á los pueblos. Mas sospechando que la valuacion de los efectos salados para disfrutar de la prima concedida por esta ley podia dar lugar á fraudes y perjuicios, se acordó por Real orden de 16 de noviembre, que en equivalencia del abono que por la referida prima deberia hacerse á los fomentadores de salazones, se les cobrara únicamente por cada fanega de sal de 112 libras de peso, el equitativo precio de 10 rs. vn. si el género se empleaba en la salazon de carnes para el extranjero, y 12 si la estraccion fuese para los dominios españoles de Ultramar ó para la peninsula, con otras advertencias aclaratorias al mismo asunto. Consiguiente á las órdenes citadas, la Direccion general de rentas estancadas dictó en 11 de marzo de 1836 una circular previniendo el modo de hacer la entrega de sal á los ganaderos, que habia de ser de una fanega por hato de cien cabezas, y que no se les espudiese para ello libranza contra las fábricas antes de haber cumplido un año del recibo de su anterior entrega, á no ser que acreditaran en debida forma haber aumentado su ganado. Por Real orden de 8 de octubre del mismo año se dispuso que á los administradores y empleados encargados de los almacenes y alfolies del reino se les hiciese el abono de un 2 por 100 en la de agua, el 1 por 100 en la de piedra y el 10 por 100 en la de Cabezon y Treceño. En 27 del referido mes y año se mandó que el precio de la sal para las fábricas de productos químicos

fuese igual al establecido para los fomentadores de salazones. En 28 de noviembre se mandaron cesar los arbitrios para caminos y milicias, cuyos importes recibirían estas dependencias de sus respectivos ministerios; mas no por eso se rebajaba el precio de la sal. Del mismo modo cesó el impuesto de 3 rs. en fanega de sal, mandados exigir á los dueños de los establecimientos de pesca y salazon en Galicia, que estaban destinados para la carretera de Vigo á Castilla.

Los años siguientes ninguna innovacion produjeron en este ramo, hasta que en el de 1842 se arrendó por cinco á D. José de Salamanca la renta de la sal en 55 millones anuales; (no hemos podido examinar la escritura que se otorgó al efecto). Las condiciones principales bajo las cuales se sacó á pública subasta, fueron: que habia de quedar por cuenta del arrendador la fabricacion, conduccion y espendicion de este artículo, en los mismos términos y con iguales facultades que lo ejercia la Hacienda; que habia de anticipar al Gobierno 45 millones de reales en los cuatro primeros meses del arriendo; que el arrendador habia de subordinar la fabricacion de la sal, administracion y espendicion, á los reglamentos y órdenes vigentes en la materia, para cuyo fin se le haria entrega de las fábricas, almacenes y utensilios que existian; se justipreciarían todos estos efectos, asi como la sal que hubiese al hacerle la entrega, y los devolveria en el mismo estado al concluir su contrata; el arrendador debia hacerse cargo de los empleados de planta y nombramiento del Gobierno que existian en las fábricas, alfolies, resguardo especial, etc.; pero se le facultaba para suspender ó separar de sus destinos, asi como para crear otros nuevos, trasladar ó ascender á los que estimase convenientes; igualmente se le autorizaba para establecer nuevas fábricas ó habilitar las que estuviesen paradas, creando los alfolies, depósitos de surtido y espendicion en todos los pueblos y parajes que creyese útiles y convenientes al abastecimiento de los pueblos; el arrendador reconoceria como jueces en la sustanciacion de las causas de fraude á los intendentes y subdelegados de la Hacienda, juzgados de primera instancia y audiencias. Y por último, en el caso de robo de la sal ó efectos á

fuerza ó de incendio, no será de cargo del arrendador el abono de la sal robada, ni el deterioro de los edificios, sino es que seria de cuenta de la Hacienda pública su reparacion.

En 1845 se autorizó á esta empresa para vender la refinada que se fabrica en S. Fernando á precios convencionales. Tambien se la autorizó en 44 y 45 para que, como parte legitima en causas de defraudacion de este artículo, pudiese desempeñar la de fiscal y percibiese además los derechos que correspondiesen á la Hacienda por los contrabandos que se aprehendiesen.

Cuando en 30 de noviembre de 1846 terminó este contrato, ordenó la Direccion de rentas estancadas entre otras disposiciones relativas al modo de hacerse la entrega de efectos, etc., que cesasen los abonos por razon de mermas establecidos anteriormente, tanto en conducciones como en almacenes, señalando el 1 por 100 de las ventas que se realicen en los alfolies, como compensacion de dichas mermas y por razon de gastos de almacen; pero los encargados serán responsables de la totalidad de las sales que reciban. Por Real orden de 4 de enero de 1847 se estableció una Instruccion para el régimen de las fábricas de sal del reino, cuyas bases esenciales son:

1.º Que las fábricas dependan directa y esclusivamente de la Direccion general de rentas estancadas en la parte administrativa, y de la Contaduría general del reino en todo lo relativo á contabilidad.

2.º Que los administradores principales de fábricas y los gefes de las mismas se entiendan directamente con la Direccion del ramo.

3.º Que sean administradores principales, y como tales gefes en sus distritos, los de S. Fernando, Torreveja, Ibiza, Poza, Imon, Espartinas, Minglanilla, Pinilla, Roquetas, Cardona, Manuel y Cabezon.

Y gefes de fábricas, sin administracion material, los de las de Córdoba, Granada, Jaen, Murcia, Sevilla y Zaragoza, con Huesca y Teruel.

4.º A estas dos clases de gefes están subordinados todos los empleados en las salinas, así de administracion como de resguardo, teniendo por consiguiente atribuciones para suspender de empleo y sueldo, segun reglas que se les prescriben.

5.º Habrá oficiales inspectores que vigilarán las dependencias del punto en que esté situada la administracion, ó fuera de él, dando cuenta al administrador de las faltas que note.

Y finalmente, se determinan las obligaciones de todas las clases de estas dependencias, tanto en lo relativo á la fabricacion, medicion y entroje de la sal, como á la parte de contabilidad. Siendo lo mas notable entre estas disposiciones el que los administradores gefes de las fábricas de S. Fernando, Ibiza y Torreveja, queden facultados para permitir por sí solos la saca y estraccion de sal para el extranjero y Provincias Vascongadas, cuando en todos los demas casos no pueden hacerlo sino en virtud de órden espresa de la Direccion general ó de los intendentes. Sin embargo de que esta Instruccion no comprende apenas disposicion alguna que haga variar sustancialmente el sistema de administracion que se viene siguiendo hace muchos años, recopila con bastante claridad cuantas órdenes se habian dado sobre la materia.

Finalmente, en 25 de enero de 1850 se dictó la Instruccion de salinas que rige en la actualidad, y que por no haber hallado en las *Gacetas* ni existir en la Biblioteca nacional la Guia del ministerio de Hacienda, correspondiente á aquel año, nos vemos imposibilitados de dar á conocer á nuestros lectores. Escusamos entrar en discusion sobre esta materia, porque siendo tan diversas las órdenes y reglamentos que la comprenden, hasta lo relacionado para deducir la conveniencia de que se formule una Ordenanza especial sobre salinas, donde apareciesen los precios á que el Estado vende este género, segun sus aplicaciones, la organizacion administrativa y económica de sus establecimientos, las condiciones impuestas á los de particulares y todo cuanto se refiere á este ramo. Este trabajo, que sería de fácil redaccion, aunque en nada se variase la esencia del régimen actual de esta renta, no solo evitaria las complicaciones que ahora se originan por muchos conceptos, sino es que tambien allanaria el camino para las innovaciones que en cualquier ocasion pudiera convenir hacer.

Administracion de la sal en Francia.

Todas las salinas están regidas en Francia [por la ley de 17 de junio de 1840, cuyas principales disposiciones vamos á dar á conocer en pocas palabras.

Ninguna explotacion de minas de sal, de fuentes ó de pozos de agua salada natural ó artificialmente, puede tener lugar sino en virtud de una concesion consentida por Real órden, dada en consejo de Estado (art. 1.º).

Las leyes y reglamentos generales sobre las minas son aplicables á las explotaciones de las minas de sal. Las disposiciones 5.º y 10 de la ley de 21 de abril de 1810 (1) serán aplicables á las concesiones de sal (art. 2.º).

Las concesiones no podrán exceder de 20 kilómetros cuadrados, si se trata de una mina de sal; y 1 kilómetro cuadrado para la explotacion de una fuente ó de un pozo de agua salada. En uno y otro caso los actos de la concesion arreglarán los derechos del propietario de la superficie conforme á los arts. 6 y 42 de la ley de 21 de abril de 1810 (2). Ninguna renta proporcional será exigida en provecho del Estado (art. 4.º).

Los concesionarios de minas de sal, de manantiales ó de pozos de agua salada, estarán obligados (art. 3.º): 1.º A hacer antes de emprender la explotacion ó fabricacion la declaracion prescrita por el art. 51 de la ley de 24 de abril de 1806. 2.º A extraer ó fabricar anualmente á lo menos, una cantidad de quinientos mil kilogramos de sal, destinada al consumo interior y sometida al impuesto. Sin embargo, una Real órden, susceptible de ser retirada, podrá en circunstancias particulares autorizar menor fabricacion del minimum. (Este minimum sirve para disminuir los gastos de vigilancia y de percepcion del impuesto).

(1) Estas disposiciones previenen que no se puedan hacer caticatas ni investigaciones de ninguna clase sin el consentimiento del dueño del terreno, la autorizacion del Gobierno y la indemnizacion previa: lo mismo que se ordena en los arts. 2.º y 3.º de nuestra ley actual.

(2) Es decir, que en el acto de la concesion de una mina se determinará la cantidad que debe disfrutar el propietario del terreno sobre el producto de las pertenencias concedidas.

(Art. 6.º) Todo concesionario ó fabricante que quisiese cesar de explotar ó fabricar, está obligado á declararlo oficialmente á lo menos con un mes de anticipacion. La explotacion ó fabricacion no podrá volverse á emprender sino despues de un nuevo cumplimiento de las obligaciones mencionadas en el art. 5.º

Todo explotador ó fabricante de sal, cuyos productos no llegasen al minimum determinado por el art. 5.º, pagará una multa igual al derecho que se habria percibido sobre las cantidades de sal que faltan para llegar al minimum (art. 8.º).

Toda contravencion será castigada con la confiscacion de las materias primeras, sales fabricadas, utensilios de fabricacion ó medios de transporte, para pagar una multa de 500 á 5000 francos; y con el pago del doble derecho sobre la sal pura mezclada ó disuelta en el agua, trasportada ó sustraída á la vigilancia de la Hacienda (art. 10).

Las disposiciones arriba dichas, salva la obligacion del minimum de fabricacion, son aplicables á los establecimientos de productos químicos, en los cuales se produzca al mismo tiempo sal marina (art. 11).

Los reglamentos de administracion pública determinan en cada caso las condiciones con que pueden autorizarse la salida, el transporte, el empleo, con absoluta exencion ó con moderacion de derechos, de sal de todo origen, de las aguas saladas ó de materias salíferas, con destino á explotaciones agrícolas ó manufactureras, y de la salazon, ya de mar ya de tierra, de peces de todas clases (art. 12).

La ley precitada mantiene las otras leyes y reglamentos relativos á la explotacion de lagunas saladas (art. 15), que no pueden abrirse sin una autorizacion especial del Gobierno.

El impuesto sobre la sal fijado por la ley de 28 de abril de 1816, es actualmente en Francia de 50 francos por quintal métrico.

(Se continuará).

Reseña sobre los cobres de Rio-Tinto.

Hoy día, en el que ha sufrido el establecimiento de Rio-Tinto un incremento considerable á causa de explotarse su criadero en mayor escala, y notablemente mejorado el laboreo (segun lo ha permitido el mal sistema seguido antes de ahora), cuanto por efecto de las mejoras establecidas en el treeho y extraccion de minerales, mejoras que se han estendido en cuanto ha sido posible á las diferentes operaciones á que se somete el mineral, me ha parecido conveniente manifestar las diferentes calidades de los cobres obtenidos comparándolos entre sí, con tanta mayor razon, cuanto que los productos de este establecimiento no se miran bajo su verdadero punto de vista, hasta el extremo de hacer recaer sobre el cobre de Rio-Tinto en general un concepto nada favorable que de ninguna manera debe estenderse al del departamento de la Hacienda. Por lo tanto convendrá que al almacenarse el cobre fino se haga con separacion al de las dos empresas.

El cobre obtenido en el departamento de la Hacienda debe dividirse en dos clases diferentes; en torales y en rosetas. El primero, que es el mas superior y de mejor calidad á causa del mayor número de operaciones á que se somete, diferente punto y tiempo empleado en afinarlo, puede competir sin desventaja con los mejores cobres de Alemania é Inglaterra. Es de un color rojo, característico del cobre, presenta en su fractura un grano sumamente fino y compacto tirando á sedoso, muy dúctil y maleable aun en frio. Esta propiedad que tan apreciable hace este metal en ciertas aplicaciones en la industria, y que se creia imposible comunicar á los cobres de Rio-Tinto, la poseen nuestros torales en el día, gracias al continuo estudio de que ha sido objeto su afino, hasta el punto de que careciéndose en este establecimiento de cilindros laminadores para estirarle se logra este objeto, aunque en menor escala, á golpes de martillo sin que se gretee en lo mas minimo. Este cobre, resultado de la afinacion de la cáscara, tanto de cementacion natural como de artificial, se obtiene en las copelas alemanas.

La segunda clase, ó *cobre roseta*, tanto el que se obtiene de la afinación de la cáscara de cementación como el del cobre negro de los hornos Castellanos, se afina á punto de *martinete*. Es de un color rojo muy encendido á causa del óxido de cobre que contiene; su fractura está llena de hoquedades; su grano no es tan fino como el del anterior y tira á fibroso: su ductilidad y maleabilidad no pueden compararse con la del cobre en torales; casi imposible de laminarse se gretea á los primeros golpes de martillo. En una palabra, es cobre que se destina en la industria á usos diferentes del anterior.

Últimamente se ha mandado derribar los malos hornos de reverbero, en los que se obtiene á la presente las rosetas, construyendo en su lugar dos reverberos ingleses para que aprovechándose mejor la temperatura, y bajo mejores circunstancias, se afine el cobre á punto de *torales* de igual clase que el de las copelas alemanas. El mayor costo de combustible y mano de obra queda muy recompensado con el mayor precio á que puede venderse este metal en el comercio.

En cuanto al cobre de la empresa de los Planes carece de la mayor parte de las circunstancias que deben adornar un cobre bien afinado; y no dudo que si algun descrédito pesa en el mercado sobre el cobre de Rio-Tinto, á ese solo es debido.

Escudada la empresa hasta hace poco tiempo con la carencia de agua dulce para sumergir las rosetas, teniendo para ello que valerse del agua procedente de la mina cargada de diferentes sales, resulta que por la evaporación rápida de esta quedan depositadas sobre las rosetas las diferentes sustancias que esta contiene en disolución, recibiendo por consiguiente el cobre un aspecto sucio que tanto le hace desmerecer en el mercado, y ocultando de este modo los defectos de una incompleta afinación. Esta última circunstancia ha disminuido casi en totalidad, pero continúa la primera cual si fuera el sello industrial del cobre de esta empresa. Por lo demás cualquiera podrá conocer que la ductilidad y maleabilidad de este cobre no deben hallarse en un grado muy grande de desarrollo, y con mayor razón obteniéndose el cobre á punto de *martinete*. Este resultado es de tanta trascendencia, por cuanto esta empresa beneficia la mayor parte

del mineral que en el día se explota, y por consecuencia la que entrega mayor cantidad de cobre fino.

Antes de hablar del cobre que entrega el Sr. La Cerda no me parece fuera de propósito decir dos palabras acerca de su mal llamado método *electro-químico*, circunscribiéndome á los estrechos límites de esta reseña.

El fundamento del susodicho procedimiento consiste en echar las aguas vitriólicas en los *piloncs de hierro*, en los cuales se han colocado de antemano barras de hierro sobre unos alambres de cobre, recubriendo este par voltaico con una plancha de plomo para recoger la cáscara. Ahora bien: ¿Qué objeto tiene la introducción de estos pares en los pilones de hierro? ¿Es acaso para el desarrollo de la electricidad, cuando este tiene lugar desde el momento en que se sumergen las barras de hierro en las aguas cargadas de sulfato de cobre? ¿No se forma una verdadera pila desde el momento en que la primera capa de cobre se precipita sobre el hierro? Y si es así, ¿para qué sirven esos alambres conductores sumergidos en un líquido que ya de suyo lo es? Como ejemplo del verdadero método electro-químico, puedo citar al señor La Cerda el que hemos ensayado en el laboratorio de este establecimiento, en el que hemos obtenido el cobre completamente puro y sin necesidad de afinarse, con todos los caracteres y propiedades que adornan este metal en su mayor grado de pureza. Si, pues, persiste el Sr. La Cerda en llamar *método electro-químico* al que ha puesto en planta, con igual razón podemos llamar así al que hace tiempo se emplea en el departamento de la Hacienda y Planes como efectuado bajo los mismos principios. Debemos por consiguiente considerarlo como una modificación del nuestro y nada más.

De aquí resulta que la cáscara obtenida por dicho procedimiento contiene con corta diferencia las mismas impurezas que la obtenida en nuestro departamento: la calidad de sus cobres dependerá por consiguiente del grado de afinación que aquellas sufran, y este dista bastante del que reciben nuestros torales, siendo el mismo que el de las rosetas, esto es, el punto de *martinete*; así que sus cobres presentan los mismos caracteres que estas. Es cierto que la empresa del dicho señor entrega una parte de

su cobre en torales, pero el punto de afinacion de estos es el mismo que el de las rosetas, puesto que se obtienen en la misma operacion y bajo las mismas circunstancias de afino, variando únicamente en la forma que reciben en la molideria.

¿Cree por lo tanto el Sr. La Cerda que la calidad de sus cobres es superior á la de los nuestros? No solamente no es así, sino que ni aun llega con mucho á la de nuestros torales, ni sucederá así, á menos que no haga sufrir á sus cáscaras el grado de afino que reciben las nuestras para obtener los lingotes de cobre. Aunque así sucediese, todo lo mas que probará es que las cáscaras son afinadas bajo iguales circunstancias por maestros del mismo establecimiento: y aunque sea dicho de paso, no ha faltado ocasion en que los afinadores de la Hacienda han iniciado á los de esta empresa en el punto que han de dar á sus cobres.

Creo con esto haber espuesto lo necesario para la justa apreciacion de los cobres de Rio-Tinto, en cuanto tiene relacion con sus caracteres y propiedades físicas, sin entrar en ciertos detalles de afino propios de una memoria de naturaleza muy diferente de la de esta reseña.

FERNANDO BERNALDEZ.

MECANICA.—*Bomba sin piston ni válvula.*

M. A. de Caligny ha presentado á la Academia de ciencias de París una Memoria, en que describe una bomba que ni tiene piston ni válvula. Esta máquina se halla ya puesta en uso en una explotacion rural de Mr. Kergorlay. Véase lo que dice su inventor:

«Un tubo cilindrico de 2 metros de largo y de 0,75 de diámetro, está soldado con el extremo de otro tubo cónico, casi de la misma longitud, y cuyo diámetro mayor, que se halla en la estremidad inferior, tiene 25 centímetros. Reunidos así estos dos tubos en el mismo eje, no forman sino es uno bien unido por el interior y el exterior. Esto se hace con zinc del n.º 15. Una asa, á la que se halla atada una cuerda, está soldada á la estremidad del tubo cilindrico en el interior, de suerte que este tubo roce

suavemente con otro tubo fijado en medio de una cubeta, la cual recibe el agua elevada. El tubo fijo de que se trata sirve de guía al tubo movable, é impide que el agua elevada á la cubeta vuelva á caer á lo largo de este tubo movable. Este último está suspendido por la cuerda atada á su asa y sujeta en una de las estremidades de un balancin, y en la otra estremidad de este actúa un hombre como sobre una bomba ordinaria.

Cuando se eleva el tubo tiende á producirse un vacío cónico anular, de donde resulta una desnivelacion en el interior. Esta desnivelacion es seguida de una ascension por cima del nivel del recipiente, en que está sumergida una parte del tubo. Cuando se ha llenado de agua el tubo cónico, si continúa la fuerza motriz elevándole, se concibe bien que puede obrar sobre esta agua en movimiento, á la manera de un piston de bomba aspirante. Esta época es acaso la mas interesante del juego del aparato. Al fin de la ascension del tubo se deja reposar el motor, mientras que el agua elevada sale por la parte superior. Por el ruido del agua que cae en la cubeta se sabe el instante en que se debe dejar caer otra vez el tubo abandonado á su propio peso; la columna líquida oscila, y así se continúa indefinidamente.

El movimiento de oscilacion es el movimiento natural del hombre, que se reposa instintivamente en cada período, porque se sabe que es muy útil para el buen empleo de la fuerza del hombre el disponer así de frecuentes intervalos de reposo: hay treinta períodos por minuto; este número no tiene nada de rígoroso. No sucede lo mismo para todas las dimensiones del sistema.

Cuando se quiere elevar el agua mas alta que este aparato no lo permite; la columna líquida sale muy dividida, lo que es una causa evidente de pérdida de trabajo; el surtidor, en parte al menos, mas alto que esto, no es necesario. Para atenuar este inconveniente he disminuido el ángulo de convergencia del tubo cónico, prolongando esta parte del tubo cerca de la mitad superior. Pero esto no ha disminuido mucho la division del agua, exigiendo una profundidad de agua mas grande debajo del nivel que se trata de agotar.

Esta última disposicion se ha adoptado para un pozo de uno

de los establecimientos municipales de Versailles; la otra se ha conservado para elevar los líquidos del estiereol en Canisy, cerca de Saint-Lô, en casa de M. de Kergorlay, en donde la profundidad del líquido es mucho menor.

Cuando no se eleva el agua sino á un metro y medio ó dos, la columna líquida está poco dividida. Por bajo de metro y medio el hervidero es apenas sensible. Se conoce además que esto depende de la relación del largo del tubo al diámetro de la parte cilíndrica. He hecho construir otros modelos mayores; pero se han suspendido las esperiencias por los rigores de la estación. Los que acabo de mencionar no son bastante grandes para emplear la fuerza de un hombre, y arroja el agua con tal fuerza, que es preciso librarse de ella. Un niño las hace andar con mucha facilidad. Uno de estos aparatos se ha empleado el verano último para llenar una pila ó alberca de hortelano, de donde un hombre sacaba continuamente el agua con un cubo cerca de dos metros y medio por cima del nivel de un pozo; pero no podía servir para agotar el pozo hasta su fondo. Es necesario que haya siempre una profundidad de agua suficiente para el juego de la parte cónica y el libre derramamiento alternativo del agua á la estremidad inferior. Para cada profundidad hay un límite de diámetro que es conveniente no pasar, porque es necesario no perder de vista esta última circunstancia, á pesar de la disminución de los frotamientos.

Este aparato bien dirigido parece que eleva mas agua que una bomba ordinaria. Un uso mas largo le hará conocer mejor; pero desde luego se concibe que es de poco costo su establecimiento, muy fácil de colocar y de trasportar, y sobre todo, que no hay que temer las descomposturas de los pistones y de las válvulas, porque no las tiene este aparato.»

(Réforme agricole).

Nota de las arrobas de mineral útil que se han estraido de las minas Esperanza, Diosa y Rescatada, del Barranco Jaroso, en todo el año de 1851.

MINAS.	Precio.	Primeras.	Segundas.	TOTAL.
Esperanza.	4100	125858	191785	519748
Diosa.	672	25768	91080	117520
Rescatada.	840	58250	145520	204590
<i>Totales.</i>	5612	207856	428185	641658

VARIEDADES.

El Ingeniero profesor de mineralogía y paleontología de la Escuela especial de minas, D. Felipe Naranjo y Garza, ha sido relevado, á petición suya, del cargo de Inspector de minas del distrito de Madrid, habiéndose nombrado en su reemplazo al Ingeniero profesor de química analítica, D. Luis de la Escosura, que en la actualidad se encuentra sin ocupacion permanente en la misma Escuela.

El 4 de febrero último se procedió en los talleres de construcción de la sociedad de Couillet al moldeo de una de las mejores piezas de fundicion que han sido ejecutadas en el pais (Bélgica). Esta pieza que debe servir de mesa para la masa fundida de los grandes espejos de la manufactura de Santa María de Oignes pesa 27.000 kilogramos y presenta una superficie unida de 18 metros cuadrados que debe completamente acepillada y pulida.

Se pusieron en fusion 57.000 kilogramos de hierro colado en cinco cubilotes y un horno de reverbero para obtener esta placa. Esta hermosa operacion conducida con los mayores cuidados ha salido perfectamente bien.

A consecuencia del fallecimiento del Ingeniero 1.º D. Miguel Fourdinier, ha pasado á esta clase el mas antiguo de la de 2.º Don Francisco de Sales Garcia; el profesor de la Escuela especial, D. Policarpe Cia, que tenia carácter y sueldo de 2.º, ha quedado con la efectividad de esta clase, como el mas antiguo que era de los 3.ºs; D. José Grande ha ascendido á Ingeniero 3.º; Don Pio Jusué y Barreda, á 4.º; D. Andrés Alcolado, á 5.º; Don Juan Vicens, á 6.º; y en la clase de supernumerario ha entrado Don Antonio Luis Anciola, que obtuvo el primer lugar en los exámenes generales del año último.

Nos escriben de Losacio (Zamora) que el Sr. Terailon ha logrado con el mayor acierto la primera copelacion de los plomos procedentes de la mina *Santa Clara*.

Su resultado ha sido haber obtenido de 344 arrobas de plomo 74 marcos y 3 onzas de plata, que vienen á ser 7 onzas por quintal. La operacion duró 32 horas, sin que se tuviera que vencer la menor dificultad desde el principio hasta el fin de ella. Damos el parabien á la empresa que ha tenido la suerte de ver el primer fruto de sus largos afanes, y creemos que de continuar con el mismo acierto el Sr. Terailon, podrá asegurarse en aquella comarca el desarrollo de la industria minera, en vista de los ricos y numerosos criaderos metalíferos, que hace tiempo se hallan reconocidos.

Habiendo ido á trabajar unos mineros austriacos á principios de febrero á la parte subterránea de la fortaleza de Mayenza, cerraron cuidadosamente la salida como tenian de costumbre despues de terminada su tarea. Al cabo de seis dias, se acordaron de que uno de sus compañeros que no habia vuelto á parecer, y que suponian haber desertado, podria haber quedado por descuido en aquellas minas. Entraron en ellas y al abrir la puerta hallaron el espectáculo horrible de su desgraciado compañero con las manos hechas pedazos por haberse comido parte de la carne de ellas. Se le trasladó al hospital, en el que murió 6 horas despues.

PARTE OFICIAL.

Real decreto modificando los derechos de importacion de varias partidas de acero y hierro.

Conformandome con lo que me ha propuesto el Ministro de Hacienda, con acuerdo del Consejo de Ministros, vengo en decretar lo siguiente:

ARTICULO 1.º La nomenclatura y los derechos que se fijan en las partidas 16, 17, 50, 641, 642 y 658 del arancel general de importacion en el reino, de 5 de octubre de 1849, se sustituirán del modo que sigue, y se llevarán á efecto cumplidos los plazos establecidos en el art. 5.º de mi Real decreto de dicha fecha.

Número de la partida.	DERECHOS.	
	Bandera nacional. Rs. cs.	Bandera extranjera. Rs. cs.
16	Acero natural y de cementacion, en barras y planchas sin labrar, quintal.	42 » 55 »
17	—fundido en barras de todos tamaños, quintal.	64 » 74 »
50	Alambre 6 hilo de hierro grueso, ó sea desde ocho milímetros, que es el diámetro del núm. 1.º del calibrador inglés, hasta el núm. 13 del mismo, quintal.	48 » 66 »
	—dicho delgado, ó sea desde el núm. 14 hasta el 26 de dicho calibrador, quintal.	64 » 80 »
	—dicho de cardas, de las marcas y números que los distinguen, y superiores al de la partida anterior, quintal.	58 » 51 »
641	Hierro en aros, chapas y flejes para pipería y otros usos, quintal.	42 » 53 »
642	—en planchas llamadas tollés, de tres	

ó mas líneas de grueso, y sus ángulos para la construccion de buques de hierro ó calderas de vapor, quintal. 32 » 42 »
658 Hoja de lata doble ó sencilla, quintal. . 74 » 85 »

Arr. 2.º El Gobierno dará cuenta á las Córtes de esta disposicion.

Dado en Palacio á 27 de febrero de 1852.—Rubricado de la Real mano.—El Ministro de Hacienda, Juan Bravo Murillo.

APUNTES SOBRE SALINAS.

(CONTINUACION).

IV.

Fabricacion de la sal comun.

Habiendo dicho que la sal comun se obtiene de las *aguas del mar*, de los *pozos y manantiales de agua salada*, y de las minas de *sal-gema*, vamos ahora á describir los procedimientos que se siguen con mejor éxito en su fabricacion y afino. Mas como la sal-gema tiene una aplicacion inmediata en el estado que sale de las minas, y el laboreo de estas se halla comprendido en las reglas generales de explotacion, segun sea su yacimiento, nos remitiremos en su descripcion á lo que dicen el Sr. Ezquerro y Mr. Combes en sus importantes obras de explotacion sobre casos especiales de esta naturaleza: de consiguiente daremos solo algunas ideas de las dos primeras.

Fabricacion de la sal del agua del mar y de las lagunas.

Segun sea el clima, donde se haya de establecer esta industria, es necesario disponer de distinto modo su fabricacion, aunque en general todos los sistemas, que estén fundados en la evaporacion natural del agua, exigen condiciones análogas, como son la de hacerla pasar por diferentes estanques donde pueda sedimentar

las materias estrañas que llevé en suspension, y dejarla despues en reposo, para que con el auxilio de la accion solar se opere la cristalizacion de la sal. Como en España no tenemos aplicado un procedimiento, que pueda servir de modelo para el estudio, vamos á describir los principales que se siguen en Francia.

Salinas de la costa occidental.

La fig. 1.^a puede dar una idea de su disposicion general. El agua se introduce en la alta marea por medio de una compuerta de madera A, en el depósito ó laguna B, cuya profundidad varia de 0,^m 60 á 2 metros. El agua deja allí las materias estrañas, que lleva en suspension, y empieza á calentarse en el reposo por la accion del sol. Desde este depósito pasa por un canal subterráneo C, que se puede abrir y cerrar á voluntad por medio de una pequeña compuerta, á las balsas ó compartimentos *c, c*, que tienen de 0,^m 25 á 0,^m 45 de profundidad, cuyas balsas recorre sucesivamente. Por medio de otro conducto D, el agua, ya concentrada en su paso por estas balsas, llega á una reguera ó taguea muy larga E, que da vuelta por lo general al grande estanque, y va á las plazas ó mesas *t, t*, que es otra serie de balsas análogas á las *c, c*. Al salir el agua de estas mesas llega á los estanques *m, m*, que es la última serie de compartimentos, desde donde se distribuye á las eras *a, a*, por medio de reguerillas abiertas en el suelo con un palo puntiagudo, y en ellas se deposita la sal.

Cuando la estacion es favorable, el agua llega muy concentrada á las eras, y principia á cristalizar la sal casi inmediatamente. A la superficie se forman costras de sal que se recogen al instante, ó bien se las rompe para que caigan al fondo, de donde se las saca reunidas. Se recoge la sal dos ó tres veces por semana, y aun todos los dias cuando hace calor y aire seco. Las aguas madres se arrojan cuando han llegado á cierto grado de concentracion.

La sal se une primero en pequeños montones sobre el mismo borde de las eras *a, a*. Se trasportan en seguida estos pequeños montones al espacio comprendido entre las balsas *c, c*, y las plazas ó mesas *t, t*, para formar montones mas considerables.

Abandonada á sí misma de este modo la sal, se seca y se purifica en parte de las sales delicuescentes que contiene. Se reúnen en fin todos los montones, de que acabamos de hablar, en grandes masas, que tienen ordinariamente la forma de un tronco de cono terminado por un casquete esférico. La sal así reunida se recubre con una capa de tierra arcillosa colocada con esmero, y se la conserva por este medio hasta el momento de su venta.

La sal amontonada continúa purificándose de una manera notable; la tierra arcillosa, con que se ha envuelto, la pone al abrigo del agua, sosteniéndola sin embargo en un estado constante de humedad, que permite á las sales delicuescentes liquidarse y escurrirse por pequeños canales practicados en la base de los montones.

El sitio ó plaza escogida para el establecimiento de una salina de mar debe reunir muchas condiciones. Debe tener un suelo unido, y de una pendiente casi nula, porque la diferencia de nivel entre el primero y último estanque no es sino de algunos milímetros. Su superficie debe estar un poco menos elevada que el nivel de las altas mareas, pero los diques, perfectamente construidos, deben ponerle al abrigo de las inundaciones. La situación ó colocación de una salina es también de inmensa importancia, porque la evaporación, y por consiguiente el producto de ella depende en gran parte de esta circunstancia. Se debe en fin poner gran cuidado en la naturaleza del suelo, y tratar de establecer las lagunas y estanques en un terreno arcilloso, á fin de encontrar en las escavaciones mismas la tierra que debe servir para recubrir el fondo, las paredes ó costados, y hacer los diferentes diques que separan los estanques. La superficie de los estanques ó lagunas se construye y se compone con palas de madera planas y fijas, de mangos inclinados. El fondo de las eras *a, a*, sobre todo debe estar perfectamente unido para facilitar el recogido de la sal, é impedir en cuanto sea posible, su mezcla con la tierra sobre la cual reposa.

Salinas del mediodía de Francia.

En los bordes del Mediterráneo se hallan muchas veces playas muy unidas y situadas al nivel del mar, y aun algunas veces un

poco más bajas. Cuando estas playas se hallan además en un clima muy cálido, se prestan perfectamente á la industria que nos ocupa.

La disposición general de un plan de salina en el mediodía de Francia, difiere poco de las que acabamos de describir para las del O. En ambos casos, el agua conducida á su primer depósito ó laguna se aclara en ella por el reposo, y se evapora en seguida recorriendo una porción de estanques como hemos visto. Pero aquí ya se nota una primera diferencia. En el O. el agua no desciende de los estanques superiores á los inferiores sino para llenar ó reemplazar la que quita la evaporación; en el mediodía por el contrario, cuando el agua llega al último departamento cae en un pozo, de donde se eleva por una rueda de cajones al nivel de los compartimentos superiores, donde se vuelve á juntar por un canal convenientemente dispuesto. El agua se halla de este modo en un movimiento continuo; la superficie en contacto con el aire se renueva sin cesar, y la evaporación se aumenta de una manera prodigiosa.

Sería fácil aplicar esta disposición á las salinas del O.: el aumento de algunos canales y el establecimiento de una rueda de cajones, que podría costar de 500 á 400 francos, aumentaría la producción de la sal $\frac{1}{6}$ al menos. Estas ruedas tienen de 2 á 3 metros de diámetro; 0,^m40 á 0,^m50 de ancho ó llanta. Una caballería basta para ponerlas en movimiento.

Cuando el agua ha llegado, en virtud de estas operaciones, á marcar 22° ó 24° en el *pesa-sales* de Beaumé, se la hace entrar á las eras donde debe depositarse la sal. La cristalización principia cuando el agua marca 25° en el *pesa-sales*; se la deja continuar añadiendo poco á poco nueva agua de las mesas ó cámaras inmediatas, de modo que la densidad del líquido en las plazas *t, t*, esté siempre por cima de 25° y por bajo de 28°, con el fin de que cristalice la sal en el momento que llegue el agua á las eras *a, a*. Entonces se cesa de introducir nueva agua, y después de haber dejado la densidad de la que queda por elevar hasta 28°, se la hace correr.

La capa de sal se escurre durante algunos días en las plazas, después se la levanta por medio de una pala plana de madera,

figura 2.^a, recubierta de hoja de lata, que se introduce entre la sal y el suelo, de modo que no se mezcle tierra. Se reúne la sal en pequeños montones cónicos en la misma plaza, y cuando está ya casi seca se reúne en grandes pilas, algunas veces cónicas también, mas por lo general en forma de pirámides cuadrangulares, que se cubren con cañas hasta el momento de la espendición.

El primer recogido de sal se hace hacia el mes de julio. Cuando el tiempo es favorable se puede hacer un segundo, y aun algunas veces un tercero, menos considerable que los dos primeros.

Se vé que este procedimiento difiere esencialmente del de las salinas del O., porque en estas se recoge la sal casi todos los días. La diferencia de los climas explica fácilmente el empleo de estos dos métodos.

Los productos son tan diferentes como los procedimientos que los suministran. Mientras que en el O. se obtiene una sal gris, en cristales pequeños de uno ó dos milímetros solamente, en el mediodía la sal está en masas fuertemente agregadas y formadas de cristales de una blancura admirable y de muchos centímetros de lado.

Sin embargo de que la sal obtenida por los referidos métodos tiene las mejores condiciones para su espendición en el comercio, todavía se la hace sufrir algunas operaciones en el *afino*, para lograrla tan pura como es de desear.

Afino de la sal.

El afino de la sal se hace ó por medio de un simple lavado, ó por medio de una purificación mas completa.

El lavado consiste solamente en agitar la sal en el agua bien saturada del mismo cuerpo, separándose así una parte de las sales magnesianas y de las materias insolubles que quedan en suspensión en el agua del lavado que puede servir muchas veces. Se esurre la sal, despues se la calienta fuertemente en estufas de mampostería. Se le hace perder por este medio cerca de 7 % de agua, que despues vuelve á adquirir entre los vendedores, y se economiza así mas de dos francos por 100 kilogramos de sal

sobre los gastos de aduana, que se pagan al salir de la fábrica (1).

El afino propiamente dicho consiste en precipitar la magnesia añadiendo una lechada de cal á la disolucion de sal marina en el agua ordinaria. En seguida se hace pasar el líquido para filtrarle á través de unos vasos que tienen el suelo agujereado, cuyos agujeros estan recubiertos con una esterilla ó palma; despues no queda mas que evaporarla. Esta última operación se ejecuta por medio de dos enormes calderas, fig. 5.^a, de fondo llano, de 10,^m20 de longitud, y de 0,^m60 de profundidad. La primera de estas calderas está espuesta á la acción directa del fuego; la evaporación es muy rápida, y se obtiene sal muy blanca en cristales indiscernibles para el uso de la mesa. La segunda caldera no se calienta sino por el paso de los productos de la combustión. Su temperatura no pasa de 50° á 60°. La sal se deposita en ella lentamente en cristales cúbicos dispuestos en grupos bastante voluminosos muy buscados para las salazones del bacalao.

Para facilitar la subida de las espumas se añade al líquido un poco de alumbre en polvo en el momento en que principia á hervir. Cada cochura consume 1,90 met. cúb. de ulla inglesa de buena calidad, y suministra de 8687 á 9775 libras castellanas de sal. Se vé, pues, que el consumo de combustible es pequeño. La forma de los hornos es también muy sencilla: la ulla está colocada sobre una rejilla en una de las estremidades de la caldera, y la llama se esparce libremente por bajo de toda ella, en donde no existe ningun conducto para que pueda ganar la chimenea en la estremidad opuesta.

Beneficio de los pozos y manantiales de agua salada.

Aparatos de graduación. En general los pozos y manantiales de agua salada la suministran muy poco cargada de sal para poderla evaporar inmediatamente por la acción del fuego. Se principia, pues, por concentrarla por una evaporación espontánea al aire libre, en los aparatos conocidos con el nombre de

(1) Así pueden vender la fanega de sal á unos 7 reales á los espendedores públicos, los cuales tienen que pagar el importe de 30 francos por quintal métrico antes de entregarla al consumo general.

aparatos de graduacion dispuestos de manera que ofrezcan la mayor superficie de evaporacion posible. Antiguamente se hacia correr el agua á lo largo de un gran número de cuerdas verticales, ó sobre mesas ó planós ligeramente inclinados alternativamente los unos en un sentido, y los otros en sentido contrario, y colocados los unos encima de los otros. En la actualidad se sirve casi esclusivamente de los anteriores que estan formados con haces de espinos: las figuras 4.ª y 5.ª representan su corte y su alzado: *a, a*, son pilares de mampostería que sostienen el recipiente *b, b*, en el cual se recogen las aguas que han pasado sobre el aparato; *c, c*, son los montantes ó pies derechos interiores, y *d, d*, los exteriores, á los cuales estan fijos travesaños ó listones *e, e*, que sostienen los haces de espinos: estos tienen una longitud algo mayor que la distancia *cd*, de manera que puedan llegar hasta *kl*, y pasar un poco los travesaños *e, e*, sobre los cuales se los dispone en una direccion inclinada del interior al exterior, como lo indican las líneas *hi*, á fin de favorecer la evaporacion. El agua llega á la parte superior de estos aparatos, sobre los muros en haces de espinos, por los canales *o, o*, representados en mayor escala en la fig. 6.ª, y pasa de estos canales por las espitas ó llaves *s, s*, á las regueras *p, p*; en estas últimas estan practicadas unas escotaduras laterales separadas entre sí de 0,^m10 á 0,^m15, por las cuales se vierte el agua sobre los haces donde se divide en capas escesivamente delgadas, dividida aun mas por el roce ó choque que circula á través de los haces. La disposicion que acabamos de describir permite cambiar el modo de distribucion de las aguas, haciéndolas llegar sobre el uno ó sobre el otro de los muros de haces segun la direccion del viento. Estos muros deben ademas estar alineados en una direccion normal á la habitual del viento en la localidad. No es necesario decir que por cima de los haces se halla un techo de madera que sirve para resguardo de las lluvias.

La longitud de los aparatos de graduacion se divide ordinariamente en dos ó muchas secciones: la 1.ª recibe las aguas del manantial; la 2.ª las que han pasado ya sobre la primera, y así de las demas. Las bombas colocadas en los intervalos, y movi-

Fig. 5.ª

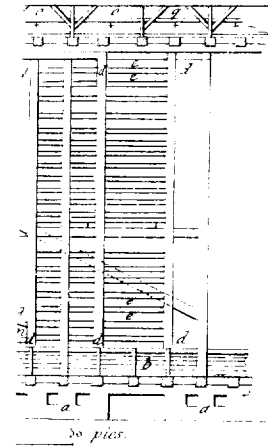


Fig. 10.ª

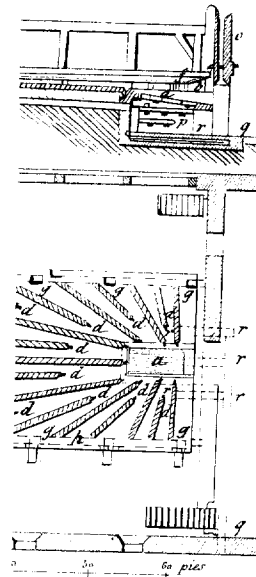
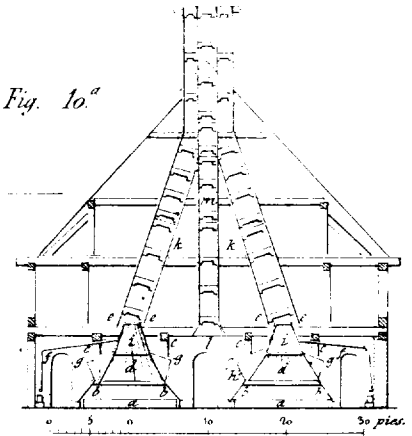


Fig.^a 1.^a

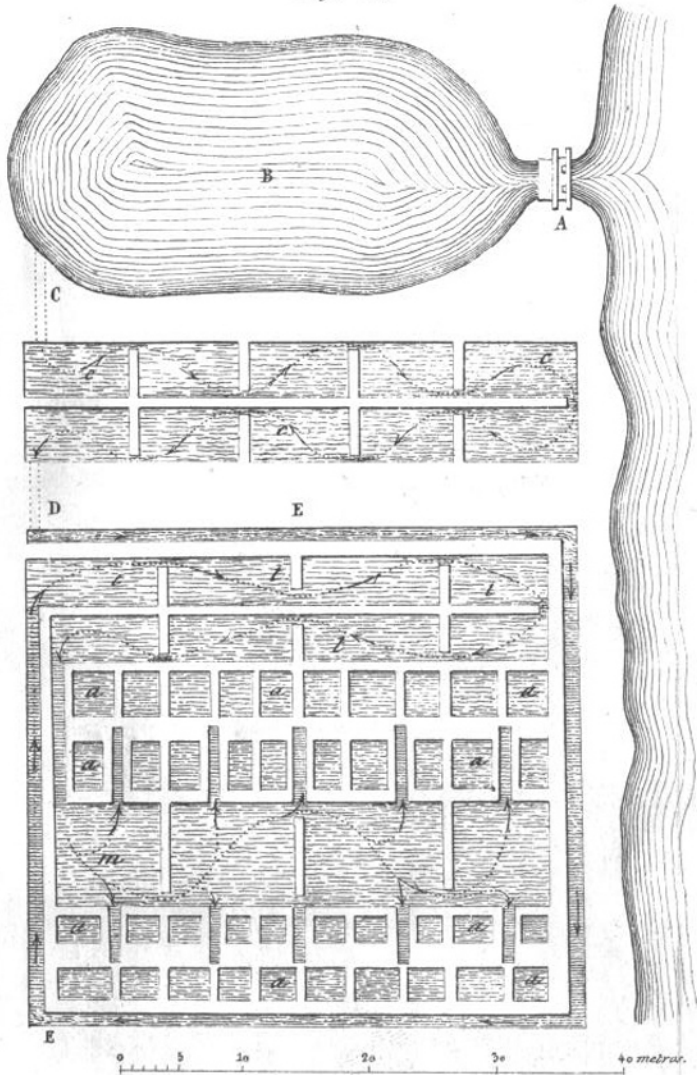


Fig.^a 2.^a

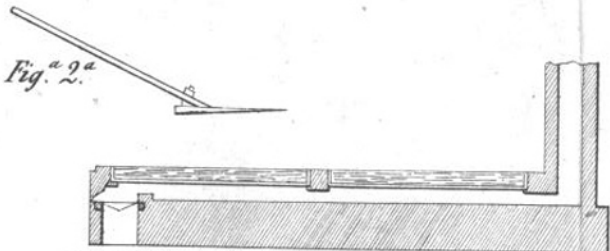


Fig.^a 3.^a

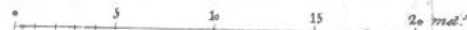


Fig. 4.^a

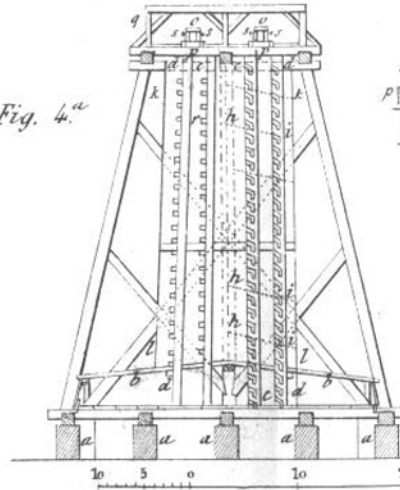


Fig. 6.^a

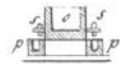


Fig. 5.^a

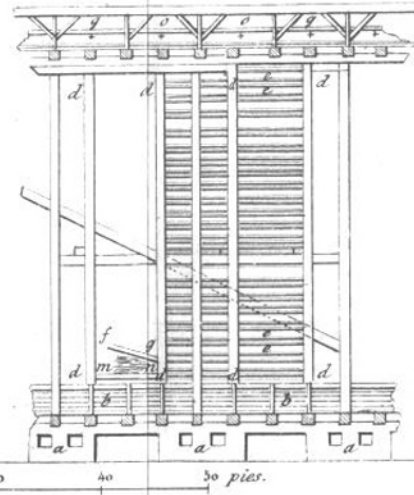


Fig. 10.^a

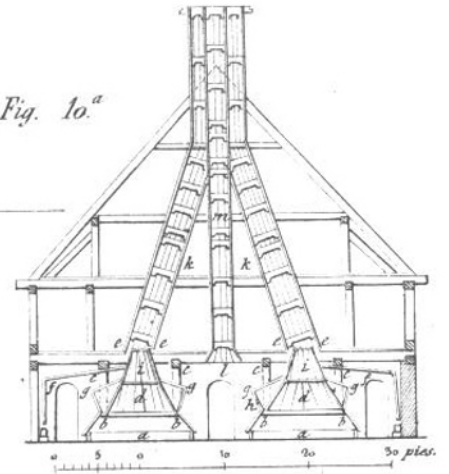


Fig. 9.^a

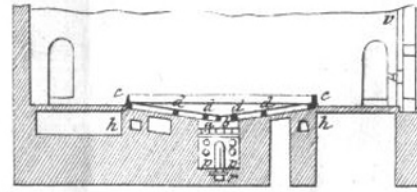


Fig. 8.^a

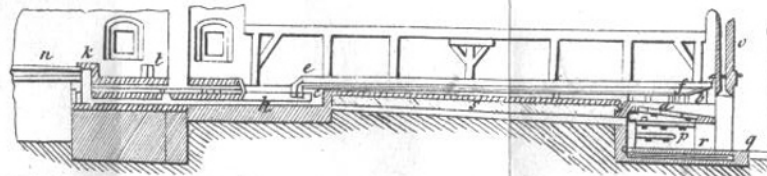
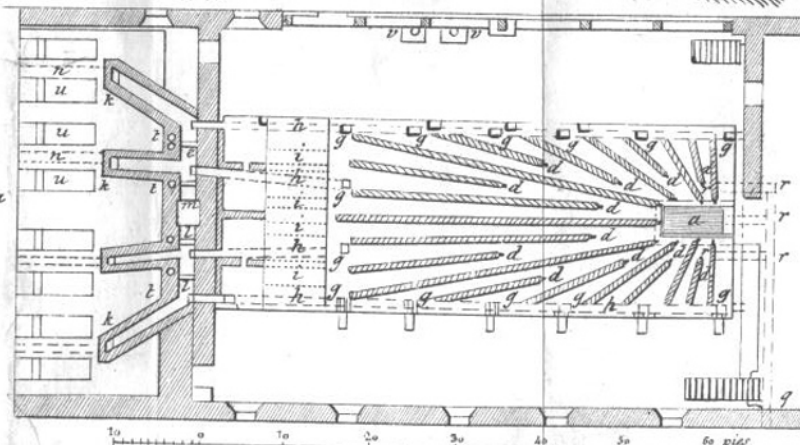


Fig. 7.^a



Resolap.^a las fig.^s 7, 8 y 9.

das generalmente por ruedas hidráulicas, sirven para elevar el agua de los recipientes inferiores, para llevarla á los canales, que la vierten en seguida sobre los haces del aparato.

La seccion de cada muro de haces presenta un trapecio, cuya anchura es de cerca de tres metros en la parte superior, y de cuatro en la de abajo, sobre una altura de 12 metros, y la longitud de estos muros es de 200 á 400 metros.

Como ejemplo de la marcha de la concentración indicaremos los números siguientes, que se refieren á la importante salina de Sooden cerca de Allendorf (Hesse): el contenido en sal del agua salada al salir del pozo es de 4 %, y despues de haber pasado por estos aparatos se halla

	en el primer compartimento con 5,42 por 100
2.º	7,51
3.º	9,78
4.º	12,98
5.º	17,02
6.º	22,00

En una reunion de *aparatos de graduacion*, construidos como acabamos de indicar se puede regular que la cantidad de agua evaporada por año y por metro cuadrado de superficie de uno de los costados del muro de haces es de 8 á 10 metros cúbicos, segun que la estacion es menos ó mas favorable. Sobre esta cantidad hay que calcular 10 á 12 por % arrastrada por la dispersion ocasionada por los vientos, y que produce una pérdida proporcional sobre la sal.

Durante la graduacion, y segun que las aguas saladas están mas ó menos cargadas de sales estrañas menos solubles, se forma sobre los haces un depósito mayor ó menor de sulfato de cal, generalmente mezclada de carbonatos de cal y de hierro en los primeros compartimentos. La presencia de estos depósitos, que acabaria por obstruir los haces, obliga á quitarlos al cabo de cierto tiempo, para limpiarlos ó reemplazarlos si el depósito está muy adherido.

Evaporacion en las calderas. Cuando el agua salada ha llegado en los aparatos referidos á un cierto grado de concentración, que corresponde á una saladura de 14 á 22 por 100, se-

gun el precio mas ó menos elevado del combustible, se continúa la evaporacion por el fuego.

Las figuras 7.^a, 8.^a y 9.^a, dan la planta y dos cortes, longitudinal y trasversal, de las calderas empleadas en la salina de Düreberg: *ef*, es la caldera, enclavada por sus bordes en el macizo del horno, y reposando ademas por su fondo sobre los pequeños muros *d, d.....* que sirven para repartir la llama por bajo de ella con toda la igualdad posible. Estas disposiciones se emplean generalmente para las calderas de grandes dimensiones: para las pequeñas se adopta al hogar ó fogon, que debe ser circular, un conducto ó tubo dispuesto en forma de espiral, de modo que esté el mayor tiempo posible en contacto con el fondo de la caldera. La llama pasa en seguida por los agujeros *g, g, g*, á los conductos *h, h, h*, desde aqui á los otros conductos *i, i, i*, colocados debajo de las calderas calentadas con llama perdida, y en fin á los tragantes *k, k, k*, que la conducen á los enjugadores *kl*, desde donde se dirige á las chimeneas de salida por los conductos *n, n, n*; en *l, l, l*, se hallan unos registros que permiten desocupar, cuando hay necesidad; los productos de la combustion por la chimenea *m*. Una pantalla ó campana *o*, colocada delante del hogar *a*, sirve para impedir que el humo refluya sobre los trabajadores por un golpe de viento ó por otra causa. Debajo de la rejilla se halla un aparato de aire caliente, compuesto de tubos de hierro, en los que el aire frio del exterior llega por el canal *qr*, se calienta, pasa á los tubos de hierro *s*, y viene á salir por *t, t, t, t*, al enjugador; *v*, es la llave ó espita por donde se hace llegar á la caldera el agua que se ha de evaporar.

Para acelerar la evaporacion, y arrastrar los vapores, que se desprenden, fuera del taller, se colocan por cima de las calderas unas campanas de planchas dispuestas como lo indica la fig. 10.^a; *diek*, son estas campanas; se componen de una parte rectangular prismática *ek*, y de una parte piramidal *id*; esta última está colocada encima de las calderas *a*, y reposando sobre un marco *bb*, sostenido en parte por zoquetes ó montantes que se apoyan en los macizos de las calderas, y en parte por tirantes verticales *cc* sólidamente sujetos por su estremidad superior á la armadura

del taller de evaporacion: *lm*, es una campana que sirve para dar salida á los vapores que no hubiesen podido escapar por las campanas colocadas encima de las calderas.

El trabajo comprende dos operaciones distintas; la una es la evaporacion y purificacion, y la otra la cristalizacion, ó sea la formacion de la sal: estas dos operaciones ó se hacen sucesivamente en la misma caldera que es de fuerte palastro de 4 á 5 milímetros de espesor, ó la cristalizacion se efectúa en una caldera separada que es de palastro tambien ó de piedras lisas y planas unidas con un cemento de cáñamo picado, de cal hidrúlica en polvo y de aceite de linaza, colocada á continuacion de la caldera de purificar, y calentada con la llama perdida.

El agua concentrada en los aparatos de graduacion, y reunida en los recipientes, que alimentan las calderas ó estanques, se introduce en la caldera de purificar y se somete á una viva ebullicion. Bien pronto se forma una espuma que proviene de las materias orgánicas elevadas y coaguladas por la ebullicion; algunas veces se echa en ella un poco de sangre de buey batida en agua fria, para facilitar la separacion de estas materias. Como el agua salada se halla entonces por lo regular saturada de sulfato de cal, no tarda en formarse un abundante depósito de sulfato doble de cal y de sosa que se separa del liquido, arrastrando consigo un poco de sal; se la quita con unas largas paletas, y se la deposita en unas vasijas cuadradas de palastro agujereadas donde se escurre el agua. Al cabo de 15 ó 20 horas de fuego la sal empieza ya á depositarse. Se añade entonces nueva agua de los estanques ó recipientes, hasta que se restablezca el nivel del agua que habia bajado por la evaporacion, y se la cuece aun durante 8 ó 10 horas hasta que la caldera se encuentre llena de agua preparada para dar la sal.

Entonces se procede á la cristalizacion ó formacion de la sal en la caldera misma en que se ha verificado la evaporacion anterior, ó en una caldera á continuacion; cuando la temperatura es moderada, la sal cristaliza en grupos; otras veces se altera ó perturba la precipitacion, impulsando mas ó menos rápidamente el fuego segun se quiere obtener la sal en granos mas ó menos finos conforme á las exigencias de los consumidores;

tambien se vé variar la produccion de uno á diez por metro cuadrado de superficie de la caldera, segun la naturaleza ó mas bien la forma de la sal que se ha de producir: en todos estos casos; se separa primero un poco de espuma que se forma, despues se recoge la sal por medio de una gran espumadera y se la deja escurrir en tolvas ó en esteras puestas por-cima de las calderas; se la trasporta en seguida al enjugador, que es una especie de estufa de aire caliente, donde acaba de secarse.

Por numerosas pruebas hechas con muestras sacadas de todas las épocas importantes de la operacion de la cristalización en calderas, Mr. Berthier resume asi los preceptos y la teoría de ella.

Es necesario evaporar á gran fuego para determinar la formacion del depósito ó costra de materias estrañas, y por consiguiente la separacion de una gran cantidad de sulfato de sosa. Despues, es conveniente obtener la formacion de la sal con fuego moderado para evitar que el sulfato de magnesia, y el cloruro de magnesio cristalicen en la sal marina. Al principio de esta cristalización se deposita poco sulfato de sosa, pero va aumentando la cantidad y termina antes de la evaporacion; la última sal obtenida no contiene mas que sulfato de magnesia.

La operacion de la formacion de la sal dura comunmente muchos dias, pero es menester pararla cuando la sal que se obtiene es impura: entonces se sacan las *aguas-madres*, en las que se hallan concentradas las sales estrañas contenidas en toda la cochura, y se las coloca aparte: estas aguas-madres son espesas, viscosas, y de olor fuerte: contienen mucho cloruro de magnesio y de sodio, y sulfato de magnesia; y muchas veces ademas yoduro y bromuro de magnesio, que se aprovecha en algunos establecimientos para las necesidades del comercio. Generalmente se saca partido de estas aguas-madres poniéndolas en un recipiente donde pasan el invierno; como el sulfato de magnesia ejerce reaccion á una baja temperatura sobre el cloruro de sodio ó sal marina, dando origen al cloruro de magnesio y al sulfato de sosa, se forma en este caso un depósito de sulfato de sosa casi puro, pero que sin embargo se purifica mas; si se quiere, para espenderle en el comercio.

La presencia del cloruro de magnesio en las aguas-madres, ó mas bien en las aguas saladas, es causa de una gran pérdida de sal en las mismas, y da ademas, sobre todo al fin de cada cochura, sales de un gusto desagradable y delieuescentes. El librarse de ellas con pocos gastos era por consiguiente un gran adelanto, y Mr. Berthier lo ha conseguido por la aplicacion tan sencilla como ingeniosa de dos reacciones quimicas observadas por la primera vez por Grenn, que consisten: 1.º, en que la cal descompone el cloruro de magnesio, formando cloruro de calcio y de magnesia; 2.º, en que el sulfato de sosa y el cloruro de calcio se descomponen mutuamente, y dan sal marina ó comun, y sulfato de cal: ademas, en casi todos los manantiales de agua salada existen sulfato de sosa y cloruro de magnesio, pero en particular la primera con mucho exceso; si, pues, se añade al agua salada antes de la cochura bastante cal para descomponer el cloruro de magnesio, se formará un depósito de magnesia y una cantidad correspondiente de cloruro de calcio, que obrará á su vez sobre el sulfato de sosa, para formar sal comun y sulfato de cal; quedará, pues, una mezcla de sulfato de sosa, sal comun, y sulfato de cal, y despues de la evaporacion, se podrá lograr la sal sin que quede sensiblemente agua-madre. Cuando haya existencia de antiguas aguas-madres, que son como acabamos de decir, muy ricas en cloruro de magnesio, se podrán aprovechar para añadir al agua salada este reactivo, necesario para la entera descomposicion del sulfato de sosa; entonces, despues del primer periodo de cochura, ó sea lo que hemos llamado purificacion, una evaporacion brusca dará sal de una pureza notable.

Durante la evaporacion de la sal se adhiere al fondo de las calderas una costra, que es necesario quitar á golpe de martillo al cabo de doce á quince cochuras: se concibe que su formacion es muy perjudicial, porque el calor no se reparte por igual en las calderas, y ademas contribuye á su mas pronto deterioro.

En algunos establecimientos hay calderas para obtener la sal por medio del fuego en el invierno, y aparatos de graduacion como los ya descritos para elaborarla en el verano. Estos últimos, que hemos dicho consisten en unos haces de espinos para

que el agua se subdivida mucho, son en otros puntos unas cuerdas sin fin que pasan por los agujeros hechos en los canales por donde se suelta el agua, y estan destinadas por viguetas debajo del aparato: pero este método es mucho mas costoso que el de los haces.

(Se continuará).

Reseña geognóstica de la isla de Mallorca y descripción de la situación y explotación de la uña del terreno secundario de esta isla.

PRIMERA PARTE.

Los apuntes siguientes son el extracto de una Memoria geognóstica de las Baleares, á cuyo trabajo tengo intencion de dedicarme todavía algun tiempo, á fin de hacerla tan completa como sea posible.

Estas islas se levantan del seno de la mar, segun la direccion de un arco de gran círculo de la tierra que parece estenderse desde las Islas Maderas hasta Varna sobre el Mar negro, y forman entre los dos puntos extremos una serie de relieves con la sierra del Balkan, el monte Cavallo y promontorio de Santo Angelo, al cruzar los Apenninos de la península italiana; la costa septentrional de la isla de Cerdeña, las Islas Baleares, el Cabo de S. Antonio y varias sierras de Murcia y Andalucía.

Esta hipótesis que el examen de un buen globo terrestre hace tan probable, se confirma tambien por el cálculo si se determina la interseccion de este arco de gran círculo con los meridianos de los puntos citados, como se ve por la tabla siguiente:

Principales meridianos comprendidos entre Varna y las Islas Maderas.	Latitud de algunos puntos.	Latitud de la seccion del meridiano.	Diferencias en \pm .	OBSERVACIONES.
Isla Dragonera.....	39° 54'	39° 30'	-0° 4'	Estremidad occidental de la isla de Mallorca.
Cabo Formentera.....	39° 58'	39° 33'	-0° 25'	Idem oriental de id.
Menorca.....	40°	40° 1'	+0° 1'	Meridiano que pasa por el medio de la isla
Cerdeña, Cabo Falcon.	40° 57'	40° 51'	-0° 6'	Por la sierra que forma la costa Norte de aquella isla.
Monte Cavallo.....	42°	41° 56'	-0° 4'	Punto culminante de la sierra de los Apenninos.
Cabo Sto. Angelo.....	42°	42° 10'	+0° 10'	
Monte Gehardagh.....	42° 50'	42° 41'	-0° 9'	Punto culminante de la Sierra del Balkan.
Idem Balkan.....	42° 50'	42° 52'	+0° 2'	Montaña que da su nombre á la sierra á 22° longitud E. de Paris.
Ibiza.....	38° 54'	39° 18'	-0° 24'	La isla de Ibiza forma la prolongacion de la parte meridional de Mallorca.
Cabo San Antonio.....	38° 49'	38° 55'	+0° 6'	Las montañas de Alcoy son:
Granada.....	36° 6'	37° 4'	+0° 58'	Loma de Ubeda, sierra de Jaen y valle del Guadalquivir.
Meridiano de Malaga..	36° 42'	37° 29'	+0° 47'	Varias lomas paralelas á la sierra de Abdala.
Idem de Gibraltar....	36° 6'	37° 4'	+0° 58'	Sierra de Montellano.
Idem de Cadiz.....	36° 32'	36° 51'	+0° 19'	Sierra de Jerez.

El ángulo que forma este relieve con el Meridiano es de E. 32° N. al O. 32° S., cuya direccion es paralela á la cordillera de los Alpes orientales, puesto que ambas forman con el Ecuador ángulos de 41° 59' y 45° 33'. Ambos relieves presentan tambien las circunstancias análogas de encontrar á su pie el terreno terciario plioceno dislocado, de modo que pueden considerarse como contemporáneas.

El eje de la línea de sublevacion forma la costa septentrional de la isla, constituye una sierra de 800 á 1000 metros de elevacion media, cuyos tres puntos culminantes tienen 1200^m, 1400 y 1500^m de altura. El aspecto de la costa de la parte del Norte

es de lo mas abrupto y escarpado; con escepcion de algunas calas y de un puerto, lo demas forma, por decirlo asi, una pared vertical, de modo que en muchos parajes apenas es practicable un camino de herradura. La direccion y altura de esta cordillera protegen las llanuras inmediatas á su pie, y los frondosos valles de las montañas, contra los impetuosos vientos del Norte y Noroeste, el terrible mistral del golfo de Leon.

No obstante lo escarpado de esta falda, se observa una serie de valles trasversales, cubiertos por una vegetacion pintoresca, ofreciendo bastantes recursos á la existencia y prosperidad de una villa llamada Soller, de 10.000 almas, y 3 lugares. El naranjo florece en sitios hondos á cubierto de los vientos; el olivo y el viñedo de la Malvesia sobre bancales artísticamente contruidos; mas arriba bosques de encinas y pinos, y por fin, la roca desnuda cubierta en invierno de nieve.

La parte mas elevada de la Sierra es la del medio, lo cual correspondé á la emersion de la parte llana de la isla, mientras que las dos estremidades de mucha menos elevacion, corresponden á las dos bahías de Palma y de Alcudia.

El pórfido verde y la ofita con sus variedades forman la vista de la isla; se presentan principalmente á la orilla del mar, á lo largo de la parte central de la sierra, asi como tambien en el fondo de los valles longitudinales y trasversales, y atraviesan en algunos sitios las rocas calizas bajo forma de filones ó de diques.

El terreno secundario sublevado y dislocado bajo todos los ángulos, se presenta en general inclinado hácia el SE. desde la vertical hasta 15° de inclinacion á la parte meridional ó de la llanura de la isla. La latitud media de la cordillera es de 20 kilómetros; constituye varios valles longitudinales, que separan relieves distintos, que disminuyen de altura á medida que se alejan de la costa del Norte. Siete valles trasversales, debidos á otros tantos rompimientos de los relieves paralelos, dan salida á las aguas y forman los caminos naturales para atravesar la Sierra y comunicarla con las poblaciones de la montaña.

En la parte llana de la isla se ve una serie de alturas con

direccion paralela á la sierra del Norte, de la que las montañas de Randa, de 654^m y las de la costa S.E. de la bahía de Alcudia, forman los puntos culminantes.

La costa meridional de la isla se halla formada por otra sierra de menor elevacion que la del Norte, aunque con direccion paralela; su punto culminante tiene 745 metros de elevacion.

El terreno secundario forma la masa principal de estos dos relieves, dislocado é inclinado hácia el N.O. y S.E.; en algunos puntos se observan capas verticales.

El grupo superior (plioceno) del terreno terciario forma la superficie de la llanura de la isla; se encuentra arrimado ó apoyado contra los diferentes bancos secundarios, que cruzan la isla con estratificacion concordante; sin embargo, en algunos parajes se presenta en depósitos horizontales, de cuya observacion resulta que el gran movimiento del terreno secundario ha tenido lugar durante la formacion del grupo plioceno; lo cual tambien viene en apoyo de la opinion en el dia tan acreditada, que en las diversas épocas geológicas el nivel de los mares ha cambiado notablemente; varios hechos confirman esta hipótesis, y asi puede esplicarse la posicion horizontal de muchos terrenos de sedimento, á centenares de metros sobre el nivel actual del mar, sin necesidad de recibir las sublevaciones en planos paralelos, que son tan inverosimiles.

El terreno terciario se halla al pie de la sierra, cubierto de depósitos de transporte antiguo, formado por un cascajo de diferentes granos, desde el mas fino hasta el de peñascos de algunos metros cúbicos, aglomerados por un cemento calizo, alternando con capas de arcillas ferruginosas. En muchos puntos se observan depósitos de caliza silicea concrecionada, algunas veces de mucha dureza, y otras constituyendo una toba blanca en estado algo pastoso.

Terreno plutónico.

El terreno que forma, como hemos dicho, la base de la isla, y que por su emision á través de la corteza terrestre ha sublevado una masa de tanta potencia como el terreno secundario, el cual constituye la sierra del Norte y los diversos relieves

meridionales de la isla, pertenece al sistema ó grupo de las rocas de origen ígneo, designadas bajo los nombres de pórfido verde ú ofita, eurita, eufotida, ophiolita, spillita, vascita. Las dos últimas deben considerarse como metamórficas, producidas por la acción de las primeras sobre las rocas calcáreas.

Las cuatro primeras deben dividirse en dos clases, á saber: las que tienen por base el petrosílex y el jade, que son el pórfido verde ú ofita y el eurita, y las que son magnesianas, que tienen por base un silicato de magnesia, á la cual pertenece la ofiolita y la eufotida. Las primeras son feldespáticas de la especie alhita y labradorita. Dificil es decir cuál es la roca dominante, pues que pasan de una á otra por gradacion; se presentan principalmente en la costa del Norte y en los valles al pie de los diversos relieves; la descomposicion de estas rocas por los agentes atmosféricos ha dado lugar á depósitos de arcillas rojas, que con los detritus calizos, forman en el fondo de los valles tierras muy fértiles para la produccion de cereales y el cultivo de árboles frutales.

Me parece inútil la enumeracion de los puntos en que se muestran las rocas plutónicas, mucho mas cuando las descripciones geológicas no van acompañadas de un mapa.

El hierro oligisto y el oxidulado están diseminados de un modo visible en la ofiolita, y tambien, aunque algo menos, en las otras rocas ígneas. En algunos puntos he encontrado filones y depósitos de aquellos minerales, que han sido objeto de explotación; pero la irregularidad de situacion y su escasez han hecho pronto abandonar las indagaciones. En algunos puntos he encontrado riñones de piritas y de chalkopiritas, y cerca del monasterio de *Llue* la roca feldespática contiene un filon de espato calizo con cobre gris y malaquitas. Cerca de la villa de Soller he visto la masa ofiolítica atravesada por un filon de un decímetro de potencia en ganga caliza, y con cristales laminares de hierro oligisto y asbesto en filamentos. Tambien se encuentran cristales de cuarzo en las rocas terrosas y algunos riñones de galena.

Una circunstancia digna de notarse es, que no hay un punto en que aparezca la formacion plutónica, donde no se vea al mismo tiempo en su parte superior depósitos irregulares de sulfato

de cal y arcillas encarnadas y verdes. El yeso es tan evidentemente producido por la acción metamórfica de los gases sulfurados, que he recogido muestras de una sulfatizacion incompleta, en la que se vé por un lado el yeso y por el otro el carbonato de cal.

Antes de terminar observaremos que estas rocas, de origen ígneo, son semejantes á las que se ven en el Norte de Italia, en las Cerbieres, mediodía de Francia, en el sistema alpino que cruza los Pirineos y en muchos relieves del mediodía de España, todas pertenecientes á la importante época geológica de la aparicion de las ofitas.

Terreno secundario.

Este presenta el espesor de unos 3000 metros; sus masas sublevadas bajo grandes ángulos en el contacto de las rocas ígneas, ofrecen en algunos puntos la posicion vertical. El declive de este terreno disminuye á medida que uno se aleja de la costa del Norte, y se presenta en taludes abruptos y escarpados en los diferentes relieves que miran al Norte, y que forman eslabones paralelos al eje de emersion. Como en este terreno no se descubren estratificaciones discordantes, es sumamente difícil establecer la separacion de los grupos y subgrupos que le caracterizan, solo los restos orgánicos pueden dar alguna luz en la materia; pero como parece que la mayor parte de aquellas masas han sido depositadas en mar profundo, los fósiles son raros, y los pocos que se recogen estan mal conservados y son difíciles de clasificar.

Haré, pues, una descripción del modo con que se presenta esta masa caliza, de la cual la mayor parte pertenece evidentemente al grupo cretáceo, y examinaremos despues si algunos de sus miembros inferiores pertenecen á los otros grupos del terreno secundario.

Estas montañas vistas de lado, de perfil ó desde una cumbre de cualesquiera de los eslabones de la Sierra, presentan el aspecto de una serie de masas salientes, unidas por depresiones cóncavas, producidas por la alternancia frecuente de rocas compactas y duras, con otras arcillosas y de fácil descomposicion.

De este modo forman una serie de grandes vegas, unidas por líneas curvas; estas depresiones, producidas por la acción de los agentes atmosféricos, se llaman en el país comas, las que por su calidad arenillosa son adecuadas para el cultivo de los cereales.

Salvo alguno que otro depósito de areniscas, la masa principal se halla en general formada de calizas cristalinas compactas, alternando con margas y pizarras calizas; lo cual indica que en aquella época geológica tuvo lugar primero una sucesión de periodos tranquilos, y después vinieron otros de transporte más ó menos violento.

La superposición de las diferentes formaciones se presenta en el orden siguiente:

Primer sistema. A. Calizas en masas ó capas de mucho espesor, de estructura compacta, veteadas de espato calizo y de grano fino, sacaroideo. Las canteras abiertas en estas rocas producen los mejores mármoles de la isla.

B. Calizas alteradas ó metamórficas, de estructura fragmentaria, cruzadas de venas espáticas y talcosas verdes, en contacto con las rocas ígneas; algunos bancos forman la variedad llamada cipolin ó oficalce.

C. Dolomías de testura más ó menos terrosa con peróxido de hierro y vénulas de espato calizo, diseminado en su masa; en algunas partes pasa á una mena de hierro y forma un verdadero *Stokwerk*. Su calidad piritosa ha impedido hasta ahora su explotación. Muchas de estas rocas se hallan cubiertas de crestas de peróxido ó hidrato de hierro, que los agentes atmosféricos han puesto al descubierto por la descomposición secular del exterior de las masas calizas.

D. Yesos y arcillas rojas y verdes en contacto con las rocas ígneas, como he dicho arriba.

En este sistema, que forma el primer eslabon de la parte central de la Sierra, no he podido encontrar ningún fósil.

Segundo sistema. Una asociación de calizas azules ó negras en estratos delgados de testura finogranuda, alternando con capas de pizarra caliza de color negruzco. Este sistema, de poco espesor, forma con el siguiente una especie de horizonte geológico; sin embargo, falta determinar con exactitud los fósiles que con-

tiene; hasta ahora he encontrado solamente fragmentos que me parecen pertenecer al género de *Pecten* y *Corbulas*: la primera parece de la especie de *Pecten fibrosus*, pero no lo puedo afirmar; me propongo hacer una nueva exploración de este grupo tan interesante por su posición en la escala de los diversos que constituyen el terreno secundario de esta isla.

Tercer sistema. A. Un depósito de areniscas micáceas en capas delgadas de estructura pizarrosa, y grano fino de color rojo y blanco; se halla cruzado por numerosas venas espáticas y filoncillos de hidrato de hierro; se observan también algunas venas delgadas de carbon con piritas de hierro y de cobre, y fragmentos de fósiles indeterminables por su estado de destrucción. Este depósito se halla principalmente desarrollado desde la extremidad occidental hasta el valle de Valdemosa hacia el Este. Allí aparece representado por una formación de pudinga, formada de un cascajo de granos de cuarzo, de grandor variado, desde el de una almendra hasta el más fino, entre los cuales se ven algunas ágatas. El cemento es calizo.

B. Las areniscas se hallan recubiertas en estratificación concordante por una roca de pequeños granos redondos, aglomerados en una pasta caliza, constituyendo una caliza oolítica. Esta observación merece nuevas rectificaciones.

Cuarto sistema. A. Calizas muy compactas, cruzadas en todos sentidos por venas espáticas. Esta roca da una buena cal hidráulica.

B. Pizarras calizas, margas calizas y arenillosas con ammonites y belemnites.

C. Calizas compactas amarillas, de testura escamosa con abundancia de ammonites y belemnites. Se saca de sus canteras un mármol ordinario.

D. Caliza de estructura fragmentaria y grano cristalino; los fragmentos son de forma romboidal y se destacan de la masa por la acción atmosférica. Estas rocas se emplean como cascajo para la construcción de los caminos.

C. Caliza celular, cuyas cavidades de la parte exterior no penetran á gran profundidad, y las del interior ó de un rompimiento reciente se hallan llenas de una materia terrosa blanca, que

no hace efervescencia con los ácidos, y de la que haré un análisis.

Las células parecen el resultado de la acción de numerosos lithofagos y pholades.

D. Capas de mucha potencia de rocas de agregación ó pudingas, formadas de guijarros rodados y de un cemento calizo. Los guijarros provienen todos de las rocas anteriormente citadas; las mayores dimensiones son como de una cabeza humana. La manera con que estos depósitos se han formado excluye la existencia de fósiles. En algunos puntos se han abierto canteras, que dan un mármol brechiforme, de un efecto bastante bueno, llamado jaspe en el país.

Las variedades mencionadas de este sistema alternan entre sí de un modo no determinado, y pasan de una á otra por graduación. He encontrado algunos filones irregulares de sulfato de barita con galena, y en un punto riñones de espato fluor con el mismo mineral, como también algunos depósitos aislados de peróxido de hierro hidratado.

Quinto sistema. En esta se encuentra el combustible cuya explotación forma el objeto principal de esta noticia; por lo tanto, mencionaré solamete las principales formaciones que le constituyen, hallándose mas abajo descrito con mayor estension y detalles.

A. Pudingas semejantes á las anteriormente citadas.

B. Calizas compactas amarillas con numerosos ammonites y belemnites.

C. Margas calizas y arcillosas de color azul ó gris.

D. Dos ó tres capas de macignos.

E. Formación lacustre de calizas compactas bituminosas con numerosos fósiles de agua dulce.

F. Bancos de carbon.

G. Id. de yeso.

Todas estas formaciones alternan entre sí sin orden ninguno.

En cuanto á la clasificación de los cinco sistemas que acabo de mencionar, diré que, en mi opinión, desde el 5 hasta el 3 inclusive, pertenecen con seguridad al terreno cretáceo. Los ammonites encontrados, que son muy numerosos y de los que he visto uno de medio metro, son de la especie *triplicatus*, como

también los *belemnites mucronatus*. He recogido muchos fósiles de la familia de las rudistas, hipparitos y *sphaerulites*, algunos *phaladomyas*, *trigomias*, fragmentos de baculitos. El primero y segundo sistema me parecen pertenecer al grupo del lias; pero falta determinar los fósiles, uno de los cuales parece *Pecten fibrosus*.

Terreno terciario.

Este terreno pertenece á la formación estensa pliocena, tan comun en el litoral del Mediterráneo; se compone de dos grupos: el uno marino y el otro de agua dulce. El espesor de este terreno es de unos 1000 metros y se presenta con el orden cronológico siguiente:

1.º Se separa del terreno cretáceo por una formación de pudinga caliza.

2.º Capas de margas arenosas con numerosos fósiles subapenninos. Estas pasan por gradación á la siguiente.

3.º Areniscas calizas ó macignos, formadas por una agregación de cascajo de rocas calizas y de conchas, de las que hay algunas bien conservadas.

4.º Una formación de agua dulce, compuesta de caliza, que se divide en tablas (dalles), estructura compacta, testura de grano fino, sembrada de numerosas cavidades y de fósiles de agua dulce, que han conservado su tejido orgánico.

He recogido lymneos *longiscata*, paludinas, succineas, *cyclostoma momia*. Existen en este terreno algunos depósitos de lignito, pero hasta ahora sin importancia.

5.º A esta formación suceden nuevas capas de margas y areniscas 2 y 3, y por fin se encuentra en la parte superior una capa de una potencia variable de una caliza grosera (moellon) con numerosas infiltraciones espáticas, taladrada por pholades; algunas veces de una testura cristalina, en otras concrecionada con partes blandas y arenosas, llena de fósiles, cuyos análogos habitan todavia el litoral, y riñones de silex piromaco. Esta formación, tan general en la isla, se llama vulgarmente *la tapa*, por la razón de que las plantaciones de árboles ó del viñedo se hacen en las arcillas ó margas que le son inferiores.

El marigno sirve generalmente para la construcción; la facilidad de su labor favorece su empleo, y numerosas canteras se hallan abiertas en diversos puntos de la isla; la resistencia de esta piedra á la acción atmosférica es variable y depende de su constitución mas ó menos arcillosa y arenosa; en el mediodía de la isla hay una variedad llamada piedra de Santañy, que tiene una estructura celular muy fina y grano cristalino, sin duda formada por numerosas madreporas; la dureza de esta piedra y su citado grano fino permiten su explotación para la estructura expuesta á la acción atmosférica.

Los fósiles mas comunes de este terreno son: *Cardium*, *Conus*, *Astreas*, *Madreporas*, *Arcas*, *Pecten*, *Spatangus*, *Bullinas*, *Corbúlas*, *Porcelanitas*, *Murex*, *Ostreas*, dientes de *Squalus*; etc. Pero los mas raros que se han encontrado son los siguientes:

En 1850 el marqués de Belpuch hizo abrir una escavación en la ladera de la colina del castillo de Belveune, á media legua de Palma. Esta escavación, abierta debajo de la caliza grosera del n.º 5 en una márgen arenosa, con el objeto de rellenar una depresión del terreno, hizo descubrir los fósiles siguientes: un corazon con un fragmento de arteria, un testículo con los conductos espermáticos, un hueso que parece ser un cubitus, y otros dos que creo el uno un fragmento de clavícula y el otro un trozo de pubis, acompañados de un conus, un porcelanito de grande dimension y una córbula, de la cual una pequeña estaba adherente á uno de los huesos. La particularidad de encontrar estos fósiles reunidos con conchas subapenninas, de dimensiones superiores á sus análogas que viven actualmente estos litorales, da mucha importancia al hecho y confirma, si efectivamente son humanos, que la existencia del hombre sobre la tierra es contemporánea con las formaciones pliocenas mas modernas.

En vista del interés del hecho, el hermano del marqués Don Antonio Dameto, que se ocupa especialmente de mineralogia y posee una colección de minerales de mucho mérito, ha hecho fabricar moldes de mucha exactitud, con los cuales hemos hecho varias molduras en yeso, de las que he mandado algunas á Don Casiano de Prado, que me ha prometido llevarlas á París para su determinación. (Se continuará).

Cajas de prevision de los mineros en Bélgica.

El mejoramiento de la suerte de las clases obreras por medio de la prevision y la economía ha llegado á ser uno de los primeros deberes de la administración pública. El bien, que la iniciativa de la filantropía individual ha comenzado, deben extenderlo y concluirlo de hoy en adelante los gobiernos. Será un gran honor para el Gobierno liberal que ninguno haya ido mas lejos que él en esta senda de progreso.

Sabido es que los hombres que viven de su trabajo tienen mucha mayor necesidad de espíritu de conducta que de derechos políticos. Privados de las luces de la instrucción, tienen derecho, sin duda, á la tutela, á la solicitud efectiva de la autoridad; pero todo bien considerado, su destino depende de sí mismos, todavía mas que de la acción de otros. Aprendiendo á vencer las desregladas costumbres, que le son comunes con todas las clases sociales, imponiendo un límite á sus apetitos groseros, escitados las mas veces por una emulación viciosa y tiránica, no tarda el obrero en ver que todo lo que acerca el exceso de sus goces materiales se convierte naturalmente en provecho de su bienestar interior, de su porvenir y del de su familia. Salud, razon, paz del hogar y paz doméstica, todo depende, todo deriva de la economía y del ahorro. No hay una provisión calculada que no encuentre su recompensa en los recursos, que promete para los dias de la vejez.

No hay, pues, bendiciones bastantes para los promovedores de Cajas de prevision y de socorros, y para los gobiernos que prestan su poderosa intervención á estas instituciones. Tampoco hay aplausos bastantes para los escritores que se imponen la desinteresada tarea de dar á conocer y vulgarizar los resultados de una experiencia, que no necesita de otra cosa que ser bien conocida por el pueblo para ser comprendida y practicada generalmente. Esta tarea es la que se ha impuesto M. Aug. Wisschers, miembro del consejo de minas, publicando todos los años un *Exámen de las cuentas dadas por las Cajas de prevision de los obreros de minas*.

Tenemos á la vista esta interesante publicación, y creemos ~~hacer una cosa~~ útil al objeto que se propone y agradable á nuestros lectores, prestando el concurso de nuestra publicidad á los principales resultados que da á conocer.

La mayor parte de las Cajas comunes de prevision han cumplido en 1850 su primer periodo decenal, siendo las cuentas de este año las que forman el objeto del examen de que vamos á ocuparnos.

El primer hecho que se presenta es la insuficiencia de los ingresos en muchas de estas asociaciones. Al lado de este hecho material, vemos resaltar un hecho moral muy notable y consolador: es la buena voluntad y el celo con que los obreros han consentido en el aumento de retencion sobre sus salarios en una proporcion igual para nivelar los ingresos con los gastos. Este solo hecho basta para mostrar el camino que han adelantado en las ideas las instituciones de prevision.

Los ingresos para 1850 de las Cajas comunes y de socorro de Mons, Charleroi, Lieja, Namur, Luxemburgo y del Centro, han sido en total de 750.590,63 francos. Los de 1849, no habiendo producido mas de 681.189,73 francos, se hace notar un aumento sobre aquel ejercicio de 49.400 francos.

La proporcion de los diferentes ingresos es como sigue:

Retencion sobre salarios de los obreros.	59,40 (por ciento).
Id. de los explotadores.	26,29
Subsidios del Estado.	6,00
Ingresos diversos.	8,31
Total.	100,00

La comparacion de la cantidad total anual de los salarios pagados á los obreros, solamente en las minas afiliadas á las Cajas de prevision, pone en perfecta evidencia el funesto rechazo de las revoluciones que han señalado el año 1848. Estas sumas se han elevado:

En 1847 á.	francos. 26.255.416
1848 á.	49.798.117
1849 á.	18.521.442
1850 á.	21.622.613

De donde resulta que 1848 ha costado á nuestros obreros de minas francos 6.457.299 de déficit en sus ingresos, y que en 1850 este déficit era todavia de 4.652.803 francos.

El salario medio ha sido en 1850: para el Poniente de Mons, de 1 franco, 77 céntimos por dia de trabajo; para Charleroi, de 1 franco, 68 céntimos; para el Centro, de 1 franco, 53½ céntimos.

La cuota-parte del obrero en las entregas á la caja es de 1¼ por 100 de su salario. Este seguro, declarado obligatorio, ha pasado á sus costumbres y no escita la menor queja.

M. Wischers hace notar con razon que los subsidios del Estado « forman el lazo, el cemento de la asociacion.» En efecto, el patronato del Estado es á la vez de una importancia útil y de una importancia moral incontestable. Inspira confianza al obrero, probándole que las Cajas se hallan establecidas sobre sólidas bases, que no pueden trastornar ni el capricho privado, ni azares de ninguna especie. Esto es lo que deberian considerar ante todo aquellos que estan siempre dispuestos á ver un mal en la intervencion del Estado en provecho de una institucion cualquiera.

El número de explotaciones, á las cuales están afectas las seis Cajas designadas mas arriba, es de 305. El número de obreros que emplean, 47.519. La parte contributiva del explotador es de fr. 4,06 por obrero. La parte paralela de cada obrero es de fr. 9,17. Los subsidios del Estado por cada obrero se han elevado á 93 céntimos. El total de los ingresos ha dado francos 15,44 por cada obrero.

Las Cajas particulares de socorros mutuos están especialmente afectas á cada explotacion, y se alimentan únicamente de las contribuciones de los obreros. No confieren pensiones.

Las Cajas comunes, por el contrario, dan pensiones de una duracion mas ó menos larga á los obreros mutilados é incapaces para el trabajo, á las viudas, á los niños, á los padres ancianos ó á las jóvenes hermanas de los obreros muertos por accidentes. A la formacion de estas Cajas, mas considerables por la estension de sus obligaciones, es á la que han concurrido los patrones con sus generosos donativos, por medio de una cotizacion

igual á la que los obreros se imponen. A las mismas presta el Gobierno el apoyo de sus subsidios, con la sola condición de la aprobacion de los estatutos. La participacion de cada obrero es de fr. 21, 97 céntimos.

Si se reúnen las operaciones de las Cajas comunes ó de prevision, y las de las Cajas particulares ó de socorro, en un periodo de cinco años, se ve que la suma total de las imposiciones ha sido de fr. 3.550.781, 51 cént.; ó sea término medio, fr. 710.136, 50 cént. de ingresos por año. Se han empleado en pensiones y socorros fr. 3.072.757, 05 cént.; ó sea un medio anual de fr. 614.547, 41 cént. En este movimiento general de fondos, las imposiciones de los obreros entran por los seis décimos próximamente. Sus cotizaciones han producido la enorme suma de fr. 2.450.168, 90 céntimos.

Para dar á conocer el arancel de las pensiones, citaremos las cifras de las fijadas por la Caja de Mons: Viudas de obreros, fr. 182, 50.—Id. de maestros obreros, 212, 90.—Obreros achacosos, 182, 50.—Hijos de obreros, 56, 50.—Id. de maestros obreros, 59, 55.—Padres de obreros, 182, 50.—Id. de maestros obreros, 212, 90.

Este arancel difiere en los demás centros de asociacion.

El número de accidentes en las minas asociadas del Poniente de Mons, desde el 1.º de enero de 1842 al 31 de diciembre de 1850, se ha repartido como sigue: 253 obreros muertos; 543 heridos gravemente; por término medio, 28 muertos y 60 heridos por año.

Bajo el punto de vista moral, la comision administrativa de Lieja ha tomado una medida excelente, que ha sido imitada por la de Mons. Consiste en el pago de una dote á las viudas que pasan á segundas nupcias. En virtud de los estatutos, las viudas que se vuelven á casar, pierden sus derechos á la pensión. Esta disposicion subsiste; pero á favor del dote equivalente á dos años de la disposicion redimida, halla fácilmente una viuda medios de contraer segunda union, y desaparece de esta manera la inmoral práctica del concubinato, que favorecia el estado de cosas anterior.

No llevaremos mas lejos el análisis del trabajo de M. Wis-

chers, y concluiremos con una reflexion que se presenta naturalmente, y es que las Cajas de mineros establecidas por una ilustrada filantropia, puestas á prueba de una larga esperiencia, són á la vez un aliento y un ejemplo para las demás clases obreras, á las que instituciones análogas y particularmente la Caja general de prevision, convidan á gozar de las mismas ventajas para el presente y para el porvenir.

(Traducido de un artículo de la Independencia Belga.—LUCAS DE ALDANA).

VARIETADES.

Noticia sobre Andrés Lopez Perez, descubridor del filon Jaroso.

Andrés Lopez Perez, (a) Perdigon, nació en la villa de Cuevas de Vera en 1794. Era hijo de labradores pobres. Cuando jóven se dedicó pocos años á la arriera, y en seguida á los trabajos de minas sin intermision, dependiendo siempre del difunto Sr. Don Miguel Soler Molina, aficionado en extremo á este ramo de industria, y recompensado por la suerte con el encuentro del rico filon Jaroso, descubierto en 1859 por dicho Perdigon, por lo que fue su amo el decano de la empresa del Carmen, formando la Sociedad de este nombre. En ella se ofreció á Perdigon, en un principio una accion costeadá, que al formalizar la escritura quedó reducida á $\frac{1}{4}$, que solo disfrutó 3 meses no productivos, cambiando despues esta parte por una burra y un muleto al difunto D. Francisco Albarracin Bravo, vecino tambien de Cuevas.

Cuando la riqueza se manifestó no faltaron personas que se compadeciesen de la mala suerte de Perdigon, que habia cambiado su cuarto de accion (las cuales subieron entonces á 8 y 10.000 duros) por dos animales, cuyo valor no escedia de 1.400 rs. Entre dichas personas, las que se tomaron mas interés fueron los Sres. Ingenieros de minas D. Joaquin Ezquerria y Don Ramon Pelliço, entonces Inspector del distrito de Almagrera. Propusieron se señalase á Perdigon lo menos 1 duro diario vitalicio, pagado por las cuatro empresas Carmen, Observacion,

Esperanza y Estrella. Pero dichos Señores no fueron atendidos, y la dotacion de Perdigon quedó reducida á 8 rs. diarios entre dichas cuatro empresas poderosas. Esta es la verdad pura, que mas bien es una afrenta para ciertas personas, y mas si se añade que las empresas *Observacion y Estrella* han dejado á deber á Perdigon 3 años de estos miserables honorarios, que mas bien pueden llamarse socorro ó limosna. Consta que el mal recompensado inventor de la riqueza no dió el menor motivo para esta falta de cumplimiento, la cual se fundó en frivolos pretestos que sería mengua citarlos.

Lo corto de esta asignacion que ya vino á quedarse reducida á una peseta, obligó al desgraciado Perdigon á dedicar el último tercio de su vida á su antigua faena de minero, trabajando corporalmente en cuanto encontraba.

Cayó malo en agosto de 1851 con calenturas intermitentes; se agravó en noviembre del mismo y sucumbió el 7 de diciembre, enterrándose el 8 del mismo sin mas pompa ni acompañamiento que cuatro pobres que sus hijos buscaron para que lo llevaran y honraran; ajustados á 4 rs. cada uno, que despues perdonaron haciéndolo de caridad. Ni un solo minero del Jaroso se dignó asistir al entierro del descubridor del filon rico. El silencio habla mas que la pluma.

Perdigón estaba casado con Antonia Rodriguez Navarro, que al enviudar tenia 64 años, es decir, 7 mas que su marido, que solo contaba 57. Dejó 5 hijos: 3 varones, llamados Diego, Juan y Pedro, y 2 hembras, Catalina y Antonia; todos casados y cuentan entre ellos 14 hijos. Estos tambien son pobres, dedicados al tráfico de arrieria, labraduria y mineria.

La viuda nada posee, y si vive es porque sus 5 hijos la tienen cedido el corto caudal que dejó Perdigon, que consiste en unos cortijillos situados en el sitio llamado los Perdigones en la desembocadura de la rambla del pozo de los Guardas, inmediato á la boca de Mairena, y ademas un bancal, que todo ello no alcanza á valer 500 duros de capital.

Es de estricta justicia, ya que no se hiciese una demostracion debida á la gratitud, que las empresas que han dejado de pagar su compromiso, abonaran á esta desgraciada familia si-

quiera lo que importan los tres años pendientes. En ello se interesa ademas el honor de todo el que tiene parte en las minas ricas, cuyo descubridor nació, vivió y murió en la pobreza, formando un mal contraste con los favorecidos por el mismo.

Nos escriben de Losacio, en la provincia de Zamora, que Bon Linneo Terraillon ha hecho la segunda copelacion de los plomos de la mina *Santa Clara* con igual buen éxito que la primera, anunciada en nuestro último número de la *Revista*. En cuarenta y dos horas que duró la operacion ha copelado 500 arrobas de plomo, obteniendo 52 libras de plata ó 852 onzas, que equivalen á unas 7 onzas por quintal.

En la primera semana de marzo actual debía verificarse la tercera copelacion con unas 200 arrobas de plomo restantes, con la cual terminaria por ahora el desplate de aquellos plomos.

En seguida cree nuestro corresponsal que empezará el beneficio del mineral existente en almacenes, que se calcula puede rendir de 6 á 7 mil arrobas de plomo.

Procedimiento para comunicar al hierro la dureza del acero.

Hace tiempo que los ingleses emplean un procedimiento muy sencillo para comunicar al hierro la consistencia propia del acero, y que consiste en lo siguiente:

Se somete á la accion del fuego el pedazo de hierro que se trata de endurecer, hasta tanto que se logre enrojecerle.

Mientras que esté en el fuego se tendrán dispuestos al lado de la fragua unos polvos de prusiato de potasa, sobre los cuales se pasará el hierro ardiendo al sacarlo de la fragua, y se esperará á que absorba completamente aquella sal; despues de lo cual se volverá á introducir por unos momentos en la fragua, y se sumergirá despues en agua fria. El prusiato de potasa es una sal amarilla semejante al cogucho, ó sea azucar negra, y se halla con facilidad en cualquier drogueria.

Por Real orden de 31 de diciembre último, se dispuso que las plazas de escribientes, delinadores, creadas por Real decreto y reglamento del Cuerpo de Ingenieros de minas para auxiliar los trabajos de las inspecciones facultativas, sean provistas en lo sucesivo y á medida que ocurran vacantes, en los alumnos aprobados de la Escuela especial, pudiendo optar á ellas con preferencia, siempre que lo soliciten, los alumnos á quienes se haya clasificado con la nota de poder tener ingreso en el Cuerpo de Ingenieros.

Nos parece muy justa y acertada esta medida, no solo porque con ella lograrán colocacion los alumnos que tengan concluida su carrera en la Escuela de minas y no hayan ingresado en el Cuerpo de Ingenieros, ó por falta de plazas, si tienen derecho á ellas, ó por haber seguido la carrera en concepto de esternos, sino es que al mismo tiempo podrán obtener la práctica de su profesion al lado de los Ingenieros de los distritos y sin nuevos gravámenes despues de sus largos y afanosos estudios.

En la madrugada del 22 se experimentó en Cervera (Cataluña) un sacudimiento de tierra bastante sensible, que se repitió al cabo de pocos segundos con tanta ó mayor fuerza que la primera vez, percibiéndose perfectamente la oscilacion de los edificios, acompañada de cierto eco tembloroso, el erujido de sus maderajes y cristales, y muy particularmente en la parte de objetos móviles; de suerte que hasta ha habido casa donde algun mueble se ha separado del punto de su asiento y se ha venido á tierra.

Enseñase en estos dias, en Londres, el esqueleto completo de un mastodonte (pachidermo antediluviano), que ha sido descubierta en las cercanías de Nueva-Yorck. — Presenta una talla doble del elefante.

ERRATA.

En la página 154, línea 12, de nuestro número anterior, donde se dice (921 millones de reales), debe entenderse que son 7.600.000 reales.

PARTE OFICIAL.

Real orden de 8 de marzo de 1852 dictando varias disposiciones para la espedita formacion de expedientes de concesion de registros y denuncias.

MINISTERIO DE FOMENTO.

Minas.—Circular.

La esperiencia constante ha demostrado que, no por la irregularidad é ineficacia de las leyes, sino por su misma inobservancia ó errada aplicacion, se complican á menudo los expedientes de registro y denuncia de las minas, oscureciéndose mas de una vez los derechos legítimamente adquiridos, con grave daño de los particulares y de la industria minera. Disposiciones esenciales omitidas, confusion y negligencia en los trámites, vaguedad en la designacion y las demarcaciones, hacen con frecuencia inevitable la necesidad de retardar las resoluciones, y de devolver á los gobiernos de provincia expedientes de suyo poco complicados, de fácil instruccion por sus antecedentes y su objeto, y sin embargo mal seguidos, y faltos muchas veces aun de aquellas circunstancias mas esenciales para su pronta y acertada terminacion.

Por desgracia, si las intrigas ó la inadvertencia de los mismos interesados producen en algunos casos este resultado, otros hay, y son los mas frecuentes, en que es preciso atribuirle á la incuria y dejadez de los funcionarios de un ramo tan importante de la riqueza pública.

Para evitar en lo sucesivo la reproduccion de unas faltas de tanta trascendencia, y facilitar el despacho de los registros y denuncias sin las dilaciones y entorpecimientos que experimentan en su sencilla tramitacion, S. M. la Reina (Q. D. G.) se ha dignado adoptar las disposiciones siguientes:

1.º No se admitirá solicitud alguna de registro ó de denuncia, sin que comprenda todas las condiciones y circunstancias

Tomo III. (1.º de Abril de 1852).

terminantemente espresadas en los modelos cinco y once que acompañan al reglamento para la ejecucion de la ley de minas de 1849.

2.^a La autoridad competente decretará las solicitudes de registro y de denuncia, ajustándose en un todo á los modelos unidos al reglamento, y segun lo prevenido en el artículo 12. Al presentarlas los interesados, ó sus representantes competentemente autorizados, se les designará con toda precision la época en que deben concurrir al gobierno de provincia, para tomar entero conocimiento del decreto que haya obtenido su solicitud y firmar al mismo tiempo la notificacion. Con este objeto recibirán una papeleta firmada por el gobernador, donde claramente se espese el dia en que así se ha verificado, de tal manera, que comprenda siempre la verdadera fecha de estas primeras diligencias.

3.^a Ningun escrito de designacion será admitido sin que se ajuste exactamente á lo dispuesto en el artículo 47 del reglamento; y cuando una admision fuese desechada se espesarán las razones de esta resolucion al márgen del mismo escrito con que fue solicitada.

4.^a Como solo pueden adquirirse derechos á las minas registradas ó denunciadas cuando se haya dado entero cumplimiento á la ley de minas y á los reglamentos para su ejecucion, no será admitido escrito alguno fuera de los plazos en ella designados, así como tampoco se consentirán dilaciones y prórogas contrarias á su testo y espíritu.

5.^a Cuando se haya declarado de oficio la caducidad de una mina, se notificará desde luego esta resolucion á los interesados, señalándoles el término de 30 dias para que puedan hacer las reclamaciones que tengan por convenientes. De no verificarlo así dentro de este plazo, se entenderá que han renunciado su derecho, y no serán despues admitidos sus recursos.

6.^a Si en las solicitudes de los mineros se cumpliese con las circunstancias espresadas, así en el reglamento como en el modelo número 11, se decretará desde luego que podrán elevar su petition á registro, en el plazo de 30 dias, segun se previene en la disposicion sesta del artículo 103, procediéndose en seguida

al reconocimiento. Con este objeto, y sin dilaciones de ninguna especie, el gobernador de provincia comunicará las órdenes oportunas al inspector del distrito para que él mismo ó los ingenieros sus subordinados procedan al reconocimiento é informen con toda especificacion si hay ó no terreno franco en el sitio designado.

7.^a Cuando los particulares registren un terreno abandonado por constarles su reversion al Estado á consecuencia de la caducidad oficialmente publicada, espesarán esta circunstancia en sus solicitudes; y en ellas se fundarán para obtener el nuevo registro.

8.^a Deberán igualmente manifestar, no solo los nombres existentes de las minas abandonadas que ha de comprender el registro, sino tambien los que recibieron de sus últimos poseedores, y con los cuales eran conocidas del público.

9.^a En el caso de que los solicitantes ignorasen los nombres de las minas que pretenden, y no les fuese dado averiguarlos, lo harán así constar por medio de una justificacion, probando en ella que tampoco son conocidos en el término del pueblo donde radican estas pertenencias.

10. Siempre que se solicite la concesion de una mina, ya se trate de su registro ó ya de su denuncia, si ha vuelto esta propiedad al dominio del Estado, entonces se unirá á la solicitud el antiguo expediente de su primitiva concesion y caducidad.

11. Al proceder á la demarcacion ó el reconocimiento de una mina, para cuyos actos exige el reglamento la citacion previa de los dueños de las minas colindantes, además de practicarse esta diligencia por la administracion, notificando personalmente á los interesados, y haciéndolo así constar en el expediente, se publicará tambien con la oportuna anticipacion, por medio del *Boletín Oficial* de la provincia y por edictos fijados en la capital y el pueblo á cuyos términos corresponda la mina. Del *Boletín Oficial* en que se inserte la citacion, se unirá un ejemplar al expediente.

12. Los dueños de las minas colindantes que despues de citados, segun los términos preseritos en el artículo anterior, dejasen de concurrir á los reconocimientos y demarcaciones, no

podrán alegar su falta de asistencia como circunstancia que invalide aquellos actos.

15. Si el registrador ó denunciador no concurriesen á los reconocimientos y demarcaciones, ya sea personalmente ó ya por medio de apoderados con la autorizacion correspondiente para representarlos, se entenderá que han renunciado este derecho, y así se hará constar por diligencia que firmarán los circunstantes y la autoridad ó funcionario público que presida el acto.

14. Abandonada una mina, y vuelta legalmente al dominio del Estado, el denuncia que de ella se haga no será otra cosa que un verdadero registro, y en este sentido habrá de admitirse, decretándose conforme al artículo 105 del reglamento en su disposición sesta.

15. Tan pronto como los gobernadores de provincia reciban estas aclaraciones al reglamento de minería de 1849, les darán la debida publicidad, así en el *Boletín Oficial* como en la tabla de anuncios de la capital y de los pueblos mineros, reproduciendo además por los mismos medios los modelos números 11 y 15 que acompañan á los reglamentos.

16. Las publicaciones de que trata el artículo anterior se producirán periódicamente de seis en seis meses para que nunca pierdan de vista su contesto, ni puedan alegar ignorancia, así los funcionarios de la administracion del ramo como los interesados en las minas.

De Real orden lo digo á V. S. para su inteligencia y cumplimiento.—Dios guarde á V. S. muchos años. Madrid 8 de marzo de 1852.—Reinoso.—Señor gobernador de la provincia de...

Real orden de 10 de marzo de 1852 declarando que los plomos nacionales paguen una sola vez los derechos de carga y descarga en las repetidas ocasiones que se embarquen ó desembarquen.

MINISTERIO DE HACIENDA.

El Sr. Ministro de Fomento ha comunicado al de Hacienda en 10 del actual la Real orden que sigue:

«Excmo. Sr.: He dado cuenta á S. M. la Reina (Q. D. G.) de lo manifestado por los mineros, fundidores y comerciantes de Adra, haciendo presente los graves perjuicios que les va á causar el nuevo impuesto de puertos creado por el Real decreto de 17 de diciembre último, en razon á que su principal riqueza consiste en el producto y beneficio de las minas de plomo de Sierra de Gador que se esportan al extranjero.

Considerando que el inconveniente que puede presentar la imposicion de derechos de puertos, aplicada á los plomos, es el de tenerse que exigirlos al mismo artículo en muchos puntos, pues son trasportados varias veces de un paraje á otro de la costa antes de salir para el extranjero, ó ser vendidos definitivamente en el país, S. M. se ha servido resolver que los plomos de las minas de la Península paguen solo una vez los derechos de carga y descarga en las repetidas ocasiones que se embarquen ó desembarquen hasta su definitiva salida para el extranjero ó venta en el país.

De Real orden lo digo á V. E. para su conocimiento y efectos consiguientes.»

De la propia orden, comunicada por el referido Sr. Ministro, lo traslado á V. S. para iguales fines. Dios guarde á V. S. muchos años. Madrid 17 de marzo de 1852.—El subsecretario, José Sanchez Ocaña.—Sr. director general de aduanas y aranceles.

APUNTES SOBRE SALINAS.

SEGUNDA PARTE.

NOTICIAS DE LAS SALINAS DE ESPAÑA POR DISTRITOS MINEROS.

Distrito de Madrid.

MADRID. En término de Villamanrique de Tajo hay una salina conocida con el nombre de *Carcaballana*; se elabora del

agua que sale por un socabon de 150 pies de largo y corre despues por una canal de madera de unos 5.000 pies, hasta recogerse en doce balsas iguales, que tienen 50 varas de largo y 14 de ancho. En ellas se verifica la cristalización de la sal por la acción atmosférica durante el verano, y se producen de 10 á 12.000 fanegas. En la estación del frío se recogen también algunos años hasta 24.000 quintales de compasto cristalizado (sulfato de sosa); este producto se obtiene en unos cajones de madera contiguos á la canal, sin otro cuidado que el de dejar correr el agua por ellos: de este modo cristaliza muy pronto el compasto en formas prismáticas muy delgadas y en capas que al fin llegan á ocupar totalmente los depósitos. En este caso se le almacena hasta el verano, que se estiende sobre un suelo plano para que por la acción del sol y del aire se *florezca*, de lo cual resulta un polvo tenue que se barre todos los días y se vuelve á almacenar, pero con una pérdida de mas de dos terceras partes de su peso, por el agua de cristalización que se evapora y el polvo que arrastran los vientos: así se le emplea en la fabricación de la barrilla artificial, no obstante que todavía contiene de 6 á 8 por 100 de sal comun mecánicamente mezclada; por eso la barrilla que se produce no pasa de 33° á 34°, ó sea de 33 á 34 por 100 de carbonato de sosa. A pesar de ello y de ser muy reciente su aprovechamiento, deja ya algunas utilidades al Estado, gracias al señor D. José Duro que hizo conocer el primero sus aplicaciones en las fábricas de jabon y de vidrio de Aranjuez: ahora lo disfruta por 5 años el Sr. Tolosa Lopez con el mismo objeto, y satisface 50.400 rs., siendo de su cuenta el recogido y la habilitación de depósitos y canales de madera.

En nuestro sentir, el manantial de la *Carcaballana* es susceptible de dar mayores rendimientos, con solo procurar su mejor aprovechamiento, porque es tan abundante que produce tres y media arrobas de agua por minuto á 16° del areómetro de Beaumé. Al crearse este establecimiento, que fue por el año 1804, se formó un vasto recipiente, desde donde se distribuían las aguas á las balsas y eras de evaporación: en el día se halla sin uso, y á esta circunstancia se debe el que se desperdicia mas de una mitad de dichas aguas. También se conservan

restos de doce balsas, y otras muchas eras que estuvieren en uso durante algunos años; por cuyos medios parece que se obtenian de 20 á 24.000 fanegas de sal.

Aunque no exista una análisis delicada de ella, la experiencia hace conocer que es de mala calidad por las enfermedades que ocasiona á los habitantes de aquellos alrededores que la usan con frecuencia: debe contener sulfato de sosa y magnesia, cuyos escitantes desarrollan con facilidad cólicos y disenterias en la época del calor principalmente. Consta este establecimiento, además de las obras referidas, de un gran edificio que sirve de oficinas y habitaciones para el administrador, inspector, maestro de fábrica y cuatro dependientes del resguardo; un almacén que cogerá sobre 50.000 fanegas de sal; otro para el compasto que cabe de 12 á 15.000 quintales, y algunas otras obras de menos entidad, pero todas en buen estado de conservación.

Las salinas llamadas de *Espartinas* se hallan en término de Cien-Pozuelos, y se fabrica la sal del agua de una fuente de escaso manantial: por eso aquí es indispensable recogerla durante el invierno en un gran recipiente para distribuirla convenientemente en las 19 balsas de evaporación: de ellas tienen 5 los *andenes* ó paredes cubiertas con tablas en vez de esteras, y se observa que cuaja la sal mas granada. En este solo ejemplo se demuestra lo útil que podria llegar á ser también el ensolado con madera, puesto que resultaria una sal mas pura, y excusaria la renovación del suelo de tierra que todos los años necesitan á lo menos dos composturas. Hay otras dos balsas inutilizadas, y muchas eras donde antes se trabajaba con el auxilio del agua de otra fuentecilla, que aunque poco salobre aumentaba el caudal de la principal; mas se destruyó el canal de aquella y sigue abandonado. Su habilitación es de doble utilidad, ya porque aumenta la producción, ya también porque está reconocido que con su adición cristaliza la sal mas pura y granada. Esto se explica fácilmente, porque el agua depositada largo tiempo en el recipiente, se concentra hasta un grado que en la estación del calor llega á *encalmarse*, y como el manantial principal no da la bastante para *refrescarlo*, esto es, para disminuir su saladura, en corto tiempo, resulta una paralización, que á veces da por tér-

mino del trabajo una sal como salvado. El producto anual de este género se regula en 11.000 fanegas. También se recogen de 700 á 1.000 quintales de compasto del mismo modo que en las salinas de Carcaballana, pero con diferencias muy notables en ambos puntos; el uno cristaliza en prismas, como hemos dicho, y el otro en formas romboédricas; este es anhidro, de consiguiente no necesitan desecarlo, y por lo tanto es preferido para la fabricacion del vidrio; más como está muy mezclado con la sal comun, produce una barrilla que no pasa de 15° á 18°, cuando el de la Carcaballana llega hasta 34°. Este establecimiento se halla bajo la direccion del administrador, jefe del distrito que reside en Valdemoro; hay interventor, pesador, maestro y otros dependientes que viven en los edificios que posee el Estado en las mismas salinas.

En el término de *Oreja* ha habido una salina que se abandonó el año de 1827, y producía de 1.000 á 1.500 fanegas anuales. En el sitio del *Peralejo*, término de Ciruelillos, hay otra abandonada, así como lo está la de *Valdemaria* en la jurisdiccion de Sesña. Aunque las tres sean de poca importancia, tal vez convendría su disfrute, ya que ocasionan el gasto de su custodia.

También en Vacia-Madrid y Colmenar Viejo hay aguas saladas que no se aprovechan ni estan reconocidas para juzgar de su utilidad.

SEGOVIA. En esta provincia no solo no existe ninguna salina en explotacion, sino que tampoco se sabe que haya indicios de esta sustancia.

GUADALAJARA. En las salinas de Armallá se fabrican de 16 á 18.000 fanegas de sal al año, y se cree que es de buena calidad, porque pesa 125 libras fanega. Se estra de un pozo ó manantial abundantísimo; se sostiene un administrador, un fiel interventor, un medidor, dos guardas de salobres, y otro para las fábricas.

En el término de *Santamera*, entre el rio de las Huertas y el rio Gormellon, se conservan aun los cimientos y otros indicios de unas antiguas salinas. También hay un manantial de aguas salinosas y vestigios de haberse fabricado sal junto á la ermita titulada San Cristobal en el término de Castilnuevo.

La fábrica de sal que hay en *Saelices* produce al año 9.520 fanegas de sal blanca granulada y de buena calidad: las aguas se sacan de dos norias de 48 varas de circunferencia y 9 y 11 de profundidad.

Muy notables entre las buenas salinas de España son las de *Imon*: hay cinco norias continuamente andando, que se gradua producen 1.000 fanegas de sal diaria, y el producto de toda la temporada que se trabaja al año, de 80 á 100.000 fanegas, que se depositan en unos espaciosos y sólidos almacenes: para la administracion y direccion de estas salinas, de las que dependen las de la Olmeda, Saelices, Tierzo y Medinaceli, hay un administrador, contador, dos oficiales, fiel, medidores, guardas, y acñeros. El sistema de beneficio es el de balsas, eras, evaporacion por el sol, etc.

Las salinas de la Olmeda de Jadraque producen de 70 á 80.000 fanegas anualmente: se obtienen del agua de cinco fuentes, y hay una fábrica bajo la direccion de un administrador y varios dependientes: también hay buenos edificios.

En el Señorío de Molina abundan las aguas salinosas, y aunque en diferentes puntos hay pozos que pudieran utilizarse, solo se beneficia sal en las salinas de *Armalla*, término de Tierzo, antes citadas.

ÁVILA. No hay noticia de que se haya beneficiado ni aun exista alguna salina en esta provincia.

TOLEDO. En Villarubia de Santiago, partido judicial de Ocaña, hay una mina de sal-piedra que tiene cerradas todas sus comunicaciones con el exterior. Sino fuese por los naturales y los guardas que vigilan el terreno, seria muy difícil determinar los puntos donde se encuentran, á causa de las tierras movidas que estendiéndose por los flancos de la montaña han desfigurado los cortes y trabajos de aquellas. Esto no obstante, se reconoce muy luego la formacion salifera por los gruesos cristales que se hallan entre las capas de marga azulada que salen á la superficie en las quiebras y barrancos de aquel elevado cerro. Todo él está coronado de grandes masas de yeso, debajo de las cuales aparecen las referidas margas de un espesor absolutamente desconocido, por mas que las labores de esta mina han avanzado 40 varas por

bajo de los socabones de entrada. La identidad de caracteres geológicos que hemos creído ver en la zona comprendida por los dos caminos reales de Cuenca y Ocaña hasta el borde de la mesa que lleva este nombre, los manantiales salados que en muchos puntos se descubren, naciendo siempre entre las capas de margas ó menos salifera y el yeso, y por último, las capas de arenas y arcillas que las recubren, nos hacen sospechar que la repetida marga salifera venga á ser la base de lo que comunmente se dice la *formación terciaria de Madrid*. Aunque una opinion de esta naturaleza no deberia asentarse sin presentar muchos hechos y observaciones que acreditaran su probabilidad, no vacilamos en consignarla, porque los aventajados Ingenieros, que trabajan actualmente en el mapa geológico de la provincia, podrán estudiarla con el detenimiento y cuidado que su importancia requiere.

Pasando ahora á la descripción de las labores que constituyen esta mina, espondremos las noticias que nos han facilitado algunos antiguos empleados en ella, ya que tan próximo está el que se pierda su memoria, si, como suponemos, no se conservan los antecedentes de las diversas épocas de su explotación. Después de un largo período de abandono, parece que un alemán llamado el Barón de Calviski, estableció á fines del siglo pasado un socabon en la falda occidental del cerro con objeto de reconocer los minados antiguos que tenían su entrada por el lado del Norte, ó sea en la misma orilla izquierda del Tajo: seguído con esmero y sin intermision llegó en efecto á comunicar con aquellos por el año de 1804, en cuyo punto, que estará 350 varas de la boca de entrada, formó un espacioso anchuron, del cual partian seis galerías horizontales y paralelas de 4 varas de altura, comunicadas las seis por otras perpendiculares que dejaban aisladas unas gruesas columnas. Todas ellas estaban dentro de un banco de sal, ó mejor dicho de marga azulada, atravesada en todas direcciones por venitas de sal cristalizada: marchaba á la vez un pozo colocado ya en los trabajos viejos, y aunque llegó á 40 varas no se encontraba el límite del criadero. La guerra de la Independencia ocasionó la paralización de todas las obras, hasta que por el año de 1815 se intentaron restablecer: mas los

acontecimientos del 20 volvieron á interrumpirlos, y así han continuado hasta el año de 1846, en que la empresa, que tuvo en arrendamiento este ramo, quiso disponer su nuevo disfrute. Pero el objeto de ella no debió ser la rehabilitación de la mina, y así abandonó su intento á los tres meses, después de sacar por cima de 5.000 fanegas de sal de una caña que abrió como á la mitad de la corrida del socabon en una veta de mineral que tiene media vara de grueso. No sabemos los gastos y dificultades que se la ocurrirían para abandonarla tan pronto; aunque es de inferir que no serían escasos, porque tenemos entendido que los habitantes de aquellos alrededores han ayudado en mas de una ocasion á la ruina de sus bien entendidas fortificaciones con el objeto de aprovechar las maderas que servían para la entibacion: en tiempos del citado Barón no pasaba de 2½ reales el valor de la fanega de sal puesta en los almacenes de Villarubia, y se dice que se producian de 8 á 10.000 fanegas al año. Nosotros que hemos recorrido los principales pueblos de su inmediacion, tenemos un cabal convencimiento de lo mucho que convendría su laboreo, en razon á la escelencia de esta especie de sal para los ganados: la parte de marga con que viene, es tan codiciada de los animales, que la prefieren á la sal mas pura de agua: los ganaderos lo tenían así observado, y acudían de largas distancias para proveerse de aquella salina, con preferencia á cualquiera otra que tuviesen mas próxima.

En Quero hay dos lagunas de agua salitrosa, que tiene cedidas el Gobierno por 15 años á D. Francisco Lopez Serrano, vecino de Madrid, así como todo salobral del radio de cinco leguas, con la condicion de establecer la fabricacion de vidriado en un punto cualquiera de la provincia. No conocemos las demas bases de esta escritura, pero tenemos entendido que todas ellas se dirigen á fomentar la industria barrillera en aquel país, que tan buenos elementos cuenta para ello. De todos modos, parece que los ensayos hasta ahora practicados no han correspondido á las esperanzas, que se concibieran en un principio, porque el compuesto que elabora es una mezcla de mucho sulfato de magnesia y de poco sulfato de sosa; por consiguiente las barrillas que produce no pasan del 10 á 12 por 100 de carbonato de sosa.

De desear sería que una persona competente analizase estas sustancias y allanara las dificultades que esta empresa ha de encontrar en sus operaciones.

Dependientes de este establecimiento se hallan las tres lagunas saladas de *Villacañas*, nombradas Sarga, Tirez, y Peñahueca; así como la de *Villafranca de los Caballeros*, que tiene tres cuartos de legua de circunferencia, y algunos manantiales del término de *Lillo*.

También en Alameda de la Sagra, á cuatro leguas de Toledo, hay manantiales salados que no se aprovechan.

(Se continuará).

Reseña geognóstica de la isla de Mallorca y descripción de la situación y explotación de la uña del terreno secundario de esta isla.

II.

La formación carbonífera que he descrito brevemente bajo la designación de quinto sistema, se extiende en forma de colinas á lo largo de la sierra del Norte, formando unas curvas sobrepuestas al cuarto sistema. Se halla, como lo demás del terreno secundario, fuertemente dislocado; la dirección oscila entre el E.O. y N.E. al S.O.; la inclinación varía desde la vertical en los criaderos hasta la horizontal en el fondo de las curvas, y buza en la parte Sur de las cuencas, hacia el N. y N.O. y á la parte del N. hacia el S. y S.E. La variación de dirección, producida por numerosas fallas, ofrece grandes obstáculos para la explotación del combustible.

Este sistema se halla constituido por tres formaciones de agua dulce, intercaladas en medio de otras de origen marino. Estas últimas consisten en capas de mucha potencia de pudinga caliza y de margas pizarrosas, ya calizas ó arcillosas, con numerosos fósiles marinos; los más comunes son el *ammonites triplicatus* y *belemnites mucronatus*. También he encontrado algunos *Nuculus*, *Trigonia*, *Spatangus*, *Corbulas*, *Dentalium*, y de la familia de las

Rudistas algunos *hippurites sulcatus*, sphaerulitos y un fragmento de ammonites, que me parece *Rhotomagensis*.

Se observan también en la serie de formaciones marinas dos depósitos de caliza silíceas sin fósiles, de estructura compacta, que resisten bastante bien al fuego para poder emplearlos en la construcción de los hornos ordinarios.

Las formaciones lacustres se caracterizan por calizas compactas, fétidas, bituminosas, con impresiones vegetales poco distintas, arcillas plásticas, calizas terrosas y capas de carbon con numerosos fósiles de agua dulce y algunos marinos; *Limnea longiscata*, *Melania*, *Paludinas*, *Physas*, *Cyclostomas* *Cypris*, formando bancos que producen un mármol de bastante buen efecto; los *Cypris* de color blanco resaltan sobre el fondo oscuro de la roca; *Planorbis*, *Trochus* y *Cyelas* (1). Los fósiles de agua dulce se distinguen de los marinos en que los primeros han conservado su concha, mientras que los segundos, sin escepción, están petrificados ó transformados en piritas. Estas piritas son abundantes en todas las formaciones que constituyen este sistema, y se presentan ya en riñones ó en balas y placas; las últimas se encuentran particularmente en el carbon, aunque no con mucha abundancia.

En cuanto á restos del reino animal vertebrados, he encontrado una tortuga bastante bien conservada, de 0,5 de longitud, un fragmento de carapacio de algun saurio y coprolitos. Del reino vegetal hay mas abundancia; pero estos fósiles son mas difíciles de recoger y determinar; las plantas no forman impresiones como en las pizarras arcillosas del terreno carbonífero; pero se hallan transformadas en carbon y en un estado fragmentario laminar por la contracción de esta materia. He recogido algunos ejemplares con restos que me parecen pertenecer á la

(1) No podemos menos de hacer una observación importante. Todos los depósitos de la creta superior ó inferior están reconocidos en todas partes como de formación marina, existiendo en Inglaterra la formación de agua dulce del *Wheald* entre el terreno jurásico y el cretáceo inferior, pero sin alternar con este. Ahora bien, notamos no solo que aquí se citan alternancias de capas lacustres con depósitos evidentemente cretáceos, segun los fósiles que se indican, sino que las primeras son terciarias, pues se encuentra en ellas la *limnaea longiscata*. Llamamos la atención del autor sobre este punto.

(Nota de la redacción).

familia de los equisetáceos y á los géneros *Zamia* y *Cycas* de la familia de los Cycadeos.

Un corte hecho con toda la exactitud posible de este sistema, ha dado el orden siguiente en la sucesion de las formaciones de arriba abajo.

1.º Pudinga caliza.—2.º Caliza compacta, amarillo sucia.—3.º Marga caliza, azul.—4.º Pudinga caliza.—5.º Como el número 3.º—6.º Caliza bituminosa compacta, con cypris.—7.º Caliza pizarrosa con algunas capas de carbon.—8.º Pudinga.—9.º Caliza de Cypris como el n.º 6.—10. Pudinga.—11. Como el n.º 7.—12. Pudinga.—13. Calizas bituminosas con fósiles de agua dulce.—14. Como el n.º 7.—15. Pudinga.—16. Como el n.º 7.—17. Como el n.º 6.—18. Pudingas.—19. Como el n.º 13.—20. Como el n.º 7.—21. Caliza compacta amarilla, de estructura escamosa.—22. Macignos.—23. Pudingas.

El carbon se halla en capas interrumpidas, ó en forma de bolsas muy aplastadas, de espesor variable, desde algunos milímetros hasta muchos metros; la distancia perpendicular entre las bolsadas es corta, de manera que cuando en un sitio de labor desaparece el carbon, se abre una galería transversal para encontrar un nuevo depósito. El espesor de las capas es tan variable que he encontrado algunas de 4 y 5 metros, que á la distancia de 80 á 100^m se habian reducido á 0,^m2 y 0,^m1.

Por esta razon el número de capas no se puede fijar; lo que se puede decir es que se observan cuatro formaciones de agua dulce sobre una estension de 200 á 500 metros. En cada una de estas formaciones existen capas de combustible, aunque sobre la direccion de cada una hay muchos espacios estériles, ó que no pueden ser explotados; en general he observado que la abundancia del combustible aumenta ó disminuye con la potencia de los depósitos lacustres.

El combustible se puede dividir en tres clases: la 1.ª es de color negro, fractura concoide, de bastante dureza y testura compacta. La 2.ª de color pardo oscuro, fractura plana y testura mas ó menos arcillosa. 3.ª Carbon de algunos centímetros de espesor, que alterna con estratos de roca caliza bituminosa, llena de fósiles lacustres, análogos á los anteriormente citados.

Esta ulla seca pertenece á la clase llamada Stipite de Brongniart; arde con una llama clara, no se aglutina, da un cok pulverulento, deja mucha ceniza y su peso especifico es algo superior al de la ulla de formacion mas antigua.

El análisis da el resultado siguiente:

Carbon.	0,54
Cenizas.	0,12
Materias volátiles.	0,54

El poder calorífico, determinado por medio del litargirio, ha dado 18 de plomo por 1 de carbon, lo cual corresponde á 4140 calorías, comparado este resultado con el de Asturias, que parece dar 5980 calorías, el poder calorífico de esta será al de Mallorca como 1 á 0,7, y comparado con el carbon ingles, que da 6900 como 1 á 0,6.

Este carbon, que he llamado ulla, conservando el nombre de lignito con muchos geólogos para el combustible del terreno terciario, tiene un caracter particular de brillantez, idéntico á los de otros terrenos cretáceos, como el del *departamento del Aude* y varios puntos de Aragon, muy distinto del carbon de Mequinenza, que por su posicion en el terreno terciario mioceno es un lignito. La formacion en la cual se halla el carbon de Mallorca es análoga á la de la ulla mas antigua; en ambas se ven una sucesion de conglomeradas y capas arcillosas; las areniscas y pizarras arcillosas se hallan aqui reemplazadas por las pudingas y calizas pizarrosas. Este combustible parece provenir de una vegetacion pantanosa, frecuentemente sumergida por el mar y por depósitos de cascajo, resultado de un transporte violento, pues que todas las pudingas son formadas de guijarros rodados.

El primer carbon se descubrió en 1855 por un propietario de Binisalem á media legua al N. de esta villa y á tres y media al N.E. de Palma; se hicieron algunos trabajos, pero la falta de conocimientos mineros hizo que pronto se abandonasen. En 1856 la compañía catalana de navegacion por el vapor, viéndose en la necesidad de quemar leña de pino para el consumo de las máquinas de sus buques, á causa de los derechos elevados que pagaba entonces la ulla inglesa, me hizo el encargo de hacer un estudio

de este terreno y ver si era posible sacar partido de este combustible.

Despues de un reconocimiento general del terreno, vi que el punto conveniente para abrir un pozo y formar un centro de estraccion era en el medio de la cuenca; pero la inferior calidad del combustible no permitia hacer pozos de 200 metros de profundidad; por lo tanto, propuse abrir un pozo á corta distancia de los trabajos viejos del año 53. A la profundidad de 30 metros se cortó una capa de 0,8 de potencia, buzando al N. con una inclinacion de 60°. Una galería de nivel, abierta sobre su direccion, se puso en comunicacion con una galería inclinada, que se abrió sobre un indicio superficial de criadero á 80 metros del pozo primitivo. Se profundizó hasta 50 metros, y por medio de una galería dirigida al N. se cortó la primera capa y una segunda de 0,6 de potencia. En 1838 se descubrió á 400 metros al O. del primer pozo la prolongacion de las mismas capas, pero con una potencia de 5 á 4 metros. Las ventas, entonces regulares, del combustible en Barcelona, y el consumo de los tres buques de vapor de la compañía, animó á esta para hacer abrir un pozo de estraccion de grandes dimensiones de tres compartimentos y de 100 metros de profundidad, y una galería de desagüe y de transporte de 450 metros de longitud, en la cual se colocó un camino de hierro. La explotacion llegó entonces á 500 y 400 quintales diarios y se construyeron dos hornos de cal para aprovechar el carbon terroso. Los primeros ensayos de calcinacion por medio de capas alternantes de piedra y carbon no surtieron buen efecto, á causa de la grande cantidad de ceniza, que llenando los intersticios entre las piedras, impide la circulacion del aire. Cuatro fuegos de reverbero, colocados lateralmente al horno, han dado un buen resultado: con 50 quintales de carbon de 5.^a calidad se obtienen 100 á 150 quintales de cal diarios.

En 1840 se descubrió á 1000 metros al O. del pozo central otro criadero de carbon con capas de 1^m á 1,5 de potencia.

La explotacion llegó entonces á su apogeo; mensualmente se subastaron todos los trabajos; el arranque del combustible variaba entre 22 y 11 mrs. el quintal, equivalente á 15 rs. vn. y 6 reales vellon el metro cúbico.

El costo del carbon en Barcelona era el siguiente:

Arranque, término medio. . .	16 mrs.
Trasporte camino de hierro. . .	0,6
Idem á Palma.	37
Flete de Palma á Barcelona. . .	64
Gastos de cargar y descargar, conduccion y gastos genera- les.	34

151,6 mrs. = 4½ rs. vn.

El precio de venta variaba entre 6 y 5 rs. vn., segun la abundancia del carbon ingles, y como el poder calorífico de la ulla inglesa es al de la de Mallorca como 1 : 0,6 resulta, que pudiendo obtenerse la primera á 8 rs. vn., hay ventaja en servirse de ella, á causa de la menor cantidad de ceniza y otras ventajas adherentes á su menor volumen. Resultó, pues, que tan luego como se redujeron los derechos sobre el carbon ingles, se paralizó la salida del carbon mallorquin, y la compañía, por causa de las grandes existencias, se vió en 1842 en la necesidad de suspender los trabajos en grande, y de limitar la explotacion al servicio de los hornos de cal, y para abastecer de carbon á Palma y accidentalmente á Barcelona, sobre cuyo pie continua hasta el presente.

El año pasado se ha formado una compañía con el objeto de crear un centro de estraccion á 1 legua al N.E. de la villa de Binisalem y á corta distancia de otra llamada Selva. He hecho abrir un pozo á cierta distancia de los criaderos, que una explotacion de yeso habia puesto de manifiesto; á 25 metros de profundidad se cortó una capa de 0,4. Una galería abierta al S. ha hecho descubrir sobre una longitud de 56 metros cuatro capas: una pequeña como la primera, dos de 1,8 á 2^m, y una de 10^m de potencia, la mas grande que en el curso de 16 años he descubierto.

La compañía se propone la calcinacion de la piedra caliza y la elaboracion del yeso en grande. He hecho colocar los hornos de cal sobre el criadero, y una galería inclinada se pondrá en comunicacion con los trabajos; de este modo el fuego de la

calcination servirá para la ventilacion de las minas, muy necesaria para evitar la combustion espontánea, con la cual luchamos continuamente en las minas de Binisalem. Me he propuesto hacer la coccion del yeso por medio de seis pequeños hornos, colocados alrededor del horno de cal, que toman el calórico á un metro debajo del orificio de este. Una máquina de vapor de 12 caballos se colocará para el servicio de la mina y para moler el yeso y dos muelas de trigo. Las minas de carbon de Mallorca han hecho un gran servicio al pais por la baratura de la cal y á causa de la creciente escasez de la leña, y llegará un día, sin dudá, en que se empleará el carbon fósil en todas las fabricaciones en que se emplea el carbon vegetal, tal como las fábricas de jabon, vidrierías y alfarerías, etc.

Terminaré con la observacion de que una explotacion de diez y seis años prueba que los combustibles de los terrenos secundarios no deben menospreciarse, como generalmente sucede, y aunque inferior á la ulla del terreno de este nombre, puede sin embargo recibir muchas aplicaciones de la mayor utilidad para la industria.

PABLO BOUVY.



Resumen de los resultados materiales del año minero de 1850 á 1851 en la explotacion de las minas de azogue de Almadenejos.

Escavaciones interiores.

CONCEPCION.		VALDEAZOGUES.		ENTREDICHO.	
<i>Varas cúbicas.</i>		<i>Varas cúbicas.</i>		<i>Varas cúbicas.</i>	
Mineral.	Esteril.	Mineral.	Esteril.	Mineral.	Esteril.
626,125	»	652,995	181,102	35,108	502,054

Escavaciones exteriores para arranque de piedra.

PARA CONCEPCION.	PARA VALDEAZOGUES.	PARA EL ENTREDICHO.	PARA ENSOLERAR LOS HORNOS.
<i>Varas cúbicas.</i>	<i>Varas cúbicas.</i>	<i>Varas cúbicas.</i>	<i>Varas cúbicas.</i>
400,210	628,950	201,507	94,920

Entibacion.

	Estemples.		Contra-puntas.		Rozos.		Peones.		Portadas.		Descansillos.		Tornos.	
	Armados.	Desarmados.	Armados.	Desarmados.	Armados.	Desarmados.	Armados.	Desarmados.	Armados.	Desarmados.	Armados.	Desarmados.	Armados.	Desarmados.
Concepcion...	58	»	72	»	»	»	»	»	3	»	6	»	2	»
Valdeazogues.	161	55	58	6	52	»	2	»	4	»	18	4	2	1
Entredicho...	51	58	15	8	»	»	7	8	4	»	10	2	2	»
	270	91	145	14	52	»	9	8	11	»	54	6	6	1

Mamposterías.

CONCEPCION.		VALDEAZOGUES.		ENTREDICHO.	
<i>Varas cúbicas.</i>		<i>Varas cúbicas.</i>		<i>Varas cúbicas.</i>	
Arco.	Macizo.	Arco.	Macizo.	Arco.	Macizo.
11,888	429,915	74,795	522,896	8,280	105,738

Desagüe.

La extraccion de las aguas de estas minas se hace por medio de cubas, que son elevadas por un malacate de mulas. La Concepcion produce 37,20 pies cúbicos de agua en cada hora, y su extraccion de 170 varas de profundidad ha costado 4065 reales,

que viene á ser un maravedí cada 2,35 pies, ó 1 real y 8 maravedís los 100 pies cúbicos.

En Valdezogues con 101 varas de profundidad hace la mina 59,37 pies cúbicos de agua por hora, y su elevacion á la superficie ha importado 2.358 reales ó un maravedí cada 6,48 pies y 15 mrs. los 100 pies cúbicos. En el importe de estos desagües no se incluyen los gastos del sostenimiento de la fuerza motriz.

El Entredicho hace 15 pies cúbicos de agua por hora, y su estraccion á brazo de la hondura de 70 varas por medio de un torno ha costado 2 mrs. el pie cúbico.

Estraccion.

En la Concepcion y Valdezogues se verifica por medio de un malacate de mulas, y sin contar con su conservacion y entretenimiento ha importado la estraccion por contrata de 110.420 arrobas de mineral de la Concepcion 8.957 rs., que es lo mismo que 12,52 arrobas por un real, y las 100 arrobas por 8 rs.

Las 119.480 arrobas de Valdezogues han costado 11.524 reales, saliendo cada 6,48 arrobas por un real, y el ciento á 9 reales y 16 mrs.

Conduccion.

Se verifica tambien por contrata en carretas tiradas por bueyes. Las 110.420 arrobas de la Concepcion han pagado 2.995 reales de portes, correspondiendo al valor de un real 36,89 arrobas, y á cien arrobas el de 2 rs. 17 mrs. Las 119.480 arrobas de Valdezogues han pagado 2.263 rs. 17 mrs., viniendo á importar las 52,79 arrobas un real, y un real y 50 mrs. las 100 arrobas.

Produccion.

La Concepcion ha dado 110.420 arrobas, que espurgadas han quedado en 97.020. La parte inutil que ha resultado del espurgo forma el 12,155 por 100. Cada vara cúbica arroja 176 arrobas del total y 154 arrobas del espurgado.

La vara cúbica de Valdezogues arroja 182 arrobas, formando una saca de 119.480 arrobas.

Este resultado de la vara cúbica es superior al efectivo, lo que consiste en los revenimientos parciales que son muy frecuentes á causa de la debilidad de la caja del criadero, formada por la pizarra. En el año 1837 se calculaba por el director de Almadenejos 100 arrobas de peso á la vara cúbica y 120 en el de 1840. Ni una ni otra valuacion son exactas, porque siendo el P. E. de aquellos minerales 2,50—3,00, corresponde por lo menos 130 arrobas á cada vara. De manera que la Concepcion ha dado 15.624 arrobas de mineral, procedente de hundimientos, y Valdezogues 34.590.

El arranque de la vara cúbica en el interior de la Concepcion ha costado por término medio 98 rs. líquidos.

En Valdezogues ha salido la vara cúbica á 112 rs. 26 mrs.

El importe de los suministros de pólvora, aceite y mechas, que se descuenta á los asentistas, se ha elevado en una y otra mina á 8 rs. por vara cúbica.

El arranque de piedra en el exterior para las mamposterías interiores sale á 10 rs. y 8 mrs. la vara cúbica.

El consumo de pólvora en la mina de la Concepcion ha sido de 543 libras y 4 onzas, y como cada barreno carga 2 onzas, resulta que para cada vara cúbica han sido precisos 6,94 barrenos, aunque si se pudiesen apreciar los que se pierden por efecto de bozazo ó mechazo resultarían menos.

El coste de la entibacion en las dos minas por solo la mano de obra es 51.186 rs.; en el Entredicho 17.000 rs. La colocacion de cada pieza cuesta, atendiendo solo á las dos minas, 120 reales, y si se incluye en el cálculo el Entredicho, 136.

La vara cúbica de mampostería importa 21 rs., 18 mrs., por solo la mano de obra, y por la introduccion de los materiales necesarios para construirlos 6 rs., 17 mrs. La mampostería sale mas cara en el departamento que en Almadén, pues en este punto ha sido 10 rs. el término medio el año anterior, lo cual solo se puede atribuir al escaso número de albañiles que ha habido en el primer punto y á las coaliciones que han realizado varias veces para estorbar las pujas.

Los gastos reproductivos de las dos minas han sido en el año minero de 1850 á 1851 como siguen:

Concepcion.	152.881...	24
Valdeazogues.	208.822...	10
Cerco de fundicion.	61.685...	29

Total. 403.358... 29 sin contar los gastos de factoría, hospital, almacenes y sueldo de los empleados.

Estos gastos ascienden por término medio á las cantidades siguientes:

Sueldos de empleados.	Rs. 150.000
Compras de almacenes.	50.000
Gastos de la factoría de mulas.	40.000
Gastos de hospital.	50.000

Total. 270.000; de modo

que esta cantidad importa mas del 50 por 100 de la invertida en la explotacion.

Se han destilado los minerales siguientes:

De la Concepcion 113.800 arbs. que han producido 158 qts. 75 lbs. de azogue.	
De Valdeazogues 114.630	190

Total . . . 228.430 que han dado. 348 qts. 75 lbs. de azogue.

Como se ve, se han destilado de la Concepcion mayor número de arrobas que las obtenidas durante el año minero, al paso que de Valdeazogues menor cantidad que la producida. La diferencia es bastante notable, respecto á la Concepcion, donde habiendo quedado reducidas despues del espurgo á 97.020, se han destilado 16.780 de existencias del año anterior, que han aumentado en 23 quintales, 75 libras, la produccion de 155 quintales, correspondiente á lo estraído durante el año. De Valdeazogues se han destilado de menos 4850 arrobas, que hubieran producido 8 quintales de azogue.

El rendimiento del mineral de la Concepcion ha sido de 0,558 por 100 y en Valdeazogues de 0,633.

Los gastos de destilacion han ascendido á 24.897 rs. para los minerales de la Concepcion, correspondiendo al quintal de azogue 157 rs., 18 mrs.; en Valdeazogues á 24.119 rs., 7 mrs., y 126 rs., 52 mrs. cada quintal.

A la profundidad actual de los trabajos en las minas de que nos ocupamos consisten sus frutos en arenisca mas ó menos impregnada de azogue nativo, con ligeras señales de cinabrio. El excesivo coste con que sale gravado cada quintal de azogue de estas minas debe conducir naturalmente á la comparacion con otros minerales pobres de su misma especie; y siendo los que se explotan en Toscana de un tenor de 0,55 por 100 á lo sumo, convendria muchisimo estudiar su preparacion y beneficio, asi como las circunstancias que concurren en su explotacion para aprovechar los métodos que puedan aplicarse á estas minas y elevar sus rendimientos hasta hacerlas mas productivas de lo que son en el dia.

A continuacion manifestamos en un estado los gastos causados en la explotacion de estas minas en todo el año natural de 1851. El mismo demuestra una baja en los gastos con relacion al presupuesto de 21,78 por 100 en las dos minas, y de 8,71 por 100 en el registro del Entredicho. Sin embargo, el presupuesto de 1851 ofrecia una baja de cerca de 40.000 rs. sobre el de 1845, que sirvió para algunos años siguientes, y ascendia á Rs. 413.256 por solo los gastos de explotacion que se enumeran en el estado.

Comparando los gastos y resultados del año minero que concluyó en junio de 1851 con los de todo el año natural de 1851, en solo lo relativo á las minas y prescindiendo de la fundicion, se ve haberse invertido en el año minero

<u>Reales.</u>	<u>Arrobas.</u>	<u>Qts.</u>
541.704 para obtener	{ 97.020 de la Concepcion, que á 0,558 p. % dan 155 de azogue.	
	{ 119.480 de Valdeazogues, que á 0,665 p. %	198
	216.500	555

En el año completo de 1851 con:

<u>Reales.</u>	<u>Mrs.</u>	<u>Arrobas.</u>	<u>Qts.</u>
281.721... 14 se han		{ 105.400 de la Concepcion, que á 0,558 p. % dan 147 de azogue.	
obtenido.		{ 115.620 de Valdeazogues, que á 0,665 p. %	241 id.
		251.020	588 de azogue.

ofreciendo un aumento de 34.520 arrobas de mineral, y por consiguiente de 55 quintales de azogue, con una economía de Rs. 59.932, 20 mrs.

Por último, para concluir, dividiremos la suma total de Rs. 386.053, 9 mrs., que importan los gastos que aparecen en el estado de las dos minas y el registro por el número de obreros que pueden haberse ocupado, y son:

- 18 entibadores y operarios.
- 260 barreneros ó destajeros.
- 29 alarifes y aprendices.
- 48 zafreiros.
- 45 muchachos.

Total. . 400; tocando á cada uno 965 rs., sin tomarse en consideracion las obras accidentales que tambien ha habido en el departamento, como arranque de piedra para el puente, construccion de este, fabricacion de teja y ladrillo, y surtido de combustible, cal y arena, cuyos valores en su mayor parte vienen á recaer entre muchos de aquellos obreros.

LUCAS DE ALDANA.

Gastos reproductivos causados en todo el año de 1851 en las minas Concepcion y Valdeazogues.

	Desagüe.	Entibacion.	Mantenimiento de posterias.	Introduccion de materias.	Escavaciones interiores.	Escavaciones exteriores.	Escavacion de mineral.	Carruajes.	Talleres.	Penaje en minas y cerros.	Penaje en caminos.	Destilacion por contrata.	Destilacion.	TOTAL.
Cantidad presupuestada R.	23.000	49.964	53.276	12.000	115.000	44.000	55.000	6.000	10.000	14.000	46.080	27.400	48.180	373.820
Cantidad gastada.	4.976	48.002	45.229	6.075	103.481	41.551	22.577	5.285	13.954	54.525	19.507	48.876	24.552	532.130
Diferencia en mas ó menos.	-20.025	-1.062	-20.046	-5.926	-9.818	-2.448	-10.423	-2.716	+3.954	+17.325	+3.567	-8.325	+3.532	-85.689

GASTOS DEL ENTREDICHO.

	Desagüe.	Entibacion.	Mantenimiento de posterias.	Introduccion de materiales.	Escavaciones interiores.	Escavaciones exteriores.	Escavacion de mineral.	Talleres.	Penaje en minas y cerros.	Penaje en caminos.	Destilacion.	TOTAL.
Cantidad presupuestada. Reales.	7.490	10.862	2.433	894	96.036	1.927	7.460	233	2.644	70.000	63.502	146.997
Gastado.	7.490	10.862	2.433	894	96.036	1.927	7.460	233	2.644	70.000	63.502	146.997

DIFERENCIA EN FAVOR DEL PRESUPUESTO.

NOTA. Se han omitido los maravedises en los valores parciales.

QUIMICA.

Investigaciones sobre el cobalto por M. E. Fremy.

Hace algunos meses que indiqué á la Academia la existencia de una nueva serie de sales que tienen por bases los elementos del amoniaco y los diferentes óxidos de cobalto.

Desde aquella época, mi trabajo ha tomado una estension bastante grande; las series se han multiplicado, y ahora someto al juicio de la Academia una primera memoria, en la cual doy á conocer la formación, las propiedades y la composición de los nuevos cuerpos que indico, de una manera general, con el nombre de sales amónico-cobálticas, y cuyo origen se manifiesta en la acción del amoniaco y del oxígeno sobre las sales de cobalto.

No pudiendo describir aquí en detalle mis esperiencias, me contentaré con reproducir algunas de las consideraciones que reasumen los resultados principales que he obtenido.

Todas las sales de cobalto, tratadas al abrigo del oxígeno por un gran exceso de amoniaco líquido, forman una primera serie de sales que cristalizan á menudo con regularidad; he obtenido el cloruro de esta serie en octaedros voluminosos. Estas sales se alteran por el oxígeno que absorben inmediatamente; el agua las descompone y las transforma en subsales insolubles, cuyo color es verde; el amoniaco las disuelve sin alterarlas; la base cuaternaria que entra en la composición de estas sales se descompone en presencia del agua, y da tres equivalentes de amoniaco por un equivalente de protóxido de cobalto; el amoniaco no se manifiesta en estas sales sino cuando la base se descompone. Mr. H. Rose habia ya descrito algunas combinaciones de amoniaco y de sales de protóxido de cobalto, pero no operaba bajo las condiciones que acabo de indicar; sometia como se sabe, las sales de cobalto pulverizadas á la acción del gas amoniaco.

Voy á pasar ahora á las series que se forman bajo la doble influencia del amoniaco y del oxígeno.

Cuando una sal de cobalto soluble ó insoluble se trata por el amoniaco, y se somete luego á la acción del oxígeno, pueden

producirse varias series nuevas de sales, en las cuales los ácidos se hallan saturados por bases cuaternarias, cuyos elementos son: el cobalto, el oxígeno, el azoe y el hidrógeno. Cuando estas bases se descomponen en presencia del agua, dan por producto amoniaco, y un óxido que es siempre mas oxigenado que el protóxido de cobalto. El óxido que se presenta es generalmente el sesquióxido de cobalto $\text{Co}^2 \text{O}^3$ y le acompaña á menudo un desprendimiento de oxígeno. Este exceso de oxígeno, que se desprende á veces en abundancia en el momento en que se descomponen estas sales, ó que se encuentra en el sesquióxido de cobalto, me parece que presenta la propiedad característica de estas nuevas clases de sales que indico con el nombre de amónico-cobálticas sobreoxigenadas, para distinguirlas de las series que se producen al abrigo del aire. Estudiando con cuidado las propiedades y el modo de formación de estas sales amónico-cobálticas sobreoxigenadas he podido clasificarlas en 4 series, cuyos caracteres principales voy á describir. Las sales de la 1.^a serie son de un verde aceituna; se forman directamente esponiendo al aire una disolución concentrada de una sal de cobalto-amoniaco. He obtenido el sulfato y el nitrato de esta serie cristalizados; estas sales no son estables sino en presencia de un exceso de amoniaco, ó cuando se las ha sometido á una desecación completa: en presencia del agua se descomponen, desprenden oxígeno, y se deposita una sub-sal verde. Los análisis que he dado en mis memorias demuestran que la base cuaternaria de esta serie contiene los elementos del amoniaco, y de un bióxido de cobalto desconocido en estado de libertad, cuya fórmula seria $\text{Co} \text{O}^2$: este óxido corresponderia al peróxido de manganeso.

Cuando se descomponen estas sales verdes, sea por la acción del agua sola, sea bajo la influencia de ácidos ó en presencia de sales amoniacoales, dan origen á las otras tres series de sales amónico-cobálticas sobreoxigenadas. Las bases que entran en la composición de estas tres últimas series son cuaternarias como las precedentes; cuando se descomponen en presencia del agua, dan todas por producto amoniaco y el sesquióxido de cobalto: no se diferencian entre sí sino en el número de equivalentes de amoniaco, que entra en su composición.

Las sales de la segunda serie son pardas, delicuescentes é incristalizables: se producen cuando se descomponen lentamente al aire los líquidos amoniacales que encierran en disolución las sales verdes.

He obtenido las sales de la tercera serie descomponiendo las sales verdes por el agua ó por un exceso de ácido; en esta transformación hay siempre desprendimiento de oxígeno. Estas sales son notables por su cristalización; los cristales son amarillos, rojos ó de color de granate: el cloruro de esta serie cristaliza en octaedros regulares. He obtenido tres sulfatos que difieren entre sí por las proporciones de ácido; la primera de estas sales, que se forman en presencia de un gran exceso de ácido sulfúrico, cristaliza en pequeños prismas rojos; la segunda es de un color amarillado de oro subido; la tercera de un color de granate, sus cristales son voluminosos, pertenecen al segundo sistema cristalino, y presentan la forma de un prisma recto de base cuadrada con apuntamiento de 4 facetas sobre la base. El nitrato cristaliza en hermosas tablas amarillas.

En fin, las sales de la 4.^a serie son generalmente de color de rosa violado; el cloruro, que ha sido descrito por varios químicos; se obtiene haciendo hervir las sales verdes ó pardas con un exceso de sal amoniaco; este cloruro, notable por su hermoso color, se descompone por las sales de plata, y resultan las otras sales de esta serie. Todas las sales que acabo de describir forman con los cloruros de platino y de mercurio combinaciones que son muchas veces cristalinas.

Tales son los principales hechos consignados en la memoria que tengo el honor de presentar hoy á la Academia; demuestran la existencia incontestable de cinco series de sales amónico-cobálticas que se diferencian entre sí por sus propiedades y su composición, pero cuyas bases cuaternarias estan formadas de los mismos elementos, es decir, de oxígeno, de cobalto, de hidrógeno y de azoe.

Sin querer entrar aquí en las discusiones que promoviera la existencia de sales numerosas que tienen por base los elementos del amoniaco y los diferentes óxidos de un mismo metal, debo decir, sin embargo, que las bases amónico-cobálticas se colocan

necesariamente al lado de esos cuerpos interesantes que contienen platino, y que en estos últimos tiempos han sido estudiados detenidamente por los Sres. Groo, Reiset y Raewsky. Las hipótesis que se han hecho sobre la constitución de estas bases se aplican evidentemente á los compuestos descritos en esta memoria.

Se ve, pues, aumentar de día en día el número de estas bases amónico-metálicas, que presentan cierta analogía con las bases orgánicas artificiales derivadas también del amoniaco, y que desde hace algunos años fijan con tanta razón la atención de los químicos.

En otro trabajo extenderé á otros metales las observaciones que he hecho sobre el cobalto. (*Comptes rendus*, t. XXXIV. Febrero de 1852).

Análisis de un mineral de hierro de los montes inmediatos á la villa de Oyarzun en Guipúzcoa.

Óxido ferroso.	55,80
Óxido manganoso.	1,00
Silice.	0,60
Alúmina.	1,00
Cal.	1,75
Magnesia.	1,75
Ácido carbónico.	37,44
Pérdida.	2,66
	100,00

Este mineral es un hierro espático de excelente calidad para el tratamiento en hornos altos.

L. DE LA E.

VARIETADES.

S. M. se ha servido nombrar Caballero de la Real y distinguida orden de Carlos III al Ingeniero de minas D. José de Mo-

nasterio y Correa, y de la de Isabel la Católica al del mismo Cuerpo D. Linó Peñuelas, uno y otro al servicio de la Inspección de Murcia. Nos complacemos en que hayan recibido esta recompensa los méritos contraídos por estos individuos en el desempeño de sus funciones.

El *Monitor Belga* del 6 de marzo publica un reglamento general para la policía de las canteras explotadas por galerías subterráneas decretado por disposición real de 29 de febrero. Según el espíritu de este reglamento, todo el que se proponga continuar, emprender ó recomenzar la explotación de una cantera subterránea, está obligado á hacer una declaración al gobernador de la provincia, por el intermedio del Burgo-maestre del partido en que la cantera se halla situada. La misma formalidad tiene que cumplirse cuando se abandona una explotación. Estas dos prescripciones con la manera de llenarlas forman el título primero del reglamento referido.

El título II es relativo á las disposiciones que tienen por objeto prevenir los accidentes: los propietarios, explotadores y directores, están obligados cuando la seguridad de las explotaciones ó la de los obreros se ve comprometida por cualquiera causa, á dar aviso á la autoridad local y al Ingeniero de minas, quien elevará un informe al Gobernador de la provincia; la diputación permanente tomará las disposiciones requeridas que deberán ser aprobadas por el Ministro de trabajos públicos; en caso de urgencia las medidas prescritas por la diputación se ejecutarán sin retardo. La diputación podrá también con la aprobación del Ministro, determinar las condiciones que deben observarse por los explotadores de canteras subterráneas, concernientes al asiento (*tenue*) y producción de los planos de sus trabajos.

El título III prescribe las medidas que deberán tomarse en caso de accidentes, y arregla en este caso los deberes, tanto de los explotadores como de las diversas autoridades; estipula señaladamente que los gastos que exijan los trabajos de socorros y los cuidados prodigados á los heridos, ahogados ó asfixiados serán de cuenta de los explotadores.

El título IV contiene disposiciones referentes á la policía del

personal; ordena la visita frecuente de las explotaciones que exijan una vigilancia especial, y obliga á los propietarios y explotantes á facilitar la misión de las autoridades competentes: las disposiciones prescritas por el real decreto de 30 de diciembre de 1840, referentes á las libretas de los obreros, son obligatorias para la explotación de las canteras subterráneas y para los talleres que dependen de ellas.

El título V contiene la disposición penal según la que las infracciones al reglamento serán perseguidas, juzgadas y castigadas conforme al título X de la ley de 24 de abril de 1818 sobre las minas, veneros y canteras.

Tenemos entendido que el Ingeniero D. Ramon Rúa Figueroa, que se halla destinado en el establecimiento de Rio-Tinto, se ocupa en escribir la historia de aquellas minas desde los tiempos mas remotos hasta nuestros dias: esta historia abrazará las vicisitudes por las que dichas minas han pasado, la formación geológica en que yacen, los progresos científicos que se han hecho en el beneficio, y hasta la influencia moral y material que han ejercido en la población. Aplaudimos el pensamiento de semejante trabajo, y no dudamos que su ejecución será desempeñada con el lleno de conocimientos que su importancia requiere.

Nuevo método para separar la plata de otros metales, por Alejandro Parkes, de Birghmingam.

Este método consiste en emplear el zinc para separar la plata del plomo, y en apartar aquella de la liga del zinc y otros metales así producida. La cantidad de zinc que se necesita para este objeto depende de la de la plata contenida en el plomo; cuando este contiene 14 onzas de plata por tonelada, la mejor proporción es 1 por 100 de zinc; así, para cada tonelada de plomo de 14 onzas de plata, emplea el inventor 23 libras, 4 onzas de zinc; para cada tonelada de plomo con 21 onzas, aplica 55 libras, 6 onzas; y para cada tonelada con 28 onzas de plata, 44 libras, 8 onzas. El plomo, según viene de las fábricas de fundición, se funde en una caldera de hierro y se calienta hasta la

temperatura de la fusion del zinc; se agrega entonces el zinc ya fundido, se mezcla bien el todo, removiéndolo despues con un palo de madera verde para separar las impurezas, y se deja enfriar; la liga de plata, zinc, etc., sube á la superficie y se separa por medio de cucharas atravesadas de muchos agujeros. El plomo que se ha desplatado asi por medio del zinc, retiene una pequeña porcion de este metal, que le hace quebradizo; mas este defecto se remedia colocándole en un horno reverbero, donde se eleva su temperatura á un rojo oscuro; el zinc entonces sube á la superficie y se oxida; se hace entonces la sangría y el plomo corre á una caldera de hierro, donde se le remueve con un palo de madera verde para separar todo el óxido de plomo que puede haberse formado. De este modo, tres toneladas de plomo pueden purificarse del zinc que contengan en 2 á 2½ horas, si la superficie del baño es de 25 á 50 pies cuadrados.

Para separar la plata de las otras porciones de la liga, se concentra primero aquella, separando la mayor cantidad posible de plomo, para lo que se coloca en una caldera de hierro, cuyo fondo está atravesado de agujeros, y su parte superior bien cubierta; se aplica entonces fuego, y cuando el metal se aproxima al rojo, se separa de la liga y se escurre una gran cantidad de plomo, el cual no contiene sino una pequeñísima cantidad de plata, si se ha tenido cuidado de no elevar demasiado la temperatura. Concentrada asi la liga, se puede tratar por uno de los dos métodos siguientes: 1.º Se la coloca en retortas cerradas ó muflas, y se la espona lentamente á un calor bajo, meneándola continuamente, por cuyo medio el metal se oxida en parte en polvo fino; aumentase entonces el calor; y cuando todos los metales de la liga (excepto la plata) se oxidan completamente, se pasa el todo á unas balsas que contienen ácido sulfúrico ó muriático, muy diluidos, que disuelven los óxidos, dejando la plata en su estado metálico. El segundo método consiste en colocar la aleacion en retortas ó aparatos destilatorios, formados de arcilla ó de hierro cubierto con polvo de hueso y carbon, en donde se destila el zinc de la manera ordinaria; despues de lo cual se abre el fondo de la retorta y se trata el residuo por copelacion.

(Mining Journal).

PARTE OFICIAL.

MINISTERIO DE HACIENDA.

Visto el espediente instruido á consecuencia de una comunicacion del embajador de Francia en esta corte, que el Ministerio de Estado ha dirigido al de mi cargo, solicitando se señale un plazo para la ejecucion de la Real orden de 10 de febrero último, relativa á los derechos que la mena de hierro ha de pagar á su esportacion del reino para el extranjero, S. M. la Reina se ha servido resolver, de conformidad con lo propuesto por esa Direccion general; que se conceda un plazo de dos meses, que empezará á contarse desde la fecha de la publicacion de dicha Real orden en la *Gaceta*.

De Real orden lo digo á V. S. para los efectos consiguientes. Dios guarde á V. S. muchos años. Madrid 22 de marzo de 1852.—Bravo Murillo.—Sr. Director general de Aduanas y Aranceles.

APUNTES SOBRE SALINAS.

(CONTINUACION).

CUENCA. Como á media legua del pueblo de *Belinchon*, hay una salina administrada por el Gobierno, que produce por un quinquenio 65.000 fanegas ó mas de sal de buena calidad, consumiéndose la mayor parte en esta corte: esta sal se produce del agua de un pozo que tiene 24 varas de profundidad; mas como se halla en la ladera de un cerro bastante elevado, está comunicado á las 20 varas con el arroyo, el que corre á su pie por una estrecha galería que sirve para facilitar su limpia y de ventilacion: de modo que la verdadera capacidad del pozo es solamente de 4 varas de altura, 2 de ancho y 4 de largo. Todo él está revestido de madera, y tiene su bajada hasta el nivel de la

cortadura con la galería antedicha por una escalera lateral de bien poco gusto y solidez. Se extrae el agua por medio de 2 cañalleras que mueven un tosco aparato común de noria. ¡Pero cuánta riqueza se produce con tan cortos y grotescos aparatos! El manantial es tan abundante que nunca se ha logrado ver agotado por completo el pozo en las veces que se le ha tenido que limpiar del lègamo y arcaduces que con frecuencia le obstruyen; y sale verticalmente con tal violencia que no puede sostenerse encima de él un hombre de pie. También está observado que ni aumenta ni disminuye su cantidad en las diferentes épocas del año, siendo constante su diafanidad y su saladura, que llega á $26\frac{1}{2}^{\circ}$. Aunque no podemos presentar datos científicos que determinen con exactitud estas circunstancias, se formará una idea de ellas sabiendo que el agua sube cerca de una vara en una hora que se suspenda su extracción y que contiene 17 libras de sal en un pie cúbico. Enfrente de este pozo y casi al mismo nivel sale á la superficie otro manantial, no pequeño tampoco, de agua salada que marca 25° ; nunca se ha aprovechado por mas que es constante y se une al arroyo donde aquel tiene su desagüe. A juzgar por la disposición del terreno en este punto, debe suponerse que uno y otro venero corren por una capa de marga salifera de considerable espesor, recubierta por los yesos especulares y arcillas margosas que constituyen la formación moderna en una gran zona. Las aguas pluviales, al atravesar estas capas en un suelo bastante desigual aunque nada variadas de su posición natural, llegan á la marga salifera, y no pudiendo atravesarla por su impermeabilidad, tienen tiempo de cargarse de esta sustancia hasta que encuentran su salida al exterior.

Esta riqueza, beneficiada desde época que desconocemos, no ha merecido que se la estudie con el detenimiento y cuidado que se debia; de consiguiente, el método que se sigue en su aprovechamiento es el mismo á nuestro parecer que se planteó desde su descubrimiento. Mas como en igual caso se hallan con muy cortas escepciones todos los demas establecimientos de este género, vamos á describir la serie de operaciones que se practican y á esponer las observaciones que se nos han comunicado, á fin de escusar la de las demas salinas de aguas manantiales, que aparte

de los nombres técnicos de los aparatos, son iguales en todas las del Estado.

Al sacar el agua del pozo se conduce por una canal de madera á unas grandes balsas (aquí llamadas *basos*), de muy diferentes dimensiones, pues las hay de diez y nueve mil pies superficiales, y también de solo ciento setenta. Su construcción se reduce á rebajar el suelo como una vara, echar luego una capa de marga sin apisonar como de una cuarta de espesor, dar á los costados una inclinación de 75° á 80° , revestirlos de esteras que se sujetan con unas estacas en la parte superior, y dejar en un lado cualquiera un conducto con una compuerta de madera (se llama *burcio*), para desaguarle cuando se quiera; todo ello viene á costar unos seis mil reales para construir una balsa de las mayores. También hay otras de mucho menor costo, porque son generalmente de 5 á 6 varas de largo y 3 de ancho (que nombran *eras*), y no tienen la compuerta que hemos mencionado, pues para desaguarlas abren una reguera en sus bordes que son de corta altura; su construcción en lo demás es idéntica á la de los *basos*. Como la evaporación del agua solo se verifica por la acción del sol y del aire, la cristalización de la sal no empieza por lo regular hasta la primavera. De consiguiente, durante el invierno no hay otras faenas que las de ir llenando las balsas después de reformar los deterioros que hayan tenido en la campaña anterior y limpiar las canales del sulfato de sosa (compasto), que se congela en tiempos secos y frios. Luego que se reconoce la formación de la sal común, ó sea cuando empiezan á trabajar los *basos*, se les va alimentando poco á poco de agua hasta que se juzga suficiente para producir una capa de sal de seis á siete pulgadas de grueso. Cuando ocurre que se *encalma un baso*, es decir, que á pesar del buen tiempo la sal no cristaliza con la abundancia que debe esperarse, hay dos medios de hacerle marchar; el primero y mas usual en este punto es dejando salir una cierta cantidad de agua, que luego se repone con otra mas fresca del mismo pozo y paulatinamente; el otro es echando en la balsa encalmada agua dulce, que la atmósfera proporciona algunas veces con oportunidad. En una palabra, cuando el agua salada ha llegado á su máxima saturación, es indispensable rebajarla como

quiera que sea para que continúe su cristalización. Terminada ya esta, se abre la compuerta referida y se hacen desde ella dos regueras que atraviesan toda la balsa para que oscurra la humedad; al 2.º día se recoge la sal en montones sobre esteras dispuestas al pie de aquella, y después de igualado su suelo se empieza á llenar de nuevo con la *muera*. Este recogido suele hacerse dos veces al año en las balsas mayores, y cada diez ó doce días en las *eras* ó pequeñas balsas. Las operaciones de recoger la sal y entrojarse en los almacenes se hacen por contrata y vienen á costar 12 mrs. por fanega. Agregando á este gasto todos los demás que ocasionan los empleados, aparatos y caballerías que exige este establecimiento, no llegan á 2 rs. y $\frac{1}{2}$. Para la conservación de este género hay dos espaciosos almacenes, que cogerán el mayor unas 140.000 fanegas y el otro más de 60.000. Contiguos á ellos están los edificios del administrador, interventor y demás empleados, así como la capilla donde se dice misa todos los días festivos. Hace algunos años que solo están en actividad 43 balsas y 40 eras; pero hay espacio é indicios donde han funcionado otras muchas.

Sabiendo que el Gobierno ha tratado en época reciente de dar mayor ensanche y perfección á la elaboración de la sal en este punto, indicaremos las mejoras de que es susceptible á nuestro parecer, con muy cortos gastos. Por de pronto convendría sustituir la tosca máquina de noria con otro aparato de los infinitos que reconoce la mecánica como más sencillos, de menor gasto de entretenimiento y de mayor efecto; la abundancia del manantial invita también á ello. Las canales de madera deberían reemplazarse por una general de mampostería para evitar la pérdida de agua que ocasionan las frecuentes roturas de aquellas. La construcción de las balsas no puede ser más imperfecta; sin un suelo firme é impermeable, no solo se infiltra el agua con sobrada abundancia, sino que la sal recoge tanta tierra é impurezas, que la inutilizan en algunos casos; un revestido completo de tablas, un enlosado cualquiera, un apisonamiento firme, siquiera de la arcilla que ahora se deja suelta, no solo daría un género más limpio, sino que aumentaría la producción. No hay para qué mencionar el aumento doble ó triple de las balsas que

ahora existen, sabiendo ya que ni se aprovecha la mitad del agua que puede rendir el pozo, ni menos la de la fuente que corre á su pie. Finalmente, convendría, á nuestro entender, que se habilitase un gran recipiente, donde se reuniera el agua que había de distribuirse en las balsas, ya para que estas se pudieran reponer con la prontitud que conviniese, ya también para que fuese más concentrada y limpia de lo que sale del pozo. Para aumentar la mitad más los productos de esta salina, es decir, para que dejase libre al Estado acaso un millón de reales más al año, creemos que bastaría la suma de 4 á 5.000 duros.

En la masada ó caserío llamada *Barrachina*, partido judicial de Cañete, hay algunas fuentes de aguas saladas, que no se aprovechan sino es para los ganados.

A la distancia de un cuarto de legua de *Minglanilla* en dirección N.E. y en terreno bastante quebrado tiene su entrada la mina de este nombre. En diciembre de 1857 quemaron los carlistas la escalera de caracol de 205 escalones por donde bajaban los operarios: en el día se verifica el descenso por el pozo de extracción de sales que tiene una forma elíptica con 9 pies de eje mayor por 5 de menor y 47 varas de profundidad: 5 caballerías mueven el árbol en que está colocado un tambor, que es la única máquina de que se hace uso para subir ó bajar el peso que se desea: al pie del antiguo caracol se encuentra la mina real, que se extiende el espacio de 1000 varas en dirección E.: á su derecha y paralela á esta, sale otra mina de igual longitud, teniendo ambas 10 pies de anchura y 15 de elevación. En toda la línea hay abiertas otras cincuenta calles de las mismas dimensiones, exceptuando la longitud que varía en cada una de ellas: algunas de estas se ven reformadas dándoles 50 pies de anchura por 36 de elevación, y según el plan trazado por D. Tadeo Jesús de la Plaza, aprobado por el Gobierno, las bóvedas que nuevamente se hacen son de 60 pies de ancho y 74 de alto. Al sud de la entrada se encuentra un vacío de 400 varas de longitud, 60 de anchura y 74 de altura tomada desde el fondo de la salina: esta concavidad se llama *sitio de los lagos*, porque el agua de diferentes manantiales que nacen en las otras minas, se reunía allí antes de que se abriera una contramina de 1600 varas de longitud, que fue diri-

gida con toda maestría por el ingeniero anteriormente nombrado para proporcionar su desagüe (1).

También en *Fuente del Manzano* existe un pozo, de cuya agua se fabrica sal así como de una pequeña fuente, pero en cantidad muy reducida, pues el máximo de producción anual es de 2.000 fanegas, el mínimo es de 1.000 fanegas, lo cual depende del calor que haga en el verano, pues se fabrica por la evaporación; la sal del pozo es mejor que la de la fuente.

En *Monteagudo* hay una fuente de aguas saladas, denominada Salinas de Monteagudo, en la que se elaboran todos los años, por medio de la evaporación en la estación á propósito, de 6 á 7.000 fanegas de sal.

Como á tres leguas de *Requena* hay una salina de agua: extraída de los dos pozos, en donde nace, por medio de una máquina sencilla, y depositada en 49 balsas, se convierte en sal á los pocos días: en el año de 1847 se fabricaron 5.828 arrobas.

A un cuarto de legua de *Villargordo de Cabriel* hay en el centro de un barranco una salina de agua, que consta de 121 balsas que se llenan con el agua de 4 depósitos que se han construido en los mismos parajes en que nace: se fabrican anualmente cerca de 6.700 arrobas de sal, quizá de la mejor de su clase y de la más blanca.

CÁCERES. En esta provincia no hay noticia de que se beneficie ni exista alguna salina.

Distrito de Burgos.

BERGOS. Las salinas de *Rosío* consisten en un pozo de 30 pies de profundidad, de donde se saca el agua, por medio de

(1) Hemos vacilado en transcribir literalmente esta descripción que el señor Marez presenta en su excelente Diccionario geográfico-estadístico, porque nos parecía tan incompleta y confusa como el extracto de ella y algunos otros apuntes que habían llegado á nuestras manos. Pero procediendo acaso de su antiguo y actual director D. Tadeo Jesús de la Plaza, que está reputado como una especialidad y un ingeniero en el ramo de salinas, no queremos privar á nuestros compañeros de su lectura, para que puedan apreciar su mérito.

una máquina de noria, para fabricar la sal: no conocemos sus productos ni circunstancia alguna que diera á saber su importancia.

En la villa de *Salinillas y Bureba* hay un manantial de agua salada que podría utilizarse, pues brota esta en abundancia, á pesar de haber tratado de cegarla é inutilizarla por disposición del Gobierno.

También existen en esta provincia las célebres salinas de *Poza*. Se hallan contiguas al pueblo de este nombre y en un elevado cerro formado por la erupción de una roca volcánica que trastornó la formación terciaria, entre cuyas capas se encuentran los diferentes bloques ó masas de sal-gema que son el objeto de beneficio. Fenómeno curioso y digno de estudiarse, como ha sido por los ingenieros D. Felipe Naranjo y Garza que le describe en el tomo 2.º de los *Anales de minas*, página 104, y D. Pio Jusúe y Barreda en el tomo 2.º de la *Revista*, página 257. Aunque es difícil determinar el número de bloques y extensión que ocupa este precioso mineral, se viene en conocimiento de su abundancia y riqueza con solo saber el largo tiempo que se disfruta y las crecidas cantidades que se obtienen todos los años. A juzgar por la producción de 1850 puede inferirse que no bajan de 100.000 fanegas las que se elaboran anualmente por término medio. Esto se consigue por un sistema tan incompleto como ruinoso, que consiste en abrir una serie de pozos verticales en toda la ladera del cerro hasta que tropiezan con un bloque de sal; en cuyo caso ponen en comunicación los dos pozos más inmediatos por medio de tres galerías que rodean la masa sin atravesarla, pero siempre tocándola por tres lados á lo menos; las llenan en seguida de haces de monte bajo, y haciendo caer por el pozo más elevado una corriente de agua dulce, consiguen que se vaya saturando de sal al cabo de unas 24 horas poco más ó menos, después de las cuales se sacan por medio de zacas. Sin entrar en consideraciones sobre los defectos de estas operaciones, se formará idea de lo penosas é ineficaces que serán, sabiendo que los pozos no tienen más que una vara en cuadro; las galerías son tan mezquinas y tortuosas como exige el objeto de detener el agua cuanto es preciso en contacto con la sal y el ra-

maje; y finalmente, que hay grande riesgo, no solo de perder todo el fruto de estos trabajos porque no salga bien saturada el agua y se hundan las labores, si no es por la asfixia que ocasiona á los obreros la corrupcion del aire de aquellos subterráneos. Estraida el agua á la superficie se conduce á unos estanques, de donde se reparte á las eras de evaporacion natural; por consiguiendo la elaboracion de la sal solo tiene lugar en los meses de calor, invirtiéndose todo lo demas del año en las operaciones antes mencionadas. Como no es del caso entrar en pormenores sobre los derechos y administracion de estas salinas, solo diremos que las hay propias del Estado y de particulares, pero todas bajo la intervencion del Gobierno, puesto que es el único á quien estos pueden vender la sal que producen y se les paga á 4 reales y 8 maravedises por fanega de 86 libras de peso. Por este dato se puede suponer el costo que tendrá un género, que la Hacienda, sin embargo, espense para los pueblos á 50 reales cuando menos. No insistimos en mas detalles sobre estas fábricas, porque siendo acaso las únicas de España, que se hallan estudiadas y descritas con mas acierto, pueden examinarse en las dos antedichas memorias.

En el monte de *Miranda de Ebro* existe un pozo de agua salinosa con sus correspondientes eras para elaborar sal comun; ignoramos su produccion.

SANTANDÉR. En *Treceño* hay una fábrica de sal; hallándose ademas en las inmediaciones de esta villa y la de Caviedes abundantes pozos salobres, que de tiempo en tiempo se estancan y encenagan por cuenta de la Hacienda nacional.

En *Cabazon de la Sal* hay una fuente salada, cuyo origen, fábrica y almacenes se hallan formando el Norte de la Plaza Mayor del pueblo; es muy abundante, y sin embargo de surtirse de ella la mayor parte de la provincia, está en el mayor abandono, gracias al sistema de espendicion; este es el mas deplorable, porque ademas de carecer muchas veces los consumidores de la necesaria, está sirviendo de monopolio á los traficantes y contrabandistas, que la venden mas cara y adulterada. Tambien en el término de Reinosa, y á un tiro de fusil del nacimiento del Ebro, dice Bowles que hay una laguna pequeña cenagosa y salada, de

la cual podria hacerse sal, pues la contiene en cantidad de 6 á 7 por 100.

SORIA. Hay un barranco en *Medinaceli* que se llama las Salinas, de donde se saca este género, cuando el Gobierno lo dispone, que es pocas veces, y se obtiene de las aguas de un pozo, sacadas por medio de una noria; tiene hechas sus albercas, almacenes, etc.: es lástima que no se beneficie constantemente.

PALENCIA y LOGROÑO. No hay noticia de que existan salinas en estas dos provincias.

ALAVA. En medio del pueblo de *Tertanga* hay una fuente de agua salada que se inutiliza, y llaman de la Muera.

En la villa de *Salinillas*, partido de Añana, hay una fuente de agua salada, que no se utiliza por haber abandonado las eras en que se elaboraba la sal.

La fábrica de sal de las *Salinas de Añana* es tan antigua como productiva. Desde el siglo X por lo menos, consta que se vienen disfrutando: proceden de la fuente titulada *Ontana* que nace unos 800 pasos al O. de la villa, distante una legua de la carretera que de Orduña conduce á Burgos. Estas salinas, que dan en 90 dias de trabajo al año 50.000 fanegas de sal, debiendo dar 108.000 en el mismo tiempo, y 300.000 en 250 dias, se hallan descritas por el ingeniero de minas D. Lucas Aldana en el tomo 1.º de esta *Revista*, pág. 103, y omito por consiguiente entrar en sus pormenores.

Las salinas de *Buradon* fueron y continuan destruidas desde el 24 de agosto de 1804.

GUIPUZCOA. En el valle de Cegama junto á la peña de Araz hay algunas fuentes saladas que no se aprovechan.

En el valle de Leniz y término de Salinas (que en vascuence llaman *Gatzaca*), hay una buena fábrica de sal, que á fuerza de muchos gastos se mejoró el año de 1843 en tales términos, que puede presentarse como una de las mejor montadas del reino; pero no tiene gran despacho este género, sin embargo de ser de excelente calidad, por la absoluta prohibicion en la provincia de Alava y la abundancia y baratura con que se introduce la sal marina. Estas salinas, en que la evaporacion se hace por el fue-

go, se hallan descritas por el mismo ingeniero Sr. Aldana á continuacion de las de Añana.

VIZCAYA. No hay noticia de que posea ninguna salina.

Distrito de Zaragoza.

ZARAGOZA. En medio de las dehesas de Baltablado, término de Albarracin, se encuentran dos pozos de agua salada, con la que se fabrican en el año sobre dos mil fanegas de sal de muy buena calidad; actualmente corresponden al Gobierno, quien paga por via de indemnizacion al duque de Cansano, propietario del terreno, una pension anual.

En *Sástago* hay una salina, llamada comunmente de *Bujaralóz*, que produce mucha sal y muy blanca, y de ella se surten los principales pueblos de Aragon.

En Gabasa, Juseu y Secastilla, hay aguas salinosas, que se conducen á Peralta de la Sal para su aprovechamiento.

A 6 leguas O. de Zaragoza está la riquísima mina de sal-gema del monte de *Castellar* y término de *Remolinos*, como á una legua de este pueblo. Esta mina parece que se halla en buen estado; desconocemos su produccion, asi como las demas circunstancias de esta fábrica. Pero no sucede asi con otra que existe en el citado monte del *Castellar* á 4 leguas O. de Zaragoza, frente al pueblo de *Torres de Berrellon*, que hace mas de 17 años que está parada. Se halla abierta en el grupo margo-yesoso de la gran formacion terciaria del Ebro, y consiste en una capa de sal-gema bastante pura y cristalina, de espesor muy variable, dividida á trechos en dos por un lecho de marga yesosa y salifera que se interpone. Las labores se hallan inundadas, y solo se puede reconocer en el socavon principal hasta una distancia de 150 varas; por él y por otra galería que hay mas al E., en donde se puede entrar hasta 90 varas de longitud, se observan el sistema de labores que se ha seguido y la riqueza del criadero. Aquel debió ser el de huecos y pilares, sostenidos ó reforzados cuando el caso lo requeria por revestimientos de mamposteria en seco, y como algunos de ellos se encuentran destruidos, dejan ver las reservas de rico mineral que estan por disfrutar; los

trabajadores que se han ocupado en esta mina aseguran que en la parte inundada existen muchas otras reservas ó grandes macizos, donde podrian establecerse grandes disfrutes. Respecto de su buena calidad y abundancia, basta solo examinar estos restos para persuadirse de que serian grandes las cantidades que podrian sacarse, sin otro gasto despues del desagüe que el de sustituir los pilares ó macizos de sal con unos cuantos peones de entibacion. La rehabilitacion, pues, de esta mina es de la mayor importancia, puesto que calculándose en unos 18.000 rs., aseguraba no ya solo la continuacion de sus ordenadas y productivas labores, sino que beneficiándose al mismo tiempo el agua salada que contiene, podian considerarse como reproductivos todos los gastos de su desagüe hasta que se llegara á su mayor profundidad. Los cálculos que el ingeniero D. José Ruiz Ordoñez ha formado sobre estas operaciones pueden examinarse en la pág. 627 del tomo 2.º de la *Revista minera*. ¡Lástima es que tan precioso depósito se encuentre como tantos otros conocidos en tan completo abandono!

HUESCA. En Aguilalin hay una fuente de agua salada que administra el Gobierno á un cuarto de legua del pueblo; se conduce á Peralta como la de Gabasa, etc., para su beneficio.

En el término de Estopiñana hay una mina de sal que hicieron beneficiar los carlistas en la pasada guerra, así como tambien la de las fuentes salinosas de Peralta.

En *Calasanz* se encuentra un hermoso pozo de agua salada que no cede en calidad á las famosas salinas de Peralta, y junto á él se encuentran las eras de elaborar la sal, que pertenecian á varios particulares; en el día se hallan destruidas estas, y el pozo tabicado con cal y canto desde que D. Felipe II se apoderó de estas propiedades con obligacion de recompensar á sus dueños.

Las salinas de Gratal consisten en tres fuentes saladas, principalmente una muy abundante.

Minas de Guadalcanal.

Aun cuando el último reconocimiento practicado en las minas de Guadalcanal haya puesto bien de manifiesto la esterilidad

de su criadero , y por consiguiente haya cesado el interes que ofrecia escribir sobre las probabilidades del éxito de su explotacion , esta misma circunstancia de haber pasado dichas minas al dominio de la historia me ha movido á elegirlas por objeto de una memoria , con el fin de dejar consignados los hechos averiguados en estos últimos tiempos y evitar nuevas alucinaciones en lo sucesivo. Si las noticias que teniamos de las minas de Guadalcanal hubiesen sido ciertas y positivas, no se hubieran invertido infructuosamente en ellas cuantiosas sumas por las empresas que desde mediados del último siglo se han ocupado sucesivamente de su desagüe y habilitacion, guiadas por una idea equivocada, y cuyas sumas aplicadas á otro objeto hubieran podido producir inmensos beneficios á nuestro pais , en el que por desgracia hacen falta tantas empresas industriales. Pero nada de esto habia: la riqueza de las minas de Guadalcanal en los veinte primeros años que se trabajaron por cuenta de la Corona de España se ponderó hasta lo infinito. Cuando su repentino abandono por los Fuggars , se estableció la creencia de que habian dejado en la mina grandes riquezas por beneficiar , que muchos testers del filon habian sido tapados, y que habian obtenido inmensas utilidades de la explotacion de aquel criadero. Estas eran las voces que corrian en 1656 , época de dicho abandono, esto era lo que constaba de oficio , segun un reconocimiento practicado de Real orden por Ricardo Soto y Gregorio Romero , y esto mismo lo que se creia el año de 1842 cuando se denunciaron últimamente aquellas minas. La cuestion era de desagüe , y se creia generalmente que conseguido este se encontraría allí una gran riqueza. Pero un amargo desengaño es lo que ha venido á resultar de los esfuerzos que se han hecho , y con el objeto de que en lo sucesivo se conozca con certeza el estado en que quedan aquellas escavaciones voy á describirlo , haciendo antes una reseña de su historia.

El filon de Guadalcanal fue descubierto en el mes de agosto del año de 1555. A 8 del mismo mes , Martin Delgado registró ante las autoridades de Guadalcanal una mina de plata , *muy rica*, en el sitio del Molinillo, término de dicha villa, comprometiéndose al mismo tiempo á dar al Rey el quinto de lo que saca-

se. En 19 del mismo mes Francisco Ruiz presentó otro registro por sí , y á nombre de Gonzalo Delgado , y en los dias sucesivos se presentaron otra porcion de solicitudes á nombre de varios vecinos de Guadalcanal. Por esta razon Martin Delgado y Gonzalo Delgado son considerados como los descubridores de dicho filon. Pero ambos interesados se disputaban el derecho de primer descubridor ; uno y otro habian cedido parte de sus minas, de cuya cesion se retrageron cuando vieron la riqueza del mineral, y los otros denunciadores posteriores pretendian tambien tener derecho á las minas. Por otra parte Doña Maria de Córdoba y Don Diego de Carvajal , cada uno por sí , pretendian se declarase que les pertenecia todo el mineral que se sacase de las minas denunciadas, menos la participacion que debiera darse al descubridor , fundándose en que en ciertas mercedes de minas que tenian estaban comprendidas todas las que correspondiesen al término de Guadalcanal. Por último , Juan de Xuren , que habia celebrado un contrato de arrendamiento con el Rey obligándose á pagarle 160.000 maravedises anualmente , con la condicion de que fuesen suyos todos los productos que procedentes de las minas comprendidas en ciertos terrenos correspondiesen á la Corona , exigia el cumplimiento de este contrato , respecto á hallarse Guadalcanal dentro del término señalado en él.

Entretanto que estas cuestiones se dilucidaban habian llegado á la corte las noticias de este portentoso descubrimiento y de los pleitos que con motivo de él se originaron , y en 11 de octubre de 1555 , la infanta Doña Juana , viuda del principe D. Juan de Portugal , y gobernadora á la sazón de España , comisionó al marques de Falces para que pasando á Guadalcanal , pusiese *recaudo* en las ricas minas descubiertas , é informase detenidamente sobre el descubrimiento de dicho criadero y de los pleitos que habia sobre su propiedad , previniéndole que , entretanto que se averiguaba á quién correspondian , no permitiera trabajar absolutamente á nadie ni en las operaciones del laboreo ni en las del beneficio.

Personado el marques de Falces en Guadalcanal mandó , bajo pena de muerte , que cesase toda clase de trabajos , prohibiendo que nadie quedase en el terreno, escepto los guardas y afinado-

res, bajo la pena de 200 azotes, y al dar cuenta de estas providencias, hizo una reseña de las minas descubiertas ponderando su riqueza, la que, según dicho informe, era tan grande que de la mezcla de mineral y almártaga (1) que se fundía se obtenía una cuarta parte de plomo-plata, produciendo este un 25 por 100 de plata. A consecuencia de este informe y con fecha 29 de octubre del mismo año, fue comisionado Agustín de Zárate para poner *cobro y recaudo* en las minas, previniéndole que se hiciera cargo de ellas para que se trabajasen por cuenta de la Corona, y que entretanto que se averiguaba qué partes se habían de dar á los descubridores, á los propietarios, y á los que tenían contratos sobre el quinto, pudieran poner los interesados una intervención para que les constasen los gastos y los productos, pero que no se entrometiese en averiguar á quién correspondía dicha mina ni lo que de ella se sacase, porque ambas cuestiones se habían de determinar en la contaduría mayor.

Esta es la historia del descubrimiento de las minas, cuya descripción nos ocupa, y al mismo tiempo la manera cómo pasó á la Corona de Castilla su propiedad. En lo sucesivo ya se trabajó por la Corona sin respetar los derechos adquiridos anteriormente, mandándose únicamente librar de cuando en cuando, y mas bien graciosamente que como obligatorio, mezquinas cantidades á favor de Martín Delgado, que fue considerado como el verdadero descubridor. En los tiempos modernos, y particularmente desde que se publicó la ley de minería de 4 de julio de 1825, se puede apenas comprender cómo se violaban unos derechos que hoy tanto se respetan, ni cómo había personas que siquiera pensasen en una industria, considerada generalmente tan aventurada y tan penosa aun con la protección de la legislación vigente.

Estudiando la historia de la minería española en los primeros años que siguieron al descubrimiento del filón de Guadalcanal se deducen dos consecuencias muy importantes.

La primera, que en cualquier tiempo en que se verifique uno de esos descubrimientos que hagan época en los fastos de la mi-

nería, se ocupará el interés individual de esta industria si se quiere hasta con exageración; y la segunda, que cuando la protección del Gobierno para el minero no ha sido bastante eficaz ó bien entendida, se ha anonadado completamente la industria. Veamos lo que sucedió entonces. Se practicaron una porción de registros en todas partes, y esto á pesar de estar tan poco deslindados los derechos de los denunciadores y sus obligaciones. Solo en el término de Guadalcanal se hicieron mas de 180 en los días sucesivos al descubrimiento de Martín Delgado. En todas las poblaciones inmediatas, como Llerena, Azuaga, Montemolin y Hornachos, se practicaron también gran número de ellos, y hasta el mismo Gobierno mandaba á los empleados que tenía en Guadalcanal, inquiriesen y averiguasen de otros criaderos y terrenos donde fuera conveniente establecer trabajos de investigación. De estas exploraciones resultó el descubrimiento de las minas de Aracena, Cazalla y Galaroza, que juntas con las de Guadalcanal, estuvieron por tanto tiempo reservadas á la Corona. Esto fue lo que sucedió hace tres siglos á consecuencia de un descubrimiento importante, y lo mismo ha sucedido en nuestros días aunque con un resultado bien distinto. En aquella época cesaron toda clase de exploraciones por los particulares al apropiarse el Gobierno las minas de Guadalcanal, y aun cuando luego exhortaba este á que se practicasen reconocimientos por aquellos, asegurando repetidas veces que sería respetado el derecho de propiedad del descubridor, no bastó esto de ninguna manera para que volviese á renacer la confianza. En este estado y tratando Felipe II de desenvolver esta industria en el país, espidió la Ordenanza de minas de 10 de enero de 1559, por la que se anulaban todas las mercedes y gracias hechas anteriormente á personas, que aunque tenían *permisos de minas*, de lo que menos se acordaban era de explotarlas. Dicha ley fijaba además las dimensiones que había de tener cada pertenencia, y autorizaba á que se pudiesen buscar minas en toda clase de terrenos, aun en los de propiedad particular, entregando al Estado un tanto de los metales que se sacasen. Esta ley, que puede llamarse protectora de la minería con relación á las ideas administrativas que entonces reinaban, prueba que el Gobierno prestaba ya una particu-

(1) Litargio.

lar atención á esta industria, sin embargo de que las disensiones religiosas y las guerras continuas absorbían completamente su atención. Pocos resultados felices dió esta protección, porque nadie pensó en ocuparse de la minería. Influida probablemente en este mal éxito el atraso en que se encontraban las ciencias y las artes, la falta de personas de conocimientos que dirigiesen y dieran impulso á las empresas, y el que la atención de los hombres se fijaba principalmente en las guerras de Europa ó en las empresas mercantiles de América; pero lo que contribuyó mas poderosamente á anonadar el espíritu minero, fué la éspoliación ocurrida en Guadalcanal, segun se encuentra comprobado por los escritos de aquella época. Muy diverso ha sido en nuestros dias el resultado del importante descubrimiento de los plomos de Sierra de Gador. A este siguieron los de Sierra Almagrera, Hiendelaencina y otros de menor escala, desenvolviéndose, en fin, la industria minera en nuestro suelo, lo que seguramente no hubiera sucedido si las leyes modernas no hubiesen sido protectoras ó se hubiese renovado el ejemplo de Guadalcanal. En este caso, Sierra de Gador habria corrido una suerte que no es fácil de prever, pero no se hubiera descubierto el filon Jaroso, ni ninguno de los muchos criaderos que en estos últimos años han creado valores de consideración, proporcionando al pais las ventajas de que este es deudor á dicha industria, quizá hoy dia la mas importante de España. Pero ocupémonos ya de Guadalcanal.

Hecho cargo Agustin de Zárate de las minas de Guadalcanal, empezó sus trabajos de explotación y beneficio, obteniendo ya en el año de 1553 97 marcos y 7 onzas de plata, y en el inmediato de 1556 74.715 marcos, 7 onzas y 4 ochavas. Si se considera esta producción tan considerable de plata en el primer año de explotación y la corta potencia del filon, asi como los grandes espacios de él que se encuentran completamente estériles, no puede menos de conocerse que la ley del mineral debia ser muy rica, como efectivamente se encuentra comprobado por los escritos de aquellos tiempos, pues segun un ensayo practicado con un ejemplar remitido á Madrid, dió este por resultado 82 libras de plata por quintal de mineral. ¡Resultado asombroso y que ha-

cia ver en aquella época otro Potosi en Guadalcanal! Sin embargo, la riqueza media del mineral, como puede presumirse, no era tan grande. De las dos clases en que separaban el mineral, la una que llamaban *cohizo* tenia 22 marcos, 5 onzas de plata por quintal; segun el resultado de varios ensayos, y la otra á que daban el nombre de *lavadura*, contenia de 11 á 12 onzas de plata por quintal. El mineral, á pesar de ser *seco*, se beneficiaba por fundición, y despues de hacer con él una preparación mecánica á mano y martillo lavándola en harneros, se hacia una masa de 30 arrobas de mineral lavado y 16 arrobas de almátaga, á lo que se agregaban escorias de fundiciones anteriores, obteniendo plomo-plata que se afinaba despues en *fustinas*. De esta manera se siguió beneficiando el mineral, y como puede suponerse, ninguna descripción científica hay ni del criadero, ni de la mina, ni del beneficio de los minerales. Estados de la profundidad de los pozos, estados de la producción de la plata y de la inversión de los productos, y nada mas que estados. Por lo que se deduce de ellos la profundidad de los tres pozos principales á fines del año de 1558 era la siguiente: el Pozo-Rico tenia 162 pies de profundidad; el de la Traviesa 198 pies, y el de la Puerta, que era el pozo de Martin Delgado, 102 pies. En todos ellos se presentaba el filon mas rico en unos que en otros y empobreciéndose y enriqueciendo alternativamente, teniendo el filon sobre que estaban situados todos estos pozos sobre un pie de potencia, término medio. La producción en aquella época era todavía bastante considerable, y se pagaban los jornales de los barreneros á 3 rs. y á 2 el de los torneros. Sin embargo, poco tiempo despues empezaron ya á bajar los productos de las minas, como se demuestra por el siguiente estado, que publicamos para que se conozca cuál fue el verdadero producto de las minas de Guadalcanal.

ESTADO de la plata producida en las minas de Guadalcanal durante los años que se trabajaron por la Corona de España.

Años.	Marcos.	Onzas.	Ochavas.
1555.	97	7	0
1556.	74.715	7	4
1557.	53.457	5	5
1558.	74.143	3	0
1559.	67.756	6	7
1560.	19.913	1	1
1561.	8.461	2	0
1562.	11.860	2	0
1563.	7.511	2	0
1564.	8.800	3	4
1565.	15.655	7	0
1566.	12.296	3	1
1567.	4.216	7	6
1568.	3.926	6	0
1569.	2.409	6	0
1570.	3.541	5	0
1571.	5.564	6	0
1572.	7.558	0	0
1573.	9.535	2	0
1574.	4.515	7	0
1575.	2.405	5	0
1576.	2.730	2	4
Total.	400.225	6	4

Ademas se obtuvieron 2.698 marcos, 6 onzas y 3 ochavas del beneficio de los terreros y lamas que con arreglo á una contrata tomó á su cargo Francisco Perez de Canales; pero como por otra parte en las oficinas de Guadalcanal se beneficiaron los minerales que se sacaron de Cazalla, Aracena y Galaroza, desde el año de 1559, cuyos productos estan comprendidos en el anterior estado, puede considerarse, mediante á la poca importancia que se dió á estas tres minas, que el producto de Gua-

dalcanal en los primeros 22 años fue de cerca de 400.000 marcos de plata.

Como puede verse por el estado que precede, el producto de las minas iba disminuyendo progresivamente, aumentándose los costos, por cuya razon, y despues de varios informes y consultas, se decidió el abandonarlas, lo que se llevó á cabo en 1576. Posteriormente se cedió por la Corona repetidas veces á particulares el beneficio de las minas de Guadalcanal bajo ciertas condiciones, y entre estas contratas se celebró una con los herederos de Marcos y Cristóbal Fuggar, contrata sobre la que tanto se ha hablado, y en la que me parece que se ha ponderado mucho la riqueza que obtuvieron de Guadalcanal, y fundo esta opinion: 1.º en que los Fuggars se hicieron cargo de la mina en junio de 1632 y la tuvieron solo cuatro años en su poder hasta setiembre de 1636. 2.º que con los medios de que podian disponer en aquellos tiempos, el desagüe debió habérselo verificado con mucha lentitud, lo que está comprobado por un reconocimiento practicado de oficio en 1635, es decir, un año antes de su abandono, segun el cual no habian llegado todavía al plan de las labores. Y 3.º porque aun cuando se suponga que en el mismo año de 1635 habilitasen completamente la mina, y tuviesen la suerte de trabajar el siguiente, en que solo la disfrutaron, en minerales muy ricos, ¿qué objeto podian tener en ocultarlo? Segun su contrato, los dos primeros años no debian satisfacer ningun derecho por lo que sacasen, cuya gracia se amplió á cuatro años mas. Pudieron, pues, disfrutar gratis seis años la mina y no lo hicieron. El motivo de aquella alarma no le puedo comprender, pero si insisto en que á mi modo de ver se ha ponderado mucho el beneficio que los Fuggars sacaron de allí. Yo no dudo de que, como muy inteligentes en el laboreo de minas; aprovecharian los restos que los antiguos hubiesen dejado y algunas llaves que estos considerasen peligrosas arrancar; pero no puede en mi concepto concederse mas, atendiendo á que de la profundidad, como luego demostraré, no pudieron extraer nada, y si gastar mucho en escavaciones.

Ya hemos visto por otra parte cuán poco cierto es el que ellos dejaran minerales dentro de las escavaciones, pues tan in-

ciertas pueden ser las noticias de los grandes beneficios que obtuvieron, y si las ocultaciones que hicieron parecen probadas, también resulta de oficio que cuando los Fuggars abandonaron las minas había á la vista minerales por valor de 12 millones. Si el tiempo ha desmentido esta existencia, razon hay á mi entender para dudar á lo menos de que obtuviesen los grandes beneficios que se supusieron. De todos modos, y lanzados los Fuggars de Guadalcanal, se aguaron las minas y se concedieron despues á otras empresas, como la que formó D. Juan Luis Ladrón de Guevara, que la estuvo trabajando 16 años, sin obtener resultado alguno.

En una época mas moderna todos sabemos que el Sr. conde de Cleonard primero, y despues el Sr. marques de Remisa, establecieron trabajos de consideracion en aquellas minas, sin buen éxito, y en el año de 1842 se formó la actual compañía de minas de Guadalcanal con el fondo de 1.000.000 rs., y con el objeto de registrar Santa Victoria, ver si del laboreo de esta mina sacaban utilidades, y si así era, emplear sus productos en el desagüe de Pozo-Rico. Pero este plan no pudo llevarse á cabo, bien por la impaciencia de los accionistas ó por otras causas que no son de este lugar, y se procedió al desagüe de Pozo-Rico, colocando al efecto una máquina de vapor de poca fuerza, que no desaguó mas que hasta el tercer piso. Llegado á este punto, y no pudiendo la empresa hacer mas desembolsos, celebró un contrato con una Compañía inglesa, por el cual se obligaba esta á desaguar la mina, y habiéndolo efectuado, se ha podido al fin penetrar en aquellos antiguos subterráneos, cuya descripcion he ofrecido.

En el limite septentrional de la provincia de Sevilla, y en uno de los estribos que se destacan de Sierra Morena, se halla situado el pueblo de Guadalcanal. Colocado en la ladera occidental de un valle que corre de N. á S., direccion que tienen allí los estribos de la sierra, se halla separado solamente de la mina de Pozo-Rico por un puerto de poca elevacion. La mina, distante media legua al E. de Guadalcanal, se encuentra en un valle estenso, que se domina perfectamente desde el puerto de Arrebatapas, y en el que una vegetacion lozana y hasta plantíos de

olivos les dan cierto aspecto agradable. En medio de este valle, en que solo aparecen ligeras ondulaciones del terreno, se destacan la chimenea de la máquina de vapor y los demas edificios que constituyen aquel establecimiento, formando cierto contraste con la soledad y falta de habitaciones, y mucho mas de establecimientos fabriles, que se nota en toda esta parte de Sierra Morena.

Asi como Guadalcanal es el último pueblo hácia el Norte de la provincia de Sevilla, asi tambien el terreno en que se encuentra colocado es el limite de la formacion primitiva hácia aquella parte, porque á menos de media legua empiezan ya á presentarse los diversos terrenos del grupo de la grauwaka, que se estiende hasta las márgenes de Guadiana y aun mucho mas allá, y que en las inmediaciones de Guadalcanal forma el valle donde se hallan situados Llerena, Ayllones, Berlanga, la Granja y otros puntos.

Las grandes mesas de granito que aparecen en Sierra Morena (en el Pedroso hay una que tiene una legua de circunferencia), y cuyas ramificaciones se estienden en todos sentidos, deben tener la mayor influencia en la formacion y disposicion de esta parte de la sierra y aun de toda ella, y el trastorno del terreno creo sea debido principalmente á él. Por lo demas el terreno de Guadalcanal se halla constituido por la pizarra arcillosa alternando con el esquisto clorítico, este con menos abundancia, y atravesados ambos en todos sentidos por una multitud de filones y venas, ya de cuarzo, ya de espato pesado, y ya de espato calizo, si bien la mayor parte son silíceos. La direccion de la estratificacion es de N. 25° O. ó de N.O. á S.E., y su inclinacion al S.O.

Se presentan ademas en el terreno de Guadalcanal con mucha abundancia, capas de una potencia considerable de pirita de hierro algo argentifera, y de varios ensayos practicados he obtenido cinco adarmes de plata por quintal de pirita. Una de estas capas de dos varas de potencia que atraviesa el socavon de entrada de la mina de Santa Victoria, trataron de beneficiarla persuadidos de que era muy argentifera, pero renunciaron á ello despues de enterarse de dichos ensayos.

(Se continuará).

VARIEDADES.

El ingeniero supernumerario D. Antonio Luis Anciola, que ingresó el año último en el Cuerpo de minas habiendo obtenido el primer lugar en los exámenes de admisión; acabó de construir una rueda hidráulica de cajones aplicada á un molino harinero y á un aparato de moler curtiente, que su familia posee en Luarca (Asturias). El día 2 del actual se puso en acción dicho receptor, que construido bajo los principios de arte y con arreglo á las condiciones de la caída de agua, produce los mejores resultados. Nos complacemos en que haya tenido tan buen éxito la primera aplicación que ha hecho el Sr. Anciola de los conocimientos que ha recibido en la Escuela de minas.

En la Real academia de ciencias de esta corte hemos visto, aunque muy á la ligera, uno de los aereolitos que cayeron á fines del año último en las cercanías de Nules, provincia de Tarragona, y aun cuando el ingeniero de minas D. Santiago Rodríguez allí destinado, hizo una esmerada descripción de estos meteoritos en el número 41 de nuestra *Revista*, creemos no estará de más el dar la siguiente noticia de algunos caracteres que á la simple vista percibimos en dicho ejemplar: Afecta este la forma columnaria, ó mejor dicho, la de un prisma romboidal recto, de 0,24^m de altura, y 0,11^m de lado en la base del rombo.

La testura es granugienta, y la masa general, en su fractura fresca, es de color gris, muy feldespática, con porciones disseminadas de hierro oxidulado, sulfo arseniuro de níquel y ligeras geoditas rellenas por una sustancia ocrácea que tal vez sea un submuriato de hierro. También en la masa común se distingüen dos ó tres placas ó escamitas de un mineral; color verde esmeralda muy brillante, que por su aspecto pueden referirse á sales de urano. La cutícula que en forma de frita recubre este poliedro, es de color negro de humo, mate, y con visibles indicios de hierro nativo en los bordes de la fractura: su espesor no excederá de 0,002^m.

Desearíamos, en fin, que se averigüe y publique la composición química del mineral que nos ocupa, ya que felizmente se halla en manos de una corporación respetable, y con tanta más razón lo deseamos cuanto que parece escasean mucho los análisis detenidos de piedras meteóricas, no obstante de haber sido considerable el número de las que han caído desde los tiempos más remotos hasta el día, en diferentes puntos del globo.

Los ingenieros, D. Martín Arce, que se hallaba con licencia del Gobierno al servicio de la empresa que beneficia las minas de Chango, y D. Luis Anciola, que acaba de ingresar en el Cuerpo de ingenieros, han sido destinados al establecimiento de Almadén.

Segun nos dice uno de nuestros corresponsales de Almadén, que ha tenido ocasión de visitar algunas de las principales minas del término de Garlitos, podemos anunciar á nuestros lectores que muy lejos de decaer el interés que han mostrado los mineros que hace más de dos años se establecieron en aquellos terrenos, va tomando mayor incremento con la aparición de nuevos indicios de ricas minerales en los trabajos de San Antonio, Proserpina, y alguna otra, de que hemos hecho mención en nuestro periódico. Como en casi todas estas minas aparecen en la superficie, los filones perfectamente caracterizados, y siempre con muestras de galeña de buena ley, solo falta que avancen las labores con orden y acierto como hasta el presente para que si el éxito corresponde á las esperanzas motivadas que se tienen de ellas, pueda presentarse este cantón minero como uno de los pocos ejemplos en nuestro país de buena dirección y racionales investigaciones en su mayor parte.

Un amigo nuestro que ha visitado la mina Antoñita en Sevilla de la Jara nos anuncia la construcción de una fábrica de fundición al pie de sus labores, que muy en breve empezará á trabajar con dos hornos de cuba alimentados por un ventilador movido por caballerías. La buena dirección que preside en todas

las faenas de aquella mina, de que dimos una descripción en nuestra *Revista*, y la experiencia que el dueño de la fábrica tiene acreditada en estas especulaciones, son garantías de los buenos resultados que ha de tener la industria del plomo de aquellas inmediaciones.

En el término de Navacerrada, provincia de Ciudad-Real, posee el Sr. conde de Vista hermosa una mina que la dirige el ingeniero D. Juan Inza. Por las escasas noticias que han llegado á nosotros de ella, creemos que no solo es de importancia el criadero de galena argentífera, cuya explotación está dirigida con el mayor acierto, sino que se piensa ya en establecer una fábrica de beneficio con la cooperación exclusiva de estas dos personas. Aunque no tuviésemos otros motivos para comprender el interés que ofrece este negocio, bastaría el ver reunidos el capital, la inteligencia y la unidad de acción que ha precedido desde su origen para no dudar del éxito que se prometen.

El domingo 29 de febrero se celebró en Guadalajara junta general de accionistas de las sociedades *Suerte* y *Fortuna*, de Hiendelaencina.

La *Suerte* ha extraído en el año de 1851 la suma de 26.257 quintales de mineral, y ha vendido á la fábrica 27.150 quintales; su producto 1.314.378 reales.

Se han repartido á los accionistas en seis dividendos 1.200.000 reales.

La extracción, clasificación, limpia y beneficio de cada quintal de mineral, desde que empezaron los trabajos en esta mina, sale á 17 reales y 26 maravedis quintal, y el precio del quintal vendido resulta á poco mas de 52 reales.

Esta mina tiene mucho y excelente mineral en disposición de arrancarse.

La *Fortuna* ha extraído en el año pasado 13.673 quintales de mineral, y ha entregado en la fábrica 27.061; su producto 1.223.762 reales.

Se han repartido á los accionistas en seis dividendos 1.200.000 reales.

La extracción y demás gastos de cada quintal de mineral, desde el principio de las labores, sale á 19 reales y 5 maravedis por quintal. Y el precio del quintal vendido resulta á algo mas de 55 reales.

Esta mina está en descubierto de 507.205 reales y 4 maravedis á favor del director de la compañía; y á cubrirlo se destinan los actuales productos, con suspensión de reparto de beneficios á los accionistas.

Su atraso respecto de la *Suerte*, proviene de la falta de pozo maestro, que dificulta extraordinariamente la extracción de los minerales ricos que están á la vista en su profundidad. La construcción del pozo maestro ha experimentado fuertes contrariedades en la longitud de 37 varas de terreno blando, exigiendo entibaciones de madera, y luego arcadas y bóvedas de ladrillo y mampostería, con pérdida de algunos meses por efecto de esa eventualidad imprevista. Salidas las labores de profundidad de ese mal paso, y puestas ya en terreno duro, gradúa el director en su Memoria que en el mes de junio, no solamente estará concluido el pozo maestro, sino que funcionará el malacate para la extracción.

Entonces podrá la *Fortuna* recuperarse del contratiempo que hoy la afecta, con tanta mayor seguridad, cuanto que es punto completamente averiguado que el filon atraviesa toda la longitud de su pertenencia, y que fuera de ella, en la *Perla*, presenta trozos con una riqueza que nada dejan que desear.

Estas minas y las demás que, según todas las probabilidades, están llamadas á prosperidad en el término de Hiendelaencina, tienen la ventajosa perspectiva del ensanche de mercado con el aumento de fábricas de beneficio. Extraerán mayores cantidades de mineral, y obtendrán mayores rendimientos al año. Además del vasto establecimiento de la *Constante*, donde una compañía inglesa trabaja los minerales por amalgamación con azogue, está casi concluida y debe funcionar en todo el mes de abril, la hermosa fábrica la *Oportuna*, donde se extraerá la plata por cloruración y cementación por el método *Augustin*. Otra hay, que ya se estrenó el año pasado, de fundición de los minerales argentíferos con galenas, y se propone continuar sus tra-

bajos sacando la plata por copelación. Y todavía parece que se trata de rehabilitar otra fábrica abandonada antes de concluirse, con objeto de plantear otra invención de sistema de beneficio, que se ensayará en grande. Los mineros no podrán quejarse de falta de colocación a sus productos. (Orden).

El diario de Lieja nos anuncia otra nueva desgracia ocurrida en la segunda semana del mes actual en la mina de ulla de *Muriharc en Flemalle-Grande*, donde han perecido siete obreros, entre ellos el capataz *Martin Thiry*, padre de siete niños de corta edad, que fue víctima de su valor y de su celo. Advertido de que un barreno de flor había anunciado la proximidad de trabajos antiguos, dispuso encender inmediatamente muchas luces, y se dirigió al sitio fatal donde notando que uno de los astilleros de la escavacion cedía bajo la presión del agua gritó á uno de los obreros que se salvase por la galería de estraccion, mientras él con otros varios lo hacía por la de ventilacion.

Al dirigirse hacia aquella parte era la intencion del capataz prevenir y salvar á los obreros que se hallaban en aquel punto; pero fue víctima de sus generosos deseos de salvar á sus compañeros, y pereció con ellos. Media hora mas tarde no era posible mantenerse en ninguna de las galerías; las inferiores estaban inundadas, y las superiores talmente ocupadas por el gas inflamable que era imposible penetrar sin esponerse á una muerte cierta.

El golpe de agua hizo su irrupcion en los trabajos situados á 250 metros de profundidad en un tajo donde se avanzaba haciendo preceder de barrénos de flor de mas de 20 pies de longitud; pero la enorme columna de agua de los trabajos antiguos que arrojaba la vena, venció la resistencia del muro intermedio, y las aguas se esparcieron subitamente en la mina. La mayor parte de los obreros pudieron salvarse por las escalas ó el *ciffal*, pero siete de aquellos, menos afortunados, perecieron ahogados ó asfixiados por el gas al querer refugiarse en la galería superior de ventilacion, donde la circulacion del aire sano fue interrumpida por la inundacion.

Por varias veces se intentó penetrar en busca de estos desgraciados, pero siempre lo impedian las bocanadas del gas metálico que trastornaba á los valerosos imprudentes que se arriesgaban á la entrada de aquel laberinto. El ingeniero de minas del sexto distrito, que se presentó en la mina el 12 por la tarde, á la primer noticia del suceso, se vió en el deber de hacer cesar todo trabajo de salvacion por no aumentar el número de las víctimas de esta fatal catástrofe.

En este momento se desagua la mina, y se cree que dentro de pocos dias estarán accesibles los trabajos para extraer los cadáveres de las siete víctimas del accidente.

Parece que las aguas que han causado la inundacion provienen de antiguos trabajos ejecutados, hace mas de dos siglos, por los monges de la abadía del valle de *Saint-Lambert*, y de los que solo se podía sospechar la existencia, porque en aquel tiempo no habia la costumbre de conservar por planos regulares, y bajo la fiscalizacion (contróle) de los ingenieros de minas la memoria de la marcha y de los accidentes de las explotaciones subterráneas. Aquellos mineros de capucha, con sus imperfectos medios de estraccion, habian llegado á una profundidad de cerca de 500 metros.

Leemos en el *Sund* que una terrible explosion de gas inflamable habia tenido lugar el 5 de marzo por la mañana en una mina de ulla de *Birchwood*, cerca de *Alfredon* (Inglaterra). Cuarenta y cinco obreros se hallaban en la mina: á la salida del correo no se habia conseguido sacar mas de cuatro. El estampido de la explosion se oyó á larga distancia, y fueron lanzados por el pozo grandes fragmentos de roca y ulla con gran violencia.

Catástrofe de Elouges.

La provincia de *Hainaut*, en Bélgica, tiene que deplorar una nueva y espantosa desgracia, ocurrida en una de las explotaciones mineras de la cuenca de *Mons*. El sábado 6 de marzo á las diez de la mañana tuvo lugar una explosion del gas inflamable de

la ulla en el pozo n.º 1 de la mina de Longterne-Ferrand, en Elouges, que determinó inmediatamente hundimientos considerables.

Setenta y seis habían bajado por el pozo aquella mañana, y quedaban en las labores, cuando poco antes de las diez se oyó un estampido semejante á la detonacion de una pieza de artillería de grueso calibre, que conmovió todos los edificios de la explotación; los habitantes del pueblo acudieron en tropel, llevando pintadas en sus rostros las señales del terror, pues conocian ya esta lúgubre señal de alarma.

Este fue el principio de una larga é indefinible angustia. Cada uno de los concurrentes tenia un hijo, un padre ó un hermano; encerrado en aquellas profundidades; no se atrevia nadie á pensar en la suerte de aquellos desgraciados. Por fin ascendió el *cuffat*, trayendo 15 obreros á la superficie, á los que se administraron los cuidados mas esquisitos; uno de ellos, sin embargo, trasladado á su casa, murió á poco de resultas de la influencia del gas deletéreo. Tambien fue estraído sin lesion un caballo: tres fueron muertos y uno quedaba en los trabajos.

Era difícil averiguar nada por el momento, limitándose todo á hechos exteriores. Poco despues, el ingeniero de minas M. Toilliez, que se hallaba en servicio de visita en la localidad, corrió al lugar de la catástrofe y bajó al subterráneo á dar disposiciones para restablecer la ventilacion. Entonces pudo conocerse la estension probable de la desgracia.

El punto de trabajos de arranque se hallaba á una profundidad de 160 toesas. La galería ó *costeresse* de poniente, que conduce del pozo al fondo del subterráneo; es decir, al sitio en que tiene lugar la estraccion, y donde se hallaban reunidos la mayor parte de los obreros, tiene 700 metros de longitud. A los 20 metros del pozo, pero en otra galería que forma con la anterior un ángulo casi recto, en cuyo vértice está el pozo, y que hacia parte de trabajos antiguos, abandonados hace tiempo, se halla un recipiente de aguas, de donde se saca la necesaria para los caballos.

La primera galería de que hemos hablado, y donde se hallaban las víctimas, estaba perfectamente ventilada por medio de

una galería de revuelta, superior á la *costeresse*. No habia la menor señal de gas en estas galerías, en que se trabajaba diariamente, y eran frecuentemente inspeccionadas, de modo que nada hacia prever la catástrofe. El gas estaba acumulado en una antigua galería abandonada, *costeresse* del levante, á cuyo pie se halla el recipiente. Allí estalló la esplosion.

El obrero encargado del cuidado de los caballos habia ido el sábado por la mañana á sacar agua del recipiente situado cerca de la galería abandonada, y no viendo toda la que necesitaba, cometió la imprudencia de abrir su lámpara, sin duda por medio de una de las llaves de madera de que los obreros de ulla tienen la desgraciada costumbre de proveerse, para eludir los reglamentos, á pesar de las severas penas que conminan contra esta clase de infracciones, y puso en seguida la parte inferior de la lámpara en el sitio en que se habia acumulado el gas. Una esplosion espantosa fue la consecuencia inmediata. El desgraciado, lanzado contra la pared de la escavacion y horriblemente quemado, cayó al recipiente, donde estuvo á punto de ahogarse. Es uno de los que se han podido estraer, pero no se esperaba que pudiese pasar la noche. Ha dado en presencia del procurador del rey y de su sustituto las declaraciones mas completas, que confirmaban en un todo los dichos de cuatro testigos.

La posicion de los obreros en el momento en que la imprudencia del palafrenero determinó la esplosion, era la siguiente: 76 individuos habian bajado: 9 de ellos se hallaban en las inmediaciones del pozo, y entre estos el palafrenero; otros 7 trabajaban en la galería superior ó de revuelta á 500 metros de distancia del pozo. Los restantes 60 estaban al estremo de la *costeresse* á 700 metros del pozo: todos estos han perecido.

Los hundimientos empiezan á 20 metros del pozo en la *costeresse* del poniente; el dia de la desgracia habia poca esperanza de salvar las víctimas que se hallaban á 500 metros de distancia.

El dia 13 se presentó un obstáculo invencible. Despues de cierta distancia recorrida se halló la galería llena de gas. Era evidente que este habia llenado la via entera, y que la esplosion no se habia limitado á producir hundimientos fuera del pozo. Los obreros debian haber sido asfixiados: no podia quedar la

menor duda. Al mismo tiempo era imposible ir mas lejos. Desde la mañana habia disminuido notablemente el número de obreros voluntarios. La administración de minas dió orden de abandonar los trabajos. Ya era un crimen esponer á los vivos para no encontrar sino cadáveres.

El 14 de marzo han marchado á Longterne los Sres. Gonot, ingeniero en jefe de la provincia, Toilliez, ingeniero, y el aspirante Fotrand, todos tres del Cuerpo de minas, para entenderse con la empresa sobre los nuevos trabajos que deben emprenderse, en pura pérdida, para extraer los cadáveres. La cifra de los gastos indispensables para reparar el desastre no excederán de 10.000 francos; aunque la pérdida se evalúa de 70 á 80.000, si fuese preciso abandonar los trabajos hundidos con el material que contienen.

La provincia de Hainaut cuenta mas de 30.000 obreros que trabajan en minas de uilla; de quince años acá, en que la produccion ha cuadruplicado, los accidentes no han seguido la misma proporcion, gracias á la activa vigilancia de la administracion de minas, al celo de los ingenieros que ha evitado muchas desgracias, y á la inteligencia, tambien de las empresas. Por desgracia los obreros son las más veces culpables de semejantes desastres, en los que, jugando su existencia, comprometen la de tantos otros. El palafrenero de Longterne ha perdido la vida; pero ha arrastrado consigo 60 hombres!

En el momento mismo que la *Independencia belga* acaba de dar lugar en sus columnas á la triste relacion de la catástrofe de Elouges y da cuenta de haber recibido la cantidad de 5 francos de Mr. Delestré, uno de los detenidos en el fuerte de Huy, por sí y sus compañeros de prision, y 100 francos del presidente de la sociedad Thalia de Bruselas, en el concepto de que dicho periódico abriria una suscripcion en favor de las víctimas como lo hizo hace dos años en beneficio de las que produjo la catástrofe Quaregnon.

Sin embargo, este periódico no ha tomado en esta ocasion la iniciativa que hace dos años por otra catástrofe parecida, y explica esta diferencia por la circunstancia de que la sociedad

dueña de la mina que sufrió la explosion en aquella época, no estaba afiliada en la caja general de prevision y los obreros heridos, las viudas, hijos y padres de los fallecidos habian quedado reducidos á la indigencia por haberles faltado el único recurso, el trabajo de los obreros que sufrieron la catástrofe; pero en la de Longterne-Ferrand sucede todo lo contrario. Todos los obreros de esta explotacion tendrán derecho á las ventajas que ofrece la caja general, y los interesados mas próximos de los muertos recibirán socorros y pensiones que alejarán de sí el estado de indigencia.

No creen por esto necesario hacer un llamamiento á la caridad pública, sino en el caso de que la desgracia y horfandad se encontrasen sin proteccion, pero al mismo tiempo consideran cumplir un encargo de confianza sirviendo de intermediarios de los donativos que les sean hechos en favor de los desgraciados que han sido sepultados en Elbuges.

El rey de los belgas ha puesto á la disposicion del gobernador del *Hainaut* la cantidad de 2.000 francos, con destino á las familias que han perdido á sus gefes en el terrible accidente que se ha referido.

Al dar á conocer á nuestros lectores estos rasgos de desinterés que honran sobre manera á la poblacion del industrioso reino de Bélgica, no podemos dejar de proponerlos como ejemplos dignos de ser imitados cuando llegué el caso por las sociedades que emplean sus capitales en remover las entrañas de la tierra.

El *Diario de los Debates* llama la atencion del Gobierno sobre las consecuencias de una depreciacion posible del valor del oro. Despues de recordar que en 1845 se habia acuñado solamente por valor de 119.000 francos de moneda, y que en 1851 se han acuñado 270 millones, añade:

Si se deja seguir el actual estado de cosas, la Francia por su braceaje continuará, con los Estados Unidos y la Inglaterra, sirviendo de receptáculo al oro que arrojan las minas de la California y Australia sin hablar de las demas; pero se servirá con mas

desventaja que las otras dos naciones, porque dará plata, género que en el día está considerado como invariable en su valor, contra el oro, que de aquí á 20 ó 30 años debe perder verosimilmente la mitad ó los dos tercios de su valor. En una palabra, haremos el papel de víctimas más que los ingleses y los americanos, por cuanto ni los unos ni los otros tienen moneda de plata que perder.

Haremos tan triste papel en una muy larga escala; porque mientras nos resté mucha moneda de plata vendrá el oro á colocarse entre nosotros bajo el pie de quince veces y medio el valor de la plata, que es la base de evaluación admitida en nuestro sistema monetario. De tal manera, recibiremos por 2.000 millones y tal vez mas sobre los 2.500 millones próximamente de que se compone nuestro material monetario; y si la depreciación llega á ser mas tarde de una mitad ó dos tercios, será una pérdida la que suframos de 1.000 millones ó 1.533 millones.

Tal es el desastre que debe tratar de prevenirse. Su remedio es conocido, simple y fácil, y los pequeños Estados nos han dado el ejemplo. Es menester derogar la ley que establece en nuestro sistema monetario sea admitido el oro bajo el pie de quince veces y media la plata. La relacion entre el valor del oro y el de la plata es esencialmente variable, como lo es la relacion entre el valor de la carne y el pan. En el año 11, cuando se votó la ley aun vigente sobre el braceaje del oro, esta relacion era en efecto de $15\frac{1}{2}$; pero desde entonces tiende enérgicamente á ser diferente. Perpetuar la ley del año 11 seria perpetuar cándidamente una mentira.

..... No entraremos en el detalle de los hechos históricos, propios á comprobar nuestra asercion, de que la baja de los metales monetarios afecta durante un largo intervalo de tiempo, de una manera deplorable, el bienestar de los obreros. Un eminente escritor de Inglaterra, M. Thomas Tooke, ha trazado su esposicion en una grande obra que ha adquirido mucha fama al otro lado del Estrecho, la *Historia de los precios*. Creemos que basta llamar la atención del Gobierno sobre semejantes materias para que las examine detenidamente y resuelva decididamente lo que mas convenga.

APUNTES SOBRE SALINAS.



(CONTINUACION).

En Naval hay unas salinas, que son indisputablemente de las mejores de España, pues á la abundancia de sus fuentes, que bien aprovechadas bastarian por si solas á surtir la mitad del reino, se reúne la excelente calidad de la sal, y la hace superior á cuantas el territorio español encierra, pues su estremada fortaleza compite con el esquisito gusto y brillante presencia. Tres son los puntos en que se hallan establecidas las fábricas de sal, á saber; la Rolda, Ranero, é Iruelas; las dos primeras al Sud, y un cuarto de legua de la villa, distantes entre si un tiro de fusil; y la otra al N. é igual distancia; en estos sitios aparecen las cinco mencionadas fuentes salinosas, muy abundantes, cuyo caudal, conducido desde su nacimiento por canales de madera, ya subterráneos, ya superficiales, segun la nivelacion del terreno, va á depositarse en pozos ó balsas provisionales, y cuando á entrada del verano da principio la elaboracion, se estienden las aguas en unas planicies divididas en plazas, y estas en eras, es decir, en paralelogramos de cuatro varas de longitud por tres de latitud, trazados con tablas puestas de canto que forman borde ó dique para contener el elemento: estas plazas son iguales generalmente y estan encomendadas á varios vecinos para la fabricacion de la sal, que consiste en cuidar de que constantemente haya una cuarta de agua en ellas, y remover con las palas la sal que con la fuerza del sol se coagula, y despues la recolectan y conducen á los almacenes provisionales contiguos á las eras, contándose tantos almacenes cuantas son estas: tienen un especial cuidado sus fabricantes cuando amenaza alguna tempestad ó temporal de lluvia de recoger la sal, pues que por poco que llueva se deshace, y á veces quedan inutilizados los trabajos de quince ó mas dias. Concluida la temporada, que acostumbra prolongarse desde mayo hasta setiembre, se conduce la sal al almacen general que existe en la villa, sin que se

permita ya la entrada en dichas fábricas hasta el año y temporada siguiente. Para la administracion y custodia, tiene el Gobierno un administrador con 8.000 rs., un interventor con 5.000, un guarda mayor, un medidor continuo, cuatro guardas fijos, y en la temporada de fabricacion se aumentan estos últimos hasta 20 ó 24, además del destacamento de tropa que siempre hay. Nuevamente se ha creado un resguardo especial de la sal, compuesto de 40 infantes y 7 caballos á las órdenes de un titulado comandante con el sueldo de 10.500 rs., que residen en Naval, como punto céntrico á los salobrereros de la provincia. Esta fuerza, aunque escesivamente gravosa, aumenta de un modo considerable los consumos, en términos de que en estos últimos años no ha sido posible surtir la provincia con las dos fábricas de Naval y Peralta; á pesar de esto pudiera la nacion ahorrarse el gasto de los caballos, los cuales son completamente inútiles en un pais tan quebrado y desigual. Los habitantes de esta villa tienen un gran recurso con esta fábrica, porque además de poder cooperar á la elaboracion las mugeres y muchachos, por quienes generalmente son servidas, reportan los beneficios de la medicion y conduccion, pagándose incontinenti á prorata de lo que cada uno ha elaborado, como igualmente la conduccion, que tambien es de cuenta del Erario, satisfaciendo cinco, cinco y medio y seis reales por cada cahiz de ocho fanegas por transporte, segun la mayor ó menor distancia desde su procedencia. Tanta es la sal que puede fabricarse en estas salinas, que durante el tiempo en que se distribuia por acopios, daban el abasto á todos los pueblos de Aragon situados á la izquierda del Ebro hasta el Pirineo; produciendo 800.000 reales libres al Estado, y hasta fines del siglo último dieron mas de un millon, con motivo de la mucha sal que se vendia á los franceses en los alfolies de Benasque y Torla. Las salinas que nos ocupan con todos sus establecimientos adherentes fueron propiedad de los propios y de varios particulares de Naval, beneficiándolas y utilizándolas hasta principios del reinado de Felipe V, que las incorporó á la Corona por suponerlas inherentes al derecho de conquista. Sus legítimos dueños pusieron pleito, y por sentencia del Supremo Consejo de Hacienda se

declaró pertenecerles la propiedad, y que en recompensa é indemnizacion debia pagarles anualmente el Erario la cantidad de 68.544 rs. 24 mrs., los cuales por desgracia se hallan en el dia con notabilísimo retraso, á pesar de figurar esta obligacion entre las cargas de justicia, viéndose sus dueños en la necesidad las mas veces de sufrir descuentos considerables para sacar como gracia lo que se les debe de rigurosa justicia.

En Peralta de la Sal hay tres fuentes salinosas que producen en un quinquenio, por término medio, 13.000 fanegas castellanas. Tambien disfrutan aqui los escolapios 52 salinas que les cedió el pueblo con superior autorizacion, y les producen 1.824 reales.

TERUEL. En el sitio llamado Gallet, del término de Alava (vulgo Alba), hay unas salinas de agua conocidas con el mismo nombre de *Gallet*, que se mandaron cerrar por disposicion de Carlos III.

En *Arcos de la Salina* hay una fuente de agua salada, de que se estraen de nueve á diez mil fanegas de sal al año; corresponde al Estado y tiene varios empleados; hay dos pozos, norias para estraer el agua que se deposita en cinco balsas, y de aqui para su coagulacion á una porcion de eras.

En el término de *Armillas* se encuentran varios manantiales de agua salada, que producen de 5 á 4.000 fanegas al año; para su elaboracion y administracion tiene el Gobierno en este pueblo las oficinas correspondientes.

En Ojos negros hay una fábrica de sal de agua del Gobierno, que produce 5.200 fanegas anualmente.

En el valle de *Valtablado*, á tres horas del pueblo de Frias, hay otra salina de agua que lleva el nombre de *Valtablado*, y produce anualmente de 2 á 5.000 fanegas; está confinante ya con Castilla la Nueva.

NAVARRA. En *Arteta de Ollo* hay una salinaria que pertenece á varios particulares, y produce sobre 2.000 fanegas de sal al año, que se obtienen por la evaporacion natural; del mismo modo se fabrica en *Aguilar*, *Guendulain*, *Javier*, *Obanos*, *Olaz*, *Mendavia*, en *Salinas Cube Pamplona*, *Tirapu* y *Undiano*; entre las que son notables las de este último pueblo, donde hay 80 eras

destinadas á la elaboracion; las de Obanos vienen á producir, por término medio, unas 1.500 fanegas al año.

En el valle de Larraun y pueblo llamado *Arruiz*, hay una fuente de agua salada que aprovechan los habitantes; en *Aldaz* y *Elgorriaga* se aprovechan igualmente otros manantiales, obteniendo la sal por medio de la accion del fuego sobre el agua. Los detalles de su fabricacion asi como sus productos nos son completamente desconocidos.

En *Larraya* hay un arroyo de agua salada, de la que no se saca ningun provecho.

En *Olague* hay una fuente de agua salada, inmediata á la poblacion, que creemos se aproveche tambien.

Las *Salinas de oro* en el valle de Guesalaz las forman varias fuentecillas, cuyas aguas se recogen en un pozo, y sacándolas despues de aqui por canales, se conducen á unos recipientes, de donde se distribuyen á las eras para la elaboracion natural, que es como se logra la sal.

Las salinas Cabe Monreal del valle de Ibargoiti tienen ocho pozos con sus eras y demas necesario para elaborar sal; estos pozos son de propiedad particular. Aunque actualmente se halle en bastante mal estado, es sin embargo importante la mina de sal-gema que hace mas de 150 años se explota en *Funes*. Todas nuestras investigaciones para conocer las circunstancias de este criadero han sido infructuosas hasta el punto de no poder consignar su produccion actual.

En la misma ignorancia estariamos respecto de otra mina aun mas célebre, como es la de *Valltierra*, si el erudito *Bowlés* no hubiese manifestado en la introduccion á la *Historia natural de España* las observaciones que pudo hacer en ella á fines del siglo pasado. Parece que la sal-gema se descubre á la superficie en el mismo punto donde empieza la galería principal ó de entrada; y á unos 20 pasos mas dentro se ve que la sal blanca y abundante ha penetrado por entre las capas del yeso; de modo que el criadero se compone de fajas alternantes de yeso, sal y marga, que guardan un orden bastante regular de superposicion, por mas que se reconozca los trastornos que han sufrido despues de su formacion, puesto que siempre siguen las inflexiones del

terreno, aunque inclinándose un poco al Norte. Su potencia viene á ser de unos cinco pies, y en ella se comprenden la capa superior ó techo, que es de yeso; luego siguen dos pulgadas de sal blanca, separadas de aquel por unas fajitas de tierra salina; despues hay tres dedos de sal pura con dos de sal piedra y una faja de tierra; luego otra faja azulada, seguida de dos pulgadas de sal, y al fin otras fajas alternadas de tierra y sal cristalina hasta el lecho de lámina que es tambien de yeso; las vetas ó fajas de tierras salinas son de color azul, pero las de sal todas blancas. Se calcula en 71.568 robos el producto de la sal al año, y se vende por término medio cada robo á 6 rs.: (el robo hace muy poco mas de media fanega de Castilla).

Distrito de Barcelona.

BARCELONA. En *Cardona* existe la enorme masa ó peñasco de sal-gema homogénea y desnuda de cualquiera otra materia, y espuesta al aire libre formando un monte de 400 á 500 pies sobre el nivel del rio Cardener en aquel punto y como una legua de circuito. Esta prodigiosa montaña, única en Europa, y cuya profundidad no se conoce, se explota con picos como el mármol.

La sal por lo comun es de un color blanco nieve; pero la hay cenicienta, roja y jaspeada de varios colores; tambien la hay trasparente como el cristal, y de ella se labran infinitos objetos de adorno; sus labores, ó mejor dicho las cavernas que constituyen esta mina, son tan irregulares como es consiguiente á la falta completa de una direccion científica; por lo tanto, es imposible describirlas aunque se pueda formar idea del sistema de laboreo, al que con este motivo se proponga visitarlas. Felizmente es tan abundante y rica la sal, que aunque se supusiesen hechos de intento los desaciertos y el saqueo que por do quiera se observan, no se viene á demostrar otra cosa que la impotencia del hombre para destruir ó apurar este tesoro de la pródiga naturaleza.

Mr. Dufrenoy en una Memoria sobre la relacion de las ofitas, yesos y aguas saladas de los Pirineos, publicada en los *Anales*

de minas, 5.ª serie, tomo 2.º, hace conocer este importante criadero en los términos siguientes:

«Esta mina nos parece depender de una formación de yeso y ofita, pues aunque se halla en medio de un terreno de creta es como estraña en él y ocasiona una sublevación ó trastorno en las capas. Creo útil dar una descripción sucinta de esta mina de sal, aunque en parte es ya conocida por una memoria de M. Cordier, inserta en el tomo 2.º de los *Annales des mines*.

La sal constituye una masa prolongada de mucha potencia en una cañada que se ramifica con el valle de Cardona. La colina sobre la cual están construidos el fuerte y la villa de Cardona forma un promontorio que separa la cañada de la mina del valle principal. Este valle, cuya dirección general es casi de Norte á Sur, se contornea mucho enfrente de Cardona y vuelve hacia E.S.E. El ramal en que se halla la masa de sal explotada, se dirige al E.N.E. La colina presenta diversas variedades de areniscas, y se ven al nivel del valle crestones de sal.

El depósito de sal se compone de dos masas, que á primera vista parecen separadas una de otra, pero se reúnen en la parte inferior, formando constantemente la sal el suelo sobre que se marcha para pasar de una á otra.

La masa explotada, que tiene cerca de 400 pies de largo sobre 800 de ancho, ocupa el costado Sur del valle casi frente del fuerte, se compone de sal muy pura, indistintamente lamelosa y conteniendo solamente algunos nódulos que ofrecen la división cúbica. Se halla estratificada muy regularmente al menos hasta cierta altura; se observan allí 8 capas igualmente puras; existe además sobre estas capas otra de sal, que se ve asomar á diferentes niveles sobre el flanco de la montaña.

Las 8 capas vendrán á tener unidas 45 pies de potencia, repartida del modo siguiente: La capa inferior en su parte visible (estando el suelo todavía formado por ella) tendrá de 10 á 12 pies de potencia.

Las dos que la recubren tienen entre sí 5 pies.

La 4.ª tiene 8 pies.

La 5.ª 6 pies. Estas cuatro capas son solo las explotadas.

Las otras tres capas no forman mas que una punta, embu-

tida por todas partes en la arenisca. Su potencia comun es de 15 á 20 pies.

Estas capas de sal están separadas unas de otras por margas rogizas, que tienen mucha analogía con las margas irisadas; estas margas son exactamente las mismas que las que acompañan los depósitos yesosos en la otra vertiente de los Pirineos.

Las capas explotadas están horizontales; la explotación se hace por bancos cuya altura es la misma de las capas. Las margas que existen facilitan mucho esta explotación; no obstante, la sal es tan tenaz que se necesita hacer uso de la pólvora. La latitud de las labores actuales es de 250 pies, y se prolongan hasta el arroyo que desagua el valle, y divide en dos partes la masa explotada. En la que está á la parte del fuerte no existen las capas superiores; la mas baja es la sola que continúa hasta allí. En algunos puntos, sin embargo, se ven indicios de las capas superiores, pero muy mezclados con margas.

Las capas de arenisca que recubren la masa de sal se separan á su inmediación de tal suerte, que las unas buzan al Este y las otras al Oeste bajo un ángulo de 18º á 20º. Las capas que forman la colina sobre que se halla el fuerte, cuya colina ocupa el N. del valle, buzan por el contrario hacia el N., de suerte que parece que se elevan sobre la masa de sal. Existe también sal en esta colina; por consiguiente, la masa salifera es continua, y sin la abertura de este pequeño valle no se hubiera descubierto.

La segunda masa de sal ocupa el fondo del valle. Se presenta con caracteres diferentes de los de la primera, de suerte que si no se viese comunicarse las dos masas por la parte inferior, se las creería independientes, una de otra. Esta segunda masa no está estratificada; en ella se observan zonas de diferentes colores (rojizos ó verdosos), que se contornean muy fuertemente, ya en pequeño, ya en grande; estas líneas coloradas pueden dar á la sal una apariencia de estratificación vertical; pero bien pronto se ve á estas líneas replegarse en todos sentidos, formando curvas en figura de herradura; estas zonas son mas ó menos estensas; algunas veces solo tienen de 4 á 8 líneas de potencia, otras llegan hasta muchas varas; bien se concibe que la mul-

tipicidad de estas bandas impuras debe influir sobre la masa de sal que está generalmente algo teñida de rojo. Esta masa que se desprecia á causa de la gran pureza de la masa explotada, produciría sal mas pura que la de Wiliska y de Nortwich; la sal roja está teñida por una mezcla de óxido de hierro, la verde por la arcilla. Se encuentra con frecuencia yeso intercalado en las diferentes zonas de sal.

Esta masa tendrá de 80 á 100 metros de altura; su forma es muy irregular, y prolongada al través del valle del cual ocupa enteramente el fondo. Casi por todas partes está terminada por escarpas que se aproximan mucho á la vertical. Presenta numerosas salidas y está erizada de puntas agudas y de crestas cortantes á manera de neveras, á las cuales se asemeja mucho por sus formas, color y brillo de la masa: esta disposicion es debida sin duda á la accion de las lluvias que disuelven la sal. Estas aguas, cargadas de sal, depositan con frecuencia estalactitas en las hendiduras de la masa de sal, que contribuyen á dar al todo un aspecto pintoresco.

Se encuentra tambien sal blanca, aunque en pequeña cantidad, en esta parte de la masa; en este caso es casi siempre lamelosa en grande y forma especie de nódulos; se encuentran ademas todas las variedades de sal que existen ordinariamente en los depósitos de sal-gema. Yo he observado alli igualmente partes rojas análogas al *polialito*.

Las capas de arenisca que forman la colina recubren en parte esta segunda masa de sal. Las de detrás buzan hácia el Oeste, mientras que las que se ven sobre la derecha é izquierda de la colina inclinan mas al N. y otras al S. Esta disposicion no permite dudar que las capas de arenisca no estan inmediatamente aplicadas sobre la masa de sal, y por consecuencia que esta no se halla recubierta totalmente por la arenisca. A la verdad estas capas no se reunen en la parte superior de la masa, de suerte que no puede decirse si se contornean alrededor de esta, ó si por el contrario estan rotas. Esta circunstancia es muy importante para establecer la relacion que existe entre la sal y la arenisca; en efecto, si las capas se contorneasen se podria suponer que la sal y la arenisca son contemporáneas, mientras que las

capas rotas darian una idea bien diferente. Pero segun los ejemplos que acabamos de esponer de dislocaciones de capas por la presencia de la ofita y del yeso, es cierto que las diferentes inclinaciones que las capas de arenisca afectan en el contacto de la sal, deben considerarse como el efecto de un trastorno que han sufrido despues de haber sido depositadas. La sal-gema de Cardona es pues mas moderna que el terreno en que se halla enclavada, y es muy probable que esté en conexion íntima con las ofitas y los yesos de Cataluña.....»

En los términos de *Olost* y *Santa Maria de Oló* aparece al descubierto la sal-gema.

En *Broca* hay una fuente salada cerca del rio Llobregat, que se benefició durante la guerra civil, cuando no podia extraerse sal de Cardona, evaporando el agua por medio de la ebullicion en mas de cien calderas.

En Santa Eulalia de Riuprimer hay una fuente de agua salada, que en tiempo seco da casi la mitad de su peso de sal.

A media legua al O. de la ciudad de Vich nace una fuente salada en una hondonada al pie de una elevada cuesta; no se beneficia, y al efecto hay un guarda, cuya vigilancia es burlada á veces por los moradores de las inmediaciones.

LERIDA. En el pueblo de *Tragó* hay una mina de sal de piedra negruzca, que si se explotase podria rendir considerables productos; pero el Gobierno la tiene cerrada, y para impedir que se beneficié fraudulentamente hay dependientes del resguardo; no obstante esta vigilancia, estraen ciertas cantidades que procuran vender en los pueblos inmediatos.

En Villanueva de Avellanas, conocida vulgarmente por Villanueva de la Sal ó por el de Vilanova de las Abellanes, se hallan tres fuentes salinosas y dos de la misma clase en Santa Liña, muy próximas unas de otras, las cuales estan cerradas y custodiadas por dependientes del resguardo, y en el mes de julio se elaboran algunos centenares de fanegas de sal, que se traslada á Villanueva, colocándola en un almacén á cargo del administrador de aquellas salinas, quien cuida de su espendicion y entrega sus productos en la intendencia de Lérida.

En término de *Cambrils* hay un arroyo llamado *ribera salada*

da, donde tiene el Gobierno cinco dependientes para impedir la elaboracion de la sal.

En *Gerri* hay una fuente de agua salada, que sirve para elaborar sal, la cual sale de la falda de un monte, se abastece con ella todo el partido y se introduce todavia en gran cantidad en el vecino reino de Francia.

En *Rubio*, partido judicial de Balaguer, lo mismo que Tragó; en Vilanova de la Aguda y Valle de Riaup, del partido de Solsona, como Cambrill; y en Pobleta, que lo es del de Sort, lo mismo que Gerri, hay fuentes saladas; pero todas obstruidas en lo posible y vigiladas por el resguardo del Gobierno. Tambien en el partido de Solsona y en los términos de Pedra y Coma se encuentra un pozo arruinado de sal mineral cerca del origen del rio Cardener: esta es sal de varios colores, pero poco pura; aventajándola en calidad la de los pozos de Tragó antes citados.

GERONA. En tiempos remotos hubo en el término de Castellon de Ampurias ricas salinas, que segun documentos existieron aun por los años de 1520.

TARRAGONA. En las inmediaciones de *Tortosa* hay unas salinas de agua de mar, que hoy se administran por cuenta de la nacion, siendo considerable su producto; de ellas se estraen todos los años cargamentos para proveer varias poblaciones de Cataluña. Los vecinos de Tortosa tienen privilegio, hoy en desuso, para usar libremente los desperdicios de estas salinas para el uso doméstico. Este establecimiento merece un estudio detenido que nadie ha verificado.

En *Torredembarca* tambien se encuentran varias salinas de agua hácia la parte de la costa.

En el puerto de los Alfagues hay mucha sal que se beneficia allí mismo.

Cerca de los pueblos llamados *Valls* y *Picamuxons* ha reconocido el ingeniero D. Amalio Maestre masas considerables de sal-gema que no se esplotan: las circunstancias de estos depósitos en cuanto á sus rocas, etc., supone que son idénticas á la del criadero de Cardona.

BALEARES. En la villa de *Campos*, isla de Mallorca, hay salinas y un estanque que proveen de sal á toda la isla.

En término de San Francisco de Paula, isla de Iviza, estan las salinas de esta isla: algunos creen que de la *conservacion* y *beneficio total de ella* depende la prosperidad de la isla, pues esta sal es la mas estimada en el Norte de Europa. La primera operacion de producirla se hace en 13 balsas, desde donde se lleva á tres cargadores: el primero llamado el Rojo, el segundo de Levante y el tercero de Poniente ó cueva larga. La cosecha se hace por agosto, y da un año con otro cuando es buena de 20 á 25.000 modines de á 24 pesos fuertes. Los naturales la estraen y llevan á los cargadores, pagándoles el Estado un precio fijo por modin, solamente de aquella que se halla en el monton, cuando acuden los buques extranjeros á cargarla; y ademas percibe cada familia dos fanegas ó la que necesitan para su gasto: la sal roja es la mas estimada de los del N. y de los genoveses, y la blanca de los de Levante, pero el color no es mas que un mero accidente de la tierra en que se elabora.

Minas de Guadalcanal.

(CONCLUSION).

El filon de Pozo-Rico no presenta señales de su existencia en la superficie, pero por las labores practicadas sobre él se tiene un completo convencimiento de su disposicion. Su direccion es de N. 55° E. y su inclinacion de 12° al N. 55° O. Pero esta inclinacion constante hasta la profundidad de 192 varas, cambia repentinamente y pasa á ser de 4° al S.E. Este cambio de inclinacion, y el estar cortado por una falla, de la que luego me ocuparé, son los dos fenómenos mas notables que presenta el estudio del filon de Pozo-Rico.

La composicion del filon es la siguiente: la ganga la constituye el espato pesado, el espato calizo y el cuarzo, dispuestas estas tres sustancias en la forma que luego diré. Las sustancias metálicas que contiene, son: plata roja ó plata antimonial, y plata agria ó plata antimonial sulfurada, piritita de hierro, óxido de hierro, é indicios de piritita arsenical y de piritita de cobre. No he

visto ningun ejemplar que contenga plata nativa ni plata cornea, pero creo muy probable que contuviese el filon la primera. Las salbandas se hallan bien caracterizadas, y constituidas exclusivamente por una arcilla azulada impregnada de pirita de hierro.

La potencia del filon presenta como es consiguiente bastantes variaciones, considerada en toda la estension de las labores: nunca llega á tener una vara, reduciéndose algunas veces á 6 y 4 pulgadas, pero término medio se puede fijar en 20 pulgadas en su parte superior. Desde la profundidad de 160 varas disminuye de una manera considerable.

No en toda la masa del filon se hallan sustancias metálicas, muy al contrario, la mayor parte está compuesta de ganga, y solo accidentalmente y con mucha irregularidad, tanto en su disposicion como en su importancia, se presentan los minerales ricos en forma ó á manera de bloques, pero siempre dentro de la caja del filon y sin salir de sus salbandas.

Se conoce que antiguamente sabian esta circunstancia, si se atiende á que el método seguido en las labores era correr una galería general al nivel de cada piso, dentro de la misma masa del filon. Si este se presentaba estéril, la galería no tenia mas que las dimensiones ordinarias, pero si con esta encontraban minerales, establecian un banqueo, arrancaban la parte útil del filon, y luego que se concluia seguian la galería con las mismas dimensiones que antes, de manera que las galerías que habrian en la masa del filon eran verdaderas labores de investigacion. Ademas de estas galerías generales y de los pozos para servirse de ellas, practicaban tambien otras intermedias entre piso y piso, todo con el objeto de buscar mineral.

Por estas galerías se conoce perfectamente cuáles han sido los puntos en que el filon ha estado mas ó menos rico segun la abundancia ó escasez de banqueos que se encuentran en ellas.

Segun se deduce de estas observaciones, la mayor riqueza ha estado entre el segundo y tercer piso, ó sea entre 54 y 67 varas de profundidad. Desde este punto empieza á disminuir rápidamente la abundancia de los minerales, hasta esterilizar completamente antes de llegar al nivel del cuarto piso, pasado el cual, no se encuentra ninguna labor que parezca de beneficio. A

esta desaparicion de minerales acompaña otro fenómeno. La ganga que en la parte superior se compone de espato pesado, y de espato calizo como acompañante de los minerales ricos, va perdiendo estas dos sustancias y componiéndose casi esclusivamente de cuarzo en el que no se nota ni la mas ligera pinta de mineral aun antes de llegar, como he dicho, al nivel del cuarto piso, que está á 98 varas de profundidad. Hay mas todavía. Ya he manifestado que las salbandas se componen de una arcilla azulada impregnada de pirita de hierro, pues mientras mas abunda la pirita en las salbandas y aun en el terreno, mas importantes son las escavaciones en el filon, y por consiguiente tanta mayor ha sido la abundancia de minerales. Pasado el cuarto piso no se vuelve á encontrar pirita ni tampoco minerales ricos.

Este cambio esencial en la composicion de la ganga del criadero y en la de la salbanda debia ir acompañado de una variacion en las sustancias ricas del filon con arreglo á las teorías admitidas sobre la formacion de esta clase de criaderos, y la esperiencia lo ha acreditado, porque no se vuelve á encontrar mineral alguno ni señales de que lo hayan arrancado como en la parte superior de él.

Si el filon de Guadalcanal fue producido por el rellenamiento de una grieta, en lo que en mi opinion no puede quedar duda, y que este rellenamiento proviniese del interior, nada de extraño tiene que en la parte superior se depositasen las sustancias mineralógicas que existian, mediante á que todas ellas son muy volatilizables.

En mi concepto, desde poco mas abajo del nivel del tercer piso, no existe ni han existido minerales argentíferos en el filon de Pozo-Rico. Una objeccion muy fuerte se me puede hacer. Siendo la profundidad total de las labores 242 varas 22 pulgadas. En la que hay abiertos once pisos, y no habiéndose encontrado nada desde el tercero, ¿qué objeto hubo para abrir los ocho pisos restantes? Confieso que estas labores son de bastante consideracion para practicadas solo como de reconocimiento. Pero cuando en ellas no se ve señal ninguna de mineral ni se han practicado banqueos, cuando las galerías siguen, si en el filon, pero con sus dimensiones constantes, preciso es suponer que han sido hechas

solo con el objeto de buscar minerales ricos aunque sin encontrarlos. Quizá todas estas labores no hayan sido de una misma época, quizá las diferentes empresas que han explotado la mina han ido profundizando sucesivamente, como ha sucedido en nuestros días en la de Cazalla, que después de desaguada y de no encontrar minerales, se practicaron labores de reconocimiento en el filon en una profundidad de cerca de 100 varas, habilitando pisos como los de Guadalcanal. Y por otra parte, cuando la falta de escavaciones de beneficio va acompañada de los fenómenos que he citado antes, cuando además de estas variaciones en la naturaleza del filon y de las salbandas, la potencia se disminuye de una manera considerable reduciéndose desde las 160 varas de profundidad á dos pulgadas, que es otro dato de empobrecimiento del criadero, ¿puede haber algun inconveniente en admitir la esterilidad del filon desde la profundidad del tercer piso? Yo creo que no, y siendo un punto de tanta importancia para la compañía de Guadalcanal, me parece que no están de más ninguna de las razones y datos en que apoyo esta proposición, que he tenido la satisfacción de discutir con el ingeniero inglés Mr. Duncan Sauw, director que ha sido por la compañía inglesa de aquellas minas, y que está conforme en un todo con lo que llevo dicho.

De todos modos la profundidad total de las labores de Guadalcanal es, como he manifestado antes, de 242 varas 22 pulgadas, repartida en once pisos, siendo término medio la distancia de uno á otro de 22 varas. Estas labores se comunican con la superficie por tres pisos situados en la misma dirección del filon, y titulados Pozo-Rico, Pozo de San Antonio y Pozo Azuaga, de los que el primero es el más septentrional y el último el más meridional. Ninguno de los tres llega á la mayor profundidad de las labores. El Pozo Azuaga no profundiza más que hasta el primer piso, ó sean 37 varas. El de San Antonio llega en la actualidad hasta el quinto, si bien cuando se desaguó no llegaba más que hasta el segundo, y el de Pozo-Rico es vertical hasta el tercer piso, de este al quinto inclinado, y desde aquí ofrece un desvío en cada piso hacia el Sur de 12 varas. Fácilmente se pueden comprender los inconvenientes que han tenido que vencer los ingenieros encargados del des-

agüe en la colocación de los comunicadores y transformadores, para transmitir el movimiento de la máquina de vapor por pozos y galerías alternativamente, inconvenientes que no se hubieran ofrecido si el Pozo-Rico ó cualquiera de los otros dos hubiera llegado verticalmente al límite inferior de las labores.

En cuanto á la extensión del filon que está reconocida en una longitud de 526 varas, no se ha llegado por ninguno de los dos extremos al límite longitudinal del criadero. Por el lado del N. el filon no desaparece, presentándose perfectamente caracterizado en todos los testeros de las galerías, pero estéril completamente, y reducido á una potencia casi insignificante, verificándose lo mismo en todos los pisos, excepto en el último. Por el lado del Sur se halla cortado por una falla ó *filon atravesante*, compuesto solo de arcilla, y cuya dirección, la de la falla, es de N. 35° O., siendo su inclinación al S.O.

El filon desaparece siempre al presentarse la falla, y no volviendo á encontrarse este después de pasarse esta con la galería de cada piso, sino el terreno, claro es que ha habido un salto. Los entendidos ingenieros ingleses que han dirigido el desagüe y habilitación de estas minas, conocieron y caracterizaron perfectamente este fenómeno, así como que el resbalamiento se había verificado en sentido lateral hacia el E., y las labores emprendidas para encontrar la continuación del filon, estaban perfectamente calculadas y de acuerdo con los principios de la ciencia, pero la galería establecida con dicho objeto solo cortó un filon emborrascado, que aunque paralelo al de Pozo-Rico, estaba absolutamente estéril.

En el sentido longitudinal la mayor riqueza del filon ha estado entre el Pozo-Rico y el de San Antonio, en una longitud de 90 varas. Desde Pozo-Rico hacia el N. ya he manifestado antes que va esterilizando y estrechando, presentándose en todos los testeros de las galerías de los diversos pisos, si bien reducido á una potencia de media pulgada. Al Sur del Pozo de San Antonio se presenta la falla, y nada tiene de particular que la continuación del filon sea estéril, si se atiende á que partiendo del centro de la mayor riqueza, los puntos del filon que por el lado del Sur corresponden después de la falla á la continuación

del criadero, son equidistantes con los que estan ya estériles por la parte del Norte.

La estension de los pisos va disminuyendo progresivamente á medida que es mayor la profundidad, y siendo así que el primero tiene 244 varas de longitud, el último solo corre 75. Debe atenderse á que en el primer piso no hay labores sino desde Pozo-Rico hácia el Sur, y que en el tercero solo las hay hácia el N. del mismo punto; por consiguiente, aun cuando el piso de mas estension solo tenga 244 varas, el filon está reconocido como he dicho antes en una longitud de 526 varas.

Recopilando, pues, cuanto llevo dicho resulta que el célebre filon de Guadalcanal aparece hoy dia completamente estéril hácia el N. Que por la parte del Sur se halla cortado por una falla, y que aun cuando lo que se ha tomado por continuacion del filon no lo fuese, hay pocas esperanzas de que en esta parte sea rico, atendido á lo que se verifica en la estremidad del N. del criadero. Por último, que en profundidad en donde se presenta el filon en todos los pisos, parece probable con arreglo á lo que antes he manifestado que no se vuelva á encontrar mineral, tanto por la diversa naturaleza de la ganga, como por la pequeña potencia del criadero, el que ya en el último piso aparece tan disminuido y tan emborrascado, que se llegó á dudar si las labores se habian separado y seguido alguna vena que se destacase del mismo. Pero habiéndose corrido galerías en sentido perpendicular á la direccion del filon sin resultado alguno, no pudo quedar duda de que se caminaba sobre él.

Creo, pues, en virtud de lo dicho que las labores practicadas despues de desaguada la mina son suficientes para juzgar en virtud de los datos que ellas y el estudio del criadero arrojan, de la poca probabilidad que hay de que este vuelva á enriquecer. ¿Deberian haberse practicado labores de mas consideracion en otro sentido? Yo creo que sí. A mi modo de ver debia estar preparada, tanto la compañía inglesa como la española, á hacer obras de investigacion de una importancia que correspondiese á la magnitud del desagüe, porque si habia datos para creer que practicada esta operacion se encontrarían en minerales los testeros de las galerías, este caso debia considerarse el mas

favorable para sus empresarios. Pero no porque fuese de mayor resultado debia esperarse con seguridad. Estoy persuadido de que atendida la gran riqueza de los minerales de Guadalcanal, y á que el especulador debe mirar los negocios bajo todas sus facas posibles, las personas que formaron la empresa española tomarían en consideracion el caso contrario, el de que no encontrando minerales hubiese que buscarlos. El desagüe por consiguiente, debia haberse considerado siempre como el medio de poder bajar á las escavaciones y estudiar el criadero, practicando despues las labores que la prudencia aconsejase. Era, pues, la operacion inicial, es decir, no el fin sino el medio, y una vez ejecutado aquello no debia dejarse nada por hacer. En este sentido el desagüe de la mina de Guadalcanal fue un buen pensamiento, era un problema que habia ya que resolver, y todos sabemos que la habilitacion de minas antiguas, cuyo abandono como el de Guadalcanal estaba en el misterio, ha sido en repetidos casos una especulacion lucrativa para los que lo han tomado á su cargo.

Si practicado el desagüe se ha visto que no solo no hay minerales, sino que tampoco hay fundadas esperanzas de que el filon vuelva á enriquecer, me parece que deberia haberse registrado el terreno con mas empeño de lo que se ha hecho. Ya he dicho antes que en este hay una multitud de filones, capas y venas que lo atraviesan en todos sentidos; teniendo algunos de ellos indicios de plata roja. ¿No es, pues, probable, que los filones contemporáneos al de Pozo-Rico, y formados en las mismas circunstancias, se compusiesen de especies mineralógicas iguales ó análogas? El mayor inconveniente para poder registrar estos criaderos, aun prescindiendo de que pueden tambien muchos de ellos no haber llegado á la superficie, consiste en el desagüe, y una vez vencidos los obstáculos que debían presentarse en esta operacion, y estando ya colocada la máquina, el haber sostenido las aguas al nivel del tercer piso y corrido galerías de una estension considerable en direccion perpendicular al criadero, lejos de ser desacertado, hubiese sido una obra en armonía con el sacrificio del desagüe total. Pero una vez verificado este sin resultado inmediato, el desaliento se apoderó de la empresa, y dejó

subir las aguas, que se hallan hoy día al mismo nivel que en el año de 1842.

La máquina empleada en el desagüe de Guadalcanal es de simple efecto, de tracción directa, con condensación, y de fuerza de 36 caballos de vapor. Empezó á funcionar esta excelente máquina el día 26 de diciembre de 1848, y la mina estaba completamente desaguada á fines de enero de 1850. En el espacio, pues, de un año, se resolvió la cuestión del desagüe, que para algunos que desconocen los progresos de la mecánica era impracticable.

A consecuencia de haber estado tanto tiempo aguadas las labores se hallaban en un estado tal de ruina, que había puntos en que ni se conocía por donde seguían las galerías. En la actualidad se encuentran completamente desatoradas y bien fortificadas, pero llenas otra vez de agua como antes de empezarse el desagüe.

Al ocuparme de las minas de Guadalcanal, me he hecho cargo únicamente de la mina de Pozo-Rico, porque es la sola que ha tenido importancia. Hay sin embargo algunas otras á su alrededor, de las cuales diré pocas palabras.

La compañía española al denunciar la mina de Pozo-Rico, lo hizo también de las de Santa Victoria, Pozo Azul, El Chaparral y Santa Casilda. De todas ellas la que tiene labores de mas importancia es la de Santa Victoria.

Para dirigir los trabajos de la empresa formada por el Señor conde de Cleonard, vino á España D. Juan Martin Hoppensac, ingeniero bastante conocido, y que ha dejado muy buen nombre. Este fue el que abrió la mina de Santa Victoria sobre un filon de espato calizo, paralelo al Pozo-Rico y de un pie de potencia en su parte superior, pero que presentó el mismo fenómeno de ir disminuyendo en profundidad. Los minerales eran iguales á los de Pozo-Rico, pero la piritita de hierro abundaba mucho mas que en este, y no se presentaba en él ni el espato pesado ni el cuarzo. En los bancos del primero al segundo piso parece que fue de donde mas mineral se sacó, pero no puedo conocer su importancia. Esta mina, que tiene hoy día tres pisos, fue trabajada posteriormente por el Sr. marqués de Remisa, el que solo sacó de allí 50 libras

de plata, abandonándola despues. La compañía inglesa no la ha trabajado.

Las minas de Santa Casilda y el Chaparral fueron abiertas por la empresa de Remisa, pero no hay en ellas labores de consideración. La primera tiene un filon de espato pesado, y la segunda otro de espato calizo con algunas pintas de plata roja. Ninguna de ellas se ha trabajado en esta última época, así como tampoco la de Pozo Azul, que aunque no se ha reconocido, tiene un filon de barita.

Un cuarto de legua al N.N.E. de Pozo-Rico hay también otra mina abierta por Hoppensac, y conocida en el país por la mina de la Cueva ó Contramina, en la que se presenta un filon de barita ó espato pesado y algunos indicios de plata roja y de piritita paralelo al de Pozo-Rico. Esta mina tampoco se ha reconocido en época mas moderna, ni tengo noticias de que un pozo que hay en el extremo del socavon haya sido desaguado.

Colindante también con las pertenencias de Pozo-Rico por el N. se halla otro pozo titulado de los Marmolitos, en el que aparece un filon de barita aunque completamente estéril. Yo creo que esta ha de ser el mismo de Pozo-Rico.

Por último, por el Sur del criadero también se han practicado reconocimientos, denunciando al efecto una mina que se tituló Registro de Pozo-Rico, y cuyo objeto era ver si se cortaba el filon.

Pero tanto porque la existencia de la falla no se conocía entonces y buscaban la continuación del filon en el mismo plano en que este se encuentra, como porque las labores se hallaban no muy bien calculadas y á un nivel superior al de Pozo-Rico, solo cortaron una capa de piritita y algunas venas de barita, abandonándola poco despues.

Antes de concluir esta reseña debo hacer patente mi gratitud á los Sres. Duncan Sauw, G. Michel y D. Vicente Lopez Preve, ingenieros los primeros de la compañía inglesa de Guadalcanal, y el segundo de la empresa de Remisa, que con la mayor franqueza se han prestado á darme cuantos datos y conocimientos les he pedido.

ROBERTO KITH.

Minas de plata en los Donadíos de Almodovar del Campo. (Mancha.)

El término de Almodovar del Campo y su comarca han sido en lo antiguo uno de los puntos que mas notable han hecho la riqueza mineral de nuestro suelo; y tanto que, en concepto de varios historiadores, lo que refieren Tito Livio, Plinio y Estrabon respecto de la plata atesorada en España, debe aplicarse á este distrito.

No es mi ánimo entrar en una discusion formal sobre el grado de probabilidad de esta opinion, acerca de la cual solo diré que, si bien es difícil dilucidar completamente la cuestion cronológico-geográfica, no puede dudarse de que el vasto campo comprendido entre las dos cordilleras, que se estienden próximamente de E. á O., la una al Mediodía de Almodovar y la otra al Norte de Villamayor, y que ademas de estos pueblos contiene los de Argamasilla, Tirteafuera, Cabezarados, Abenojar, y la Aldea de Navacerrada, ha sido en gran parte de su estension; de seis á siete leguas cuadradas, principalmente hácia su extremo occidental en las inmediaciones de los tres últimos pueblos, uno de los mas importantes centros de produccion de plata. Asi lo demuestran los muchísimos vestigios de labores antiguas, establecidas sobre líneas muy estensas de criaderos de galenas argentíferas, pertenecientes á varios sistemas de filones, que no vacilo en comparar, por su número y potencia, con los del distrito de Freiberg, trasladados al terreno de Harz. Los minerales, que encierran muchos de ellos, sobrepujan en ley de plata á los notables del filon jaroso de Almagrera. El pais es pintoresco y de los mas accesibles, en términos que quizá ninguna otra comarca minera le aventaje en esta importante circunstancia.

Tales datos fundamentales y el haberse continuado con buen éxito algunas de estas labores á fines del siglo XVI y principios del XVII, estimuló á varios aficionados, á explorar algunos de estos puntos por los años de 1840 á 1844: pero, animados mas bien del ardiente deseo de desenterrar tesoros, que de un sano espíritu industrial, y desprovistos generalmente de los recursos necesarios para grandes empresas, apenas plantearon algunos

trabajos de investigacion, no siempre dirigidos con tino y prudencia, cuando se estinguió como por encanto aquel calor fugaz que les habia animado momentáneamente, sin haber formalizado una sola labor de consideracion, habiéndose concretado las mas veces á intentar el desagüe de vastos minados antiguos por medios impotentes é infructuosos, no pensando en acometer las dificultades por vias indirectas mas eficaces y económicas, como acaba de hacerse felizmente en sitios del mayor interes.

Habiendo publicado en 1844 un pequeño trabajo con el título de *Riqueza mineral de la Mancha*, en el que me propuse describir la estructura de los terrenos de la misma, particularmente del campo de Calatrava, determinando su naturaleza y posicion, sus edades relativas, y los fenómenos que en ellos han impreso la fisonomía que actualmente presentan, para poder apreciar con mas ó menos probabilidades el porvenir de su industria minera, no me extenderé sobre esta materia puramente científica, toda vez que, consignada entonces mi opinion sobre estos principios fundamentales, he tenido la satisfaccion de verlos confirmados posteriormente por distinguidos geólogos, y que la cuestion de porvenir, entonces aérea é intangible, va tomando el cuerpo y peso de una cosa positiva.

Las sierras, que limitan el valle de Almodovar del Campo, pertenecen, en la escala geológica, á la formacion llamada siluriana; se componen de capas muy inclinadas de arenisca silicea, frecuentemente convertida en cuarcita por la accion metamórfica, alternando con otras de esquistos cuarcíferos y arcillosos, tambien modificados, manifestando un aspecto algun tanto cristalino y micáceo: la primera de estas rocas predomina. El principal agente, que ha alterado su estructura y naturaleza primitiva, ha sido sin duda el cuarzo mismo. Iguales rocas, pertenecientes al mismo terreno, constituyen algunos cerros en el interior del valle; pero la mayor parte de este está formado por areniscas y esquistos menos cristalinos y duros, correspondientes al devoniano, cediendo mucho el dominio del elemento cuarzoso, para dar cabida al arcilloso en mayor escala que en el siluriano. Hállanse ademas algunos bancos de caliza compacta azulada y de grauwaca, de igual época geo-

lógica. Estos son los principales miembros de la caja metalífera del valle, recubierta, en su parte oriental, por manchones de la caliza terciaria de Ciudad-Real, y perforada por erupciones basálticas de este periodo, que tanto abundan en todo el campo de Calatrava, y á cuya aparicion se ligan constantemente sus manantiales de aguas acidulo-ferruginosas. Los estratos del terreno devoniano han sido igualmente desviados de su horizontalidad, pero su direccion difiere mucho de la de las capas silurianas, marchando estas casi de E. á O. y aquellas de N.N.E. á S.S.O.

El terreno terciario de la caliza de Ciudad-Real desaparece completamente en la parte occidental del valle, manifestándose desde luego el de transicion, recubierto únicamente por acarceos ó aluviones vegetales, y en algunos puntos por un conglomerado diluvial de cuatro á diez varas de espesor, ya suelto, ya conglutinado por un cemento arcilloso-ferruginoso.

Las rocas metalíferas del distrito de los Donadios son sin duda pórfidos rojos y grises, que, acompañados de algunas dioritas, forman grandes diques que recorren estensiones de consideracion de N.N.E. á S.S.E.: tal es el que aparece en el quinto llamado Matavelarde, en sus confines con la Encomienda de Villagutierrez, el cual atraviesa el rio en el encuentro de este con la carretera de Almaden á Ciudad-Real. Tambien se ven bajo la misma forma y direccion granitos que, á no dudar, han fracturado igualmente el terreno; tal como el dique que asoma en los Agregados, estendiéndose longitudinalmente á Quebradas, cerro del Horno y el Mojon. No es fácil determinar en la actualidad las relaciones que cada una de estas rocas tenga con los sistemas de filones que surcan aquel suelo, ni cuántos sean estos, que en gran número y compuestos principalmente de galenas, existen particularmente en las inmediaciones de Navacerrada, en los quintos llamados los Donadios, estendiéndose á la Encomienda de Villagutierrez y las cercanías de Tirteafuera, Villamayor y Cabezarados, comprendiendo las minas que á media legua al E. de este pueblo fueron célebres por la gran cantidad de plata que produjeron en tiempo de los Fúcares, de cuya plata se encuentran aun efectos en las iglesias de la comarca. Algunos de los

filones que recorren este valle son casi esclusivamente plomizos; pero otros encierran minerales argentíferos de muy buena ley, y en que el sulfuro de plomo va acompañado de sulfuro y otros minerales de plata en diferentes proporciones. Tales son los de las minas llamadas *San Fernando*, *San Juan Evangelista* y *Monte-Cristo*, que pertenecen á la sociedad *La Victoria*, los de la denominada *Virgen del Pilar*, propia de los Sres. D. Eusebio Euleche y compañía, de Pamplona, los de la ya citada mina antigua, conocida con el nombre de *Minetas de Cabezarados*, y los de los vaciaderos de varias labores antiguas de *Villagutierrez*.

La empresa *Victoria*, presidida por el Excmo. Sr. marques de Caballero, conde de Villahermosa, planteó bajo mi direccion en enero de 1851 trabajos de exploracion en uno de los puntos que creí de mas interes, inmediato á Navacerrada: el resultado de sus primeras labores fué descubrir, á los veinte y un dias de principiadas, un filon de galena argentífera, de una tercia de potencia, con un contenido medio de 65 por 100 en plomo y siete onzas de plata en quintal de este. La inclinacion del criadero es 70° buzando al N.O. Reconocido en este sentido hasta la profundidad de 15 varas desde las 7 á que se franqueó, los minerales han mejorado, llegando á 19 y 22 onzas de plata en quintal de plomo los de primera clase, 10 y 12 los demas. Una galería longitudinal abierta desde el fondo del referido pozo lo ha puesto de manifiesto en una distancia de mas de 100 varas, comunicando por medio de una travesía con un pozo vertical situado á 90 varas del primero, destinado al desagüe, extraccion y entrada, para regularizar un estenso campo de explotación. La continuacion del criadero de esta mina, llamada *San Fernando*, se ha reconocido con mineral en la de *San Juan* á una distancia de mas de 300 varas al S.S.O. del primer pozo, en una travesía de investigacion, que parte desde el fondo de otro tambien vertical. El filon de *San Fernando* se halla, pues, descubierto en mas de 100 varas de longitud, y reconocida su continuacion en mas de 300. Otro pozo vertical, situado á 650 al S.O. del de *San Juan*, sobre la direccion probable del criadero, está destinado á descubrir su prolongacion por medio de travesías. Su marcha en el sentido opuesto está evidenciada

por unas catas antiguas, en cuyos vaciaderos se encuentran los mismos minerales que en el terreno virgen: hay además en aquella parte un pozo con destino á investigarlo por aquel lado. Los trabajos actuales de *San Fernando* marchan á establecer un segundo piso á la distancia vertical de 20 varas debajo del primero, para después dar principio á la formación de los macizos de arranque, llevando siempre adelantada la profundidad del pozo maestro. Esta mina comprende tres pertenencias modernas contiguas. Los minerales que encierra son:

1.º Galenas de grano fino ó aceradas, frecuentemente veteadas por galena compacta. Contienen de 60 á 66 por 100 de plomo, y de 12 á 18 onzas de plata en quintal de plomo.

2.º Galenas semicompactas, veteadas, que difieren poco de la especie anterior, en cuanto á su contenido en plomo, pero cuya plata asciende hasta 22 onzas: su color es negro, y su fractura de brillo craso.

3.º Minerales llamados alimonados, que parecen ser una mezcla de carbonato plomizo cristalizado, sulfuros de plomo y plata y otras especies minerales de esta: contienen asimismo cierta cantidad de sílice y alúmina, procedentes sin duda de las salbandas, ó de la caja del criadero, y algún hierro hidratado: su estructura es un tanto porosa; encierran en las cavidades ó intersticios una sustancia pulverulenta, de color amarillo de limón, muy argentífera, y que presenta todas las apariencias del yoduro de plata terroso: su fractura es resinosa: produce de 20 á 30 por 100 de plomo, y de 18 á 22 onzas de plata.

4.º Carbonatos blanquizcos, salpicados de puntos negros de sulfuros plomizos argentíferos, y moteados de pagizo: rinden de 50 á 60 de plomo por 100 de mineral, y de 7 á 9 onzas de plata en quintal de plomo.

5.º Se encuentran además algunos cristales crecidos de galena hojosa aislados en medio de las otras especies.

6.º El hidrato de hierro, que se presenta algunas veces formando vetas en medio de las galenas y carbonatos, contiene cierta cantidad de plata.

La primera de estas clases es la que domina en la masa del criadero, cuya potencia media se aproxima á 12 pulgadas, va-

riando desde dos hasta veinte y siete en los pocos anchurones y angosturas, que hasta ahora ha presentado, manifestando por lo general una marcha bastante uniforme y caracterizada, corriendo la estratificación del terreno, y concretándose el mineral casi esclusivamente dentro de la caja del filón.

Los minerales de *San Juan Evangelista* corresponden á los de *San Fernando*, como también la potencia del criadero. Las labores abiertas sobre él consisten en un pozo de 18 varas; las ocho primeras atraviesan el conglomerado aluvial, las restantes llevan en su interior el filón.

Al E. y al O. de *San Fernando* hay trabajos antiguos, en cuyos pequeños vaciaderos se encuentran minerales plomizos, con un contenido en plata, que llega hasta 66 onzas en quintal de plomo. Estos resultados sorprendentes han estimulado á la *empresa Victoria* á establecer en ambos puntos trabajos formales de investigación, con objeto de franquear aquellos criaderos, distintos del de *San Fernando*: en uno de ellos ha registrado ya la mina denominada *Monte-Cristo*, por haber descubierto tres filoncitos ó ramales de rica galena, análoga á la de los vaciaderos, si bien no tan cargada en plata como algunos de los ejemplares hallados en estos. Los tres filones mencionados, que podrán muy bien derivar de otro principal, son de galena cristalizada fina ó acerada, que contiene por término medio 50 por 100 de plomo, cuya ley de plata es de 7 á 8 onzas en quintal; algunas veces aumenta el tamaño de las facetas de la galena, esclareciéndose algún tanto su color, y aumentando su ley en plata hasta 12 y 15 onzas por quintal de plomo; cuya notable circunstancia he tenido ocasión de ver reproducida en los minerales de los vaciaderos contiguos de las *Minetas de Cebazarados*.

La potencia de estos filones es de media á cuatro pulgadas; marchan muy próximos unos á otros; y la roca intermedia se halla salpicada del mismo mineral en una anchura de seis á ocho varas. La galería que ha descubierto este criadero parte del fondo de un pozo vertical de 27 varas, dejando indudablemente colgados los trabajos antiguos.

Igual labor de exploración se practica en el otro punto, habiendo ahondado un pozo vertical de 27 varas al pie de la coli-

na, que contiene los minados antiguos, arrancando desde el fondo de aquel una travesía destinada á cortar la continuación en profundidad del filon indicado en la superficie; á cuya vertical deberá llegar en breve. Algunas agujas de galena, idéntica á la de *Monte-Cristo*, son los indicios favorables que hoy se manifiestan en esta caña.

Sobre la prolongación N.E. de las minas de *La Victoria* se hallan actualmente en investigación varios puntos de interés por cuenta de una empresa de Pamplona, la cual acaba de descubrir en uno de ellos un criadero de galena argentífera, análoga á la de *Monte-Cristo*, constituyendo un filon que solo se encuentra reconocido en la anchura de la travesía, que lo ha cortado á la altura de 15 varas, con una potencia de unas seis pulgadas; que no será probablemente el grueso medio del criadero, no pudiendo fijarse de un modo aproximado hasta que las labores alcancen mayor extensión. La galena extraída de esta mina, denominada *Virgen del Pilar*, contiene de 50 á 55 por 100 en plomo, con siete onzas de plata en quintal de este (1).

JUAN INZA.

(1) Después de escrito este artículo he ensayado el mineral del criadero que se cortó en un pozo llamado San José, y que sospechaba que fuese la cabeza del filon de San Fernando y de San Juan, y el resultado ha confirmado plenamente mis cálculos, pues he obtenido plomo y plata de la materia ferruginosa arcillosa. Esta es, sin duda, la cabeza del hermoso filon, cuya continuación tenemos reconocida en unas mil varas de terreno virgen, pues hay unas 660 desde el pozo de San Juan hasta el de San José.

QUIMICA.

Análisis de dos muestras de caliza hidráulica, procedente la una de las canteras de la Antigua, término de San Sebastian de Guipúzcoa, y la otra de la Cruz del Terrero, término de Valdemorillo en esta provincia.

	Caliza de S. Sebastian.	Idem de Valdemorillo.
Carbonato cálcico.	56,50	55,50
Id. magnésico.	0,00	22,72
Silicé libre.	12,55	6,00
Arcilla.	24,15	8,50
Oxido férrico.	4,00	3,00
Agua y pérdida.	5,02	4,28
	<u>100,00</u>	<u>100,00</u>

J. G.

VARIETADES.

Por Real orden de 7 de abril anterior sobre el arqueo de buques que descargan carbones en nuestros puertos, se manda:

- 1.º Que las toneladas para el carbon sean de veinte y cinco quintales.
- 2.º Que las de cock sean de diez y seis quintales.
- 3.º Que los buques que traigan carbon y cock para un solo destino paguen por la totalidad de toneladas que mida el buque; pero que el arqueo se hará luego de desembarcada una de las clases, satisfaciendo los derechos correspondientes á ella, y quedando sujeta la otra á satisfacer los derechos de la diferencia que resulte entre el primer arqueo y el total del buque.
- 4.º Que en los buques que descarguen en un punto parte de la carga se haga el arqueo por la parte vacía que dejen, y en

el lugar donde se concluya la descarga se haga el arqueo total, descontando la parte correspondiente á la cantidad satisfecha ya; bien entendido, que el número de quintales aplicado á cada tonelada ha de corresponder á la parte que en cada punto se descargue.

Y 5.º Que estas reglas, obligatorias para los fletatos de la provincia de Murcia y la aduana de Cartagena, sean obtativas para los demas puntos del reino, siempre que el comercio se con venga.

Empresa especial de investigacion. Sabido es que repetidas veces y por varios ingenieros se ha manifestado lo acertado que fuera reconocer por galerías ó socavones de alguna longitud los puntos, que por su especial posicion topográfica y formacion se prestan fácilmente á ello, muy principalmente en comarcas mineras tan ricas como lo es la de Hiendelaencina; pero aunque con este objeto se han formado sociedades, por desgracia no han llegado á realizar sus planes. Es una quimera el pretender que todos los filones han de asomar á la superficie, y que desde ella rendirán pingües fortunas á los explotadores; y esta quimera va seguramente desvaneciéndose á medida que la sana razon, la observacion y el cálculo, en union con una juiciosa práctica, ocupan el lugar de aquella.

Conocidas nuestras ideas sobre el particular, no estrañarán nuestros lectores el que les anunciemos con cumplida satisfaccion que ha llegado á nuestras manos un prospecto y croquis, que bajo el título con que encabezamos esta variedad, trata de la formacion de una Sociedad para reconocer é investigar el nombrado é interesante punto titulado Montellano, en término de Hiendelaencina. Su situacion es ventajosísima, pues se halla al N. y N.E. de Santa Cecilia, O. de Santa Teresa, S.O. de la Fuerza, S. de la Capuchina, S.E. de la Antoñita y E. de la Jarguilla. Se reconocerá por una galería transversal en direccion al N.E. 315 grados y á la profundidad de 166 varas, teniendo demarcado al efecto un terreno de 1500 varas de longitud por 600 de latitud, siendo 175 varas de pozo y 1500 de socavon las labores

por las que ha de verificarse la investigacion general, aumentando en proporcion de los descubrimientos que se hagan.

Para la realizacion del proyecto la Sociedad constará de mil acciones, con las demas bases que mas circunstanciadamente espresa el prospecto anunciado.

Deseamos que la empresa dé principio á tan interesantes obras, así como que se vean coronadas estas de los mas felices resultados, pues ninguna esperanza puede mirarse como destituida de fundamento cuando es guiada por la ciencia, y mucho menos en un terreno esencialmente minero y de esperanzas tan lisonjeras como el del canton de Hiendelaencina.

Ha escitado sumo interés en New-York la exhibicion de una gran masa de cobre nativo del peso de 2 toneladas, procedente de las minas del distrito del Lago Superior. Esta muestra no es sin embargo estraordinaria, pues con mucha frecuencia se embarcan en el Salto de Santa María cargos de las mismas minas, que en gran parte se componen de trozos de cobre metálico de 6 hasta 40 y mas quintales. Sabido es que los criaderos de cobre en que este metal se presenta en estado nativo y en el de óxido rojo con preferencia ó esclusion completa de los sulfuros, contienen aquel muy á menudo en forma de grandes masas, á las que los mineros de nuestras antiguas posesiones de América dan el nombre de *clavos*, como á las de la plata nativa.

Nos escriben de Cartagena que está muy adelantado el proyecto de establecer en la Sierra un hospital de sangre para la primera cura de los heridos; se ha circulado á todas las minas y fábricas una tarifa, basada en el 1 por 100 del haber, para que se descuenta al obrero al hacerle el pago semanal ó quincenal, cuya contribucion pagan con gusto, con ligeras escepciones, al ver los desvelos de la Junta de gobierno del hospital de Caridad de Cartagena, de que es vocal el inspector del distrito, en pro de los desgraciados que se acogen á su amparo. Mucho deseáramos ver generalizado tan filantrópico pensamiento en otros can-

tones mineros, especialmente cuando estan lejos de las poblaciones.

Telégrafo submarino: sencillísima batería. En la línea telegráfica-submarina entre Inglaterra y Francia acaba de hacerse por M. Resd una serie de esperiencias para probar los resultados de dos instrumentos de doble aguja y dos nuevas baterías. Colocados un instrumento y una batería en Dover y lo mismo en Calais, se pusieron en comunicacion con dos de los alambres submarinos para producir el circuito ó corriente. Es de advertir que unida la estension de la línea marina á la de tierra por ambas costas, abrazan la longitud de 54 millas, y la doble línea 68. Las dos baterías que se pusieron en accion produjeron tan buenos resultados como las anteriores, y no tiene cada una mas que 4 pulgadas de largo y $1\frac{1}{2}$ de alto, con el exiguo peso de 1 libra, 5 onzas, cuando las usadas en la línea son de 56 pulgadas de largo, $7\frac{1}{2}$ de ancho y $8\frac{1}{2}$ de alto, con el peso de 64 libras.

Siguió á este experimento otro no menos curioso: se separaron en Dover y Calais las baterías de los instrumentos ó operadores, y en lugar de la primera se introdujo en cada punto dentro de la boca ó entrada del segundo una placa de zinc de $\frac{3}{4}$ de pulgada y otra correspondiente de plata; puestas en comunicacion con los alambres, transmitieron varios despachos con la misma rapidez y precision. Indudablemente, aunque no dejan de ser sencillos en general los procedimientos empleados hoy dia para la formacion de fuertes corrientes eléctricas, aplicadas á la transmision de signos de inteligencia en líneas estensas, muy pronto van á adquirir tal grado de simplicidad, baratura y manejo espedito, que su uso ha de ser, por decirlo así, familiar, sino entre nosotros, por lo menos en países de actividad industrial.

La sociedad *Concordia de Mieres*, que explota la mina *Considerada*, de cinabrio, sita en el concejo de Lena, provincia de Asturias, ha encargado al ingeniero D. Cirilo Tornos el levantamiento del plano general de su mina y el proyecto de los trabajos que debe plantear. Felicitamos á la sociedad por la buena

marcha que ha emprendido; pues con una direccion acertada en sus trabajos, es mas facil recoja dentro de poco tiempo el fruto de su perseverancia y de sus sacrificios.

Oxi-cloruro de plomo de Pattinson. Junto á Newcastle-on-Tyne se han hecho preparaciones en grande escala para sustituir al carbonato de plomo ó albayalde, que hoy dia es la base general de las pinturas en blanco y de otras varias, el oxiclорuro de plomo de Pattinson. Se ha hallado que una combinacion del óxido con su equivalente de cloruro produce una pintura blanca mas pura, mas brillante y de mayor duracion en su color, y de tanto cuerpo, que 60 libras de pintura de oxi-cloruro cubren tanta superficie como 100 de albayalde. Como el costo de produccion de ambas materias es el mismo, se deduce de estos datos la importancia de este descubrimiento.

Segun análisis de los Sres. Persoz y Collomb, los colores aplicados á los arabescos en los salones interiores de la Alhambra de Granada, constan: el azul, de *azul de ultramar*; el color verde se compone de dos elementos, el uno azul y el otro amarillo; el azul ha manifestado todas las propiedades del azul de ultramar, el cual ha servido de base al color verde, y el amarillo es simplemente una goma ó una laca vegetal; el color rojo está formado de bermellon ó sulfuro de mercurio. Resulta, pues, que el azul y el rojo empleados por los árabes en estas pinturas se componian esclusivamente de azul de ultramar y de bermellon.

Se lee en el *Calcutta englishman*: El Nizam ha dado un grueso diamante en bruto de 7 tolahs de peso en pago de parte de su deuda á la compañía de las Indias. Se espera sea aceptado. Pesa cerca de 400 carats, y es el mas grande de los conocidos despues del del Brasil. El koh-i-noor no pesa, segun se dice, mas de 500 carats.

Las llegadas sucesivas de la Australia han venido á confirmar todo lo que se habia anunciado acerca de descubrimientos de ricos depósitos auríferos en aquella vasta colonia. Las últimas noticias que se acaban de recibir de Sidney hacen saber que una gran parte de la poblacion de aquella ciudad y de los demas establecimientos vecinos se ha marchado á las minas.

Se evalúan en 10.000 el número de trabajadores que se ocupaban á la fecha de los últimos avisos, y espedian diariamente, escoltadas por las tropas, 2 á 3.000 onzas de oro (1.600.000 francos á 2.400.000 francos), fruto de sus trabajos, sin contar lo que llega por los viajeros aislados. Si damos crédito á lo que dicen los diarios de Sidney, el trabajo de las minas se ejecuta con mucho mas orden de lo que se esperaba.

Meteoro. A las siete de la tarde del dia 2 del actual (abril) escitó la atencion pública un meteoro luminoso, que atravesó el horizonte á una altura considerable, en la direccion de sudeste á noroeste. Presentaba el aspecto de un globo de fuego, del diámetro de un pie, animado de una gran velocidad, arrastrando una cola luminosa de algunos pies de longitud. Despedia una luz superior á la de la luna, de una blancura deslumbrante, y en algunos puntos de la cola ofrecia franjas de color verde y de un rojo bastante subido, lanzando á trechos centellas en todas direcciones. Varias personas que á la sazón se hallaban en las afueras de esta capital (Palma de Mallorca), afirman que como á una hora de distancia de ella, se dispó, deshaciéndose en fuegos parciales, que á su vez desaparecieron súbitamente, sin percibirse estallido alguno.

(El Balear).

Mercado de metales, Londres. El precio actual del azogue es 3 schel. 2 din. la libra.

El del plomo español, 15 lib. 17 schel. 6 din. la ton., muy poco inferior al precio del plomo ingles.

Cobre de regular afino, 88 lib. 10 schel. ton.

APUNTES SOBRE SALINAS.

(CONCLUSION).

Distrito de Murcia.

MURCIA. En *Archena* se encuentra en muchos parajes la sal: al S.E. y media legua de Archena la hay en una estension de mas de dos leguas. Al frente de los baños hácia el Norte del otro lado del rio hay un manantial escaso, pero cuyas aguas estan saturadas de sal: su corriente ha formado sobre aquella ladera una capa gruesa de la misma materia, que en la superficie está cristalizada.

A la parté del N. de *Calasparra* hay una fábrica de sal comun que perteneció á aquella villa, hasta que el Rey Felipe V la incorporó á su Corona.

En la Sierra de Pinosa, partido judicial de Caravaca, hay unas fuentes de aguas saladas, en las cuales se forma la sal que produce la fábrica titulada *Periago*: en algunos otros sitios se nota la misma calidad de agua, con la cual suelen hacer sal algunas personas pobres.

Tambien en el sitio llamado el Sabinar, término de *Moratala*, hay otras fuentes saladas con las que se abastece el Salero llamado del *Zacatin*: ambas salinas estan á cargo del Gobierno.

En *Cehejin* hay una fuente de agua salada conocida por la Cueva del Cuervo.

En Jumilla hay salinas tituladas de la Rosa, que se labran y producen una sal pura y muy blanca.

En el extremo N. del *mar menor* estan las salinas del *Pinatár*, que consisten en dos grandes lagos llamados el Grande y el Hospital, cerca del pueblo de San Pedro, donde existen las oficinas y dependencias de este ramo, y en su inmediacion los depósitos, saleros y eras de embarque y un buen muelle de piedra y madera para los cargamentos; estando defendidas las salinas por diques ó compuertas á la parte del mar menor, y con

Tomo III. (15 de Mayo de 1852).

torreones interiores para evitar las estracciones furtivas de la sal. El producto de este artículo era inmenso, pero hace años que únicamente se concentra en una parte de las salinas y se elaboran de 20 á 50.000 fanegas de sal al año.

A la distancia de media legua de Molina, hay unas salinas que estan á cargo del Gobierno, y producen mucha sal y de excelente calidad.

A las inmediaciones de la capital hay otra salina llamada Sangonera que procede de las aguas de una fuente.

ALICANTE. En la Mata ó Torre de la Mata, lugar dependiente de Torrevieja, hay una célebre laguna salada de donde se estraen anualmente 786.076 fanegas de sal sin trabajo apenas. Estas salinas de la Mata (antes se llamaban de Guardamar), se hallan situadas al N. de las de Torrevieja, divididas solo por un collado ó loma llamada de Cap-Cervér, sin que haya entre ellas comunicacion alguna visible; por nivelacion practicada á últimos del siglo XVI, resultó que las aguas de la primera estan dos palmos mas bajas que las de Torrevieja. Desde la mas remota antigüedad pertenecieron al pueblo de Guardamar, hasta que Don Pedro IV de Aragon se las confiscó por haberse declarado á favor del Rey de Castilla, manteniéndolas en su dominio hasta 1564 en que las donó á la ciudad de Orihuela en premio de los servicios que hizo á la Corona, á la que volvió en 1488 por cesion que hizo dicha ciudad, desde cuyo tiempo siguen como propiedad del Estado.

Son un lago, cuya circunferencia tiene 11.622 varas castellanas, y su profundidad es de poca consideracion y variable segun la cantidad de agua de lluvia que le entra: por lo regular es de 2 á 3 palmos. Sin embargo, en el año de 1794 fueron tan repetidas y abundantes las lluvias, que se introdujeron 6 palmos de agua; fenómeno que forma época en aquellas salinas, y por cuya causa no se cuajó sal alguna en los dos años siguientes: mas evaporada el agua en el de 1797 se estrajo una considerable porcion de sales de esquisita calidad. El único artifice que elabora este producto es la naturaleza, sin necesitar del auxilio del hombre mas que para su estraccion y recoleccion: el agua que se recoge en el lago, durante el invierno, que es de 2 á 3

palmos en medio de él, se va evaporando poco á poco con el calor de la primavera, principiando á cuajar la sal por mayo, y cuando se han consumido los dos tercios del agua (que viene á suceder á últimos de julio ó principios de agosto), queda aquella congelada, firme, sólida, y perfectamente granada la sal, de modo que forma un tablero que cubre toda la laguna, por el cual pueden caminar los hombres, caballerías, y aun carruajes, sin que se quiebre ni rompa. Si poco antes de comenzarse la congelacion llueve, se retarda esta, y si llueve despues de empezada, aun cuando la sal esté en su mayor solidez, se deshace y liquida; por manera que en cualquier estacion del año que llueva abundantemente se desvanece y disipa hasta otro año. La salina en tiempo que no está cuajada es un lago de agua salada sin corriente: tiene por base un cieno negro pegajoso y esponjoso, en el cual se hundén y sumergen las caballerías y carruajes. Dista del mar 1.547 varas castellanas, sin comunicacion visible en él ni indicios de que la tenga subterránea. Tampoco se ha advertido manantial alguno en su estension y orillas, aun en la estacion en que por estar cuajadas se recorre toda la laguna y se recoge la sal. Es de notar que al frente de la salina y á unos cien pasos del mar hay un pozo bastante superficial, cuya agua, aunque salada, no lo es mucho, pues la beben las caballerías y tambien algunas personas; pero hácia el N. y el O. y á menos distancia del mar siguiendo la costa por una parte hasta un cuarto de legua hácia Torrevieja, y por otra una legua hácia Guardamar, donde quiera que se haga un hoyo de 6 á 8 palmos se encuentra agua dulce muy especial que sirve para el abasto y consumo de las gentes de esta poblacion y aun de mucha parte de la de Torrevieja. A últimos de julio ó primeros de agosto, cuando se reconoce que la sal está ya granada y en disposicion de estraerla, se hace en subasta el remate de su estraccion de cada calzada, por cuyo nombre se entiende un trozo ó ámbito de la salina que está señalada desde la orilla hasta el medio, y de los cuales hay 71. Con la sal que se saca de cada calzada se construye enfrente de ella y en rededor de la salina uno ó mas montones cada año de 20.000 fanegas poco mas ó menos. Por lo regular no se benefician mas que 53 calzadas, porque no es tan económica la estraccion de la

sal de las 48 restantes. De las calzadas no se saca toda la sal, y si únicamente la parte mas próxima sin internarse hácia el centro de la laguna para evitar el mayor coste de su conduccion á los montones. La formacion de estos se hace bajo la direccion de un maestro de fábrica, y se construyen sobre eras horizontales, siendo su base un largo paralelógramo, y las cuatro caras laterales tienen bastante declive para que escurran las aguas. A los rematantes ó extractores de las calzadas se les abona el precio en que se remató cada fanega despues de concluidos los montones, y para saber la que estos contienen, se hacia antes la medicion de ellos de un modo incierto y erróneo, hasta que en el año de 1768 D. Laureano Garcia de Burunda, siendo contador de estas salinas, estableció con superior aprobacion, una medicion cierta, pronta y económica, fundada en principios trigonométricos, que ha ahorrado muchos gastos á la Hacienda. Del análisis, que de órden superior se hizo en Madrid años atras de todas las salinas de España, resultó que la de la Mata es la mejor en gusto y calidad. Los extranjeros consumen esta sal, ya para el uso comun de las comidas, ya para la salazon de las carnes y pescados, ya para el abono de las tierras, etc.; y forma un ramo de su industria la clasificacion que hacen de nuestras sales por los diferentes usos á que las destinan. No entrando en las salinas mas que 2 ó 3 palmos de agua en el invierno puede hacerse la extraccion de sal todos los años; pero la esperiencia tiene acreditado que dejándola reposar un año sí y otro no, es mas ventajoso, tanto por la mayor cantidad que rinde suponiendo el producto de la sal fabricada en los dos años, como por su superior calidad en grano y blancura. El año de mediana cosecha se regula que se pueden acopiar 1.000.000 de fanegas, bastante para sutir los alfolies del reino de Valencia y mantener dos años el comercio con los extranjeros. El acarreo de los montones al embarcadero ocupa gran número de carros de mulas y de bueyes de los pueblos inmediatos, y tambien se emplea mucha gente en el trasporte y cargamento á los buques. Los que regularmente hacen este comercio son de Holanda, Inglaterra, Suecia, Dinamarca, Venecia, Ragusa y Génova, y llegan desde febrero hasta setiembre. Desde los montones se tras-

porta la sal á una era construida de silleria en la orilla del mar, donde permanece depositada hasta su embarque que se verifica por un muelle ó cargadero que actualmente tiene poco fondo á causa de que el mar se va retirando por esta parte. Para mejorarle se principió en el año de 1791 otro mucho mas avanzado en el mar y en mejor posicion, el cual ha quedado sin concluir, aunque bien adelantada su obra. El presupuesto de los empleados de ambas salinas subia en el año de 1799 á 75.450 reales 17 maravedises, y las sales que se sacaron de las dos salinas en los 20 años desde 1781 á 1800, fueron en número de 15.725.558 fanegas, aunque no en todos los años se hizo cosecha, que viene á ser un año con otro 786.076 ¹⁸/₂₀ fanegas; pero si las demandas del extranjero lo exigiesen podrian sacarse muchísimas mas. El coto de estas salinas por su amojonamiento comprende 19.722 varas castellanas de circunferencia. El terreno mas inmediato que le circuye es *tadar*, asi como todo el que comprende la poblacion.

Las salinas de *Torre Vieja* consisten en un lago de una legua de largo con 25.410 varas castellanas de circunferencia: su profundidad, si bien variable, es de 5 palmos cuando mas. Esta salina la cedió á Orihuela el Infante D. Sancho, hijo del Rey Alfonso de Castilla en 1321; y en 28 de julio de 1389 obtuvo la ciudad permiso para reducirla á albufera, cuyo pensamiento no pudo empezar á realizarlo hasta el año 1482, para lo cual se abrió un canal que seguian recto de 1.684 varas de longitud, á fin de introducir el agua del mar en la albufera: mas como perjudicase esto á la salina de la Mata se mandó secar. En 1758 la dió la ciudad de Orihuela á la Corona, y en 1759 se habilitó nuevamente para albufera; pero esta providencia acreditó su inutilidad para el efecto, ya por carecer de agua dulce, ya por la costra de sal que cubre el fondo de la laguna, que impide al pescado el buscar su alimento, por lo cual salia muerto á las orillas. En vista de esto se convirtió por último en salina, y en esta disposicion permanece incorporada á la Hacienda nacional. Por Real órden de 17 de febrero de 1770, se mandó formarle una redonda de terreno inculto á fin de que las aguas pluviales entrasen limpias; y aunque desde luego se señaló con sus cor-

respondientes mojones, ha estado y está en el día en inobservancia, por no haberse verificado el pago de las tierras ocupadas á sus dueños, segun en dicha Real orden se prevenia. Consta dicho amojonamiento de 29.946 varas castellanas de circunferencia.

Para aprovechar los pingües productos de estas salinas solo tiene el hombre que cuidar de la introduccion del agua del mar, que se verifica por los meses de diciembre y enero, por medio del sequion ó canal antes mencionado, siendo lo demas obra de la naturaleza, que evaporando el agua poco á poco con el calor de la primavera produce entera disecacion, empezando el cuaje por el mes de mayo, y viniendo á concluir é fines de julio ó principios de agosto. Si no se le introduce el agua del mar tambien cuaja con solo el agua de lluvia, que naturalmente le entra de todo el campo de salinas; pero se ha notado que en este caso el cuaje es mas tardío, y la sal muy menuda, de malísima calidad, y muchas veces inútil por amarga.

Completado el cuaje queda el lago transformado en un tablero de sal tan firme y sólida como el mencionado de la salina anterior. No se nota en esta manantial alguno, aunque en una de sus orillas hay un rezumadero, que por no advertirse es muy peligroso. La extraccion anual calculada por un quinquenio asciende regularmente a 651.071 fanegas castellanas, si bien pueden amontonarse en un año de mediana cosecha millon y medio solo de las 66 calzadas que se benefician.

En el monte *Cabezo*, término de *Pinoso*, partido judicial de *Monovar*, existen inmensos criaderos de sal-gema. El cerro donde aparecen es de figura redonda, y su terreno extraordinariamente quebrado: tiene unas tres horas de circunferencia, siendo su travesía de dos aproximadamente. Todo el exterior es de piedra de yeso de diferentes calidades, encontrándose en las partes mas bajas del cerro algunos manantiales de agua salada de superior calidad. La vegetacion de los olivos principalmente es frondosa y rica, lo cual prueba el beneficio de la sal. Las varias cuevas que por la cumbre de este cerro se han practicado demuestran que todo su corazon es de sal, cuyo articulo se estrae para el consumo de los pueblos limitrofes, y es incalculable la

que se ha estraido en otros tiempos, como la que podria sacarse en la actualidad, *si personas entendidas dirigiesen sus trabajos* (1).

Los manantiales que corren por el interior del monte ocasionan con frecuencia el rellamamiento con sal pura de algunos vacíos que dejaron los trabajos de la extraccion. Las minas, ó mejor dicho, las *cuevas* mas principales son las conocidas con los nombres de la Pared, el Reclot, *Blanes*, *Lentisco*, *Chinlar*, *Los Palomos*, *Arganellets*, *Serrano*, *Reina*, *Blaveta*, *Diaz* y la *Rambla de los Rojos*. Todas ellas son de una construccion muy irregular y disforme, como construidas por trabajadores ó jornaleros sin ninguna direccion mas que la del capricho de cada uno, y segun el terreno les presentaba la sal para poderla estrair con menos trabajo. En este concepto, y en el de no haber plano de ninguno de estos minados, es imposible describirlos. Sin embargo, diremos que la de la Pared es la mas principal de todas por su mayor estension y mayor profundidad. Muy próximo á la salida de la cueva se presentan varias barrancadas casi intransitables, y en diferentes puntos de aquellas se descubren á la vista siete criaderos ó capas de sal que no han sido beneficiadas. En el fondo de uno de estos barrancos se encuentra un manantial de agua salada que sin duda proviene de la mina ó cueva de la Pared, que es bastante abundante, pero no se aprovecha.

En el término de *Calpe* hay un sitio que se llama *Barranco Salado* donde hubo antiguamente unas salinas, que en la actualidad estan secas.

En el término de *Salinas*, partido judicial de *Monovar*, hay una gran laguna de agua salada que no se aprovecha, y seria muy útil, aunque no fuese mas que por evitar los males que sus emanaciones causan á la poblacion.

En término de *Finestrat* hay dos fuentecitas de agua salada; y otra en el término de *Orcheta*, cuyas aguas son tan finas que á las tres horas de puesta al sol el agua en agosto ya se ha

(1) Llamamos la atencion á nuestros lectores sobre las palabras subrayadas, porque siendo del Sr. Madoz, pueden considerarse exentas de toda parcialidad en este asunto.

lla cuajada. La Hacienda no permite hacer uso de ellas, y sin duda no se benefician por la corta cantidad de agua que fluyen.

En *Villena* hay unas salinas que antes del arrendamiento de la sal estaban bastante abandonadas, á pesar de que podrian llegar á producir de 2 á 3.000 fanegas de sal si se mejorasen y aumentasen las balsas y los medios para su elaboracion. Tambien habia hasta principios de este siglo una laguna de cerca de una legua de largo y media de ancho, que por el perjuicio que sus aguas saladas irrogaban á los terrenos aledaños, y por las intermitentes que causaban se consiguió su desagüe por medio de la acequia llamada del Rey. A las cuatro leguas de aqui, dice Bowles (pero sin indicar su situacion), que existe un cerro todo de sal-gema, cubierto solamente de una capa de yeso de diferentes colores. Finalmente, es muy notable el criadero de sal-gema que se halla reconocido en el sitio llamado del *Pertegal*, término de *Olbatera*. Todo aquel terreno corresponde á una formacion moderna, compuesto esencialmente de arcilla margosa de color gris fuertemente cargada de sal, en cuya masa se presentan con frecuencia bloques ó riñones de la misma arcilla gris, de otras de color rojo oscuro y de sal blanca muy pura: estas masas que aparecen alli como implantadas en el terreno no guardan orden en su figura, ni posicion, pero lo mas comun es encontrar las esfereo-idales, y su eje mayor próximamente horizontal. Debiéndose este descubrimiento á la casualidad de hacer un socavon en busca de aguas, que pasa unas 50 varas por bajo de la superficie y atraviesa las capas salíferas en mucha estension, hay medios de estudiar con facilidad este criadero, que solo por lo indicado puede juzgarse que será de importancia. Como en la actualidad no se beneficia, cuesta á la Hacienda el sostenimiento de algunos guardas para evitar el contrabando.

VALENCIA. En el término de *Cofrentes* hay algunas fuentes de aguas saladas que beben los vecinos con perjuicio de su salud.

En el término de *Bicorp* hay varias fuentes de aguas saladas que se cristalizan en verano, y forman largas fajas como de nieve á lo largo de los arroyuelos.

CASTELLON. En el barranco llamado *Guinon*, del término

de *Begis*, hay una preciosa fuente de sal, mandada destruir, la cual da dos medios y cuartilla de sal por arroba de agua.

En la aldea de *Sacauet* hay un arroyo llamado *Salado* por la fuente salada que le da curso.

Distrito de Almería.

ALMERIA. Las salinas de *Roquetas*, propias del Estado, se hallan media legua al O. de la poblacion de este nombre: consisten en un depósito de arcillas salíferas y yesos, denudado en aquel punto, de un conglomerado calizo moderno y de poco espesor que le recubre en mucha parte, estendiéndose por casi toda la llanura inmediata en seis leguas de longitud y una de latitud. Las arcillas salíferas contienen bastante óxido de hierro que las comunica una fuerte tinta rojiza, y la sal se encuentra en ellas con una proporción menos considerable. Las salinas, pues, no son otra cosa que una laguna natural de unas 1.500 varas de diámetro, en la que se depositan las aguas llovedizas durante el invierno, las cuales disuelven parte de la sal contenida en las arcillas que forman su fondo, y la vuelven á depositar sobre él pura y cristalizada cuando en el verano queda en seco dicha laguna por efecto de la evaporacion natural de sus aguas. Para su elaboracion está dividida artificialmente la laguna en cuatro porciones por medio de diques de tierra. Sin mas que este corto gasto se obtiene la sal que la naturaleza puede ofrecer al cabo del verano, no obstante de haberse suprimido inlebidamente la limpia que anteriormente se hacia del fondo de la laguna. Asi se observa que han disminuido los productos desde 30.000 fanegas anuales que producian antes hasta 50.000 escasas que regularmente se acopian ahora, y estas de calidad muy inferior por la mezcla de tierra é impureza que contiene. Acerca de las mejoras de que son susceptibles estas salinas, pueden consultarse las indicaciones que presenta el ingeniero Don Ramon Pellico en la página 119 del *Boletín oficial de minas*: por ellas, y aun solo por lo que dejamos manifestado, se puede inferir que no son de las menos descuidadas que posee el Estado.

Otras salinas hay al E. de la capital, cerca del Cabo de Gata,

llamadas *Espumeros del Cabo de Gata*, pero no se aprovechan, porque no siendo necesarias, no está preparado el terreno para elaborarla.

GRANADA. En la campiña de Cazorla hay cuatro excelentes salinas que pertenecen al Estado, siendo notable por su abundancia y buena calidad las de *Peal de Becerro*.

En término de *Loja* hay una fuente de agua salada que aprovecha el Gobierno, y obtiene de 14 á 15.000 fanegas de sal al año.

La *Malá* tiene salinas que producen de 16 á 20.000 fanegas de sal al año.

MALAGA. En las inmediaciones del pueblo de Fuente de Piedra existe una estensa laguna de cerca de tres leguas de circunferencia, donde se recogió antiguamente mucha sal, hasta que lo prohibió el Gobierno en 1766. De esta laguna se sabe que cuando menos los moros sacaron grandes cantidades de sal, y desde aquella época ha venido disfrutándose con diferentes alternativas de aprovecharse por la Corona, ó por la ciudad de Antequera. Mas con el pretexto de que la sal era insalubre se abandonó completamente, costeano sin embargo el Estado un numeroso resguardo para evitar su clandestina extracción. Fundados en este pretexto se mandó en 1828 desaguarla, pero el ayuntamiento hizo presentes los perjuicios de tan desatinado proyecto, y lo difícil de realizarlo, porque tomando las aguas otra dirección formarían en su tránsito pequeñas salinas que sería mucho mas gravoso custodiar, patentizando al mismo tiempo que lejos de ser la sal nociva á la salud, era preferible á la de Loja, pueblo tenazmente interesado en desacreditar y extinguir esta inagotable riqueza. El Rey, en vista de las razones espuestas por el ayuntamiento, ordenó se hiciese de ella un escrupuloso análisis, del que resultó que no solo contenía las bases ó radicales que debían constituir la, sino que tambien en las proporciones convenientes, y que los demas principios que se hallaban en su combinación no podían desvirtuarla ni perjudicar á la salud por su naturaleza y sus pequeñas cantidades, siendo de suma utilidad para toda clase de condimentos, y aun preferible á la de Loja por su mayor salubridad, en razon á contener esta

en libra 2 dracmas y 60 granos de sulfato de sal, y la de la laguna que se describe solo 19 granos. Sin embargo de todo esto se sacó su desagüe á pública subasta el año de 1835; mas habiendo recurrido el ayuntamiento á S. M. logró paralizarle.

En el término de Ronda son abundantes las tierras salinosas, principalmente en el cerro llamado de las Salinas, donde se cuajan anualmente un sin número de arrobas de sal, que despues se pierden en el invierno por impedir su extracción un empleado pagado por el Gobierno con este objeto.

Distrito de Almaden.

CORDOBA. En Santaella hay abundantes salinas sin ningun uso, por la prohibición de beneficiarlas.

Tambien el rio llamado *Anzul* recibe algunos afluentes de aguas saladas hácia la aldea de Zambra, partido judicial de Rute.

En las provincias de Ciudad-Real y Badajoz no hay noticia de que existan veneros ni criaderos de sal.

Distrito de Rio-Tinto.

SEVILLA. En el sitio llamado de los Alguaciles, término de *Utrera*, hay dos pozos de sal, escasos y de mala calidad: otros dos hay en el Bollo y Bermejales, buenos, pero escasos. Y últimamente, otro pozo de sal buena y abundante en Valcargado, en el cual hay establecida por cuenta de la nacion una fábrica que algunos años ha labrado ocho y nueve mil fanegas de sal, y el año de 1847 siete mil.

En *Sanlucar de Barrameda* se fabrica sal de las aguas del Guadalquivir al desembocar en el mar.

En el término de Osuna hay gran cantidad de terrenos salinosos, y son innumerables los arroyuelos y pozos que llevan esta sustancia, distinguiéndose por su mayor acopio las lagunas de la Ballestera y del Cosque, la de Calderon y la Calderona. La *Ballestera*, situada en tierras del Duque, á dos leguas N. de Osuna y media de la Lentejuela, es circular y de 500 varas de

300

diámetro; se cuaja en el verano, y esta sal no se beneficia. La de *Cosque* dista tres leguas S.E. de Osuna, inmediata al pueblo de *Martin de la Jara*, de 400 varas de largo y 200 de ancho: tiene fábrica para beneficiar la sal, que se espande en los alfolfes y estancos de la Hacienda. La de *Calderon*, á dos leguas de Osuna, está situada en tierras del conde de Puertohermoso: tiene de circunferencia algo mas de una legua; cuaja pocas veces á causa de uno de los arroyos salados que le entran: junto á esta se halla la *Calderona* de 300 varas de largo y 200 de ancho.

En el partido judicial de *Moron* de la Frontera hay muchas y abundantes salinas de excelente calidad, pero el Gobierno las inutiliza; las mejores son las del Garrotal de Duran en el camino de Espartero; la de *Jesus*, contigua á las últimas de *Moron*, la del *Gato*, la del *Consejo*, y otras muchas que se encuentran á cada paso.

HUELVA. No tiene ninguna salina, pero consume una gran cantidad de sal en la salazon.

CADIZ. El riachuelo llamado *Almendron*, en el término de *Medina*, tiene mucha sal, que aprovechan aquellos vecinos.

En la Isla de S. Fernando, ó llámese Isla de Leon, se produce una gran cantidad de sal de la mejor calidad. Las salinas son unas grandes lagunas del agua del mar. La Hacienda nacional tiene 12 fábricas de sal, que le producen anualmente unos 8.000 *lastres* de 48 fanegas cada uno, que componen 584.000 fanegas, y se venden á 52 rs. fanega. Los particulares tienen otras 65 salinas, que produjeron en el año de 1840, 40.861 *lastres*, ó sea 1.961.328 fanegas espendidas con mucho crédito al extranjero al precio de 75 á 80 rs. el lastre. Las salinas son, como se ha dicho, unas lagunas del agua del mar labradas ingeniosa y simétricamente sobre playas fangosas bañadas por aquella en sus crecientes; los muros que las circundan se forman sobre el mismo fango y con los arbustos marinos que cria el mismo terreno, los cuales les dan la firmeza necesaria para defender las fábricas de las grandes mareas; su mecanismo es el siguiente: en un gran depósito, llamado *Lucio de Afuera*, se recibe el agua del mar por medio de una compuerta para dar la que necesite

un segundo depósito, llamado *Lucio de Adentro*, con el auxilio de otra compuerta: de este segundo depósito pasa el agua á un tercero denominado *Vueltas*; de este á un cuarto dicho *Cabece-ras* por otras pequeñas compuertas, que se denominan *Periquillos*: finalmente, de las Cabece-ras pasa ya el agua purificada y preparada para elaborar la sal á la *tajería*. En ella, por medio de la evaporacion que produce el calórico y la agitacion del agua motivada por el viento, se forma la sal, que sacada y llevada á unos sitios que se llaman *saleros*, se forman unas grandes pirámides cuadrangulares ó rectangulares terminadas en un filon, para que la intemperie cause la menor merma posible. Las naves deajería son unas grandes filas de cuadros de 64 varas cuadradas cada uno, arreglándose por cada tajo de una salina 300 varas cuadradas de escavacion; tal es su mecanismo: de modo que si una fábrica de sal tiene 1.000 tajos, se necesitan hacer 300.000 varas cuadradas de escavacion en los cuatro depósitos de que se compone.

En los términos de *Medina*, *Portalejos*, y *Paterna de la Rivera*, partido judicial de *Medina Sidonia*, hay salinas que se benefician de arroyos.

Las salinas de *Puerto Real* en número de 69 se estienden por los bordes de la bahía de Cádiz desde el puntal del Puerto de *Santa María*: se estrae la sal por evaporacion, y con tanta abundancia, que ellas solas podian atender al consumo nacional, y dejar sobrante considerable para esportar al extranjero. Se regula su produccion anual en mas de 50.000 *lastres* de sal de á 48 fanegas cada uno. Se esporta al extranjero con mucho crédito por su buena calidad.

El territorio, pues, comprendido desde *Puerto Real* hasta *Chiclana* se puede considerar como uno de los mas ricos y á propósito para la produccion de este importante articulo; siendo por consiguiente de desear que su fabricacion tome todo el vuelo y perfeccion que reclama esta industria, pues todavia se conocen en esta provincia sitios y aguas á propósito para aumentar su produccion, y los métodos que hasta ahora se siguen no son de los mas perfectos que se conocen.

ISLAS CANARIAS. En *Tefia*, pago dependiente del ayun-

tamiento y partido de Casillas del Ángel, en la Isla de Fuerteventura, provincia de Canarias, partido judicial de Tequise, hay tres riachuelos de agua salada en los barrancos llamados los Molinos y Hanreque.

Las salinas de la *Isla de Lanzarote*, provincia de Canarias, se hallan situadas al pie de los riscos de Tamara: toman las aguas del río ó bahía de Graciosa, y producen anualmente de 5 á 6.000 fanegas de sal, cuya cantidad podría aumentar casi un doble si estuviesen mejor administradas.

Distrito de Linares.

ALBACETE. En *Socobos* hay una salina del Gobierno.

En el término de *Bogarra*, partido judicial de Alcaráz, hay una salina inutilizada.

En el término de Villaverde hay otras salinas del Estado: de ninguna de ellas podemos dar más noticias.

En *Fuente Albilla*, partido judicial de Casas Ibañez, existen unas salinas administradas por el Estado, que surten de sal á casi todo este partido: se gradúa su producción en 4.000 fanegas de sal al año, sosteniéndose por consiguiente un administrador, fiel y otros dependientes por el Gobierno. En las *sierras de las salinas* de este mismo partido judicial hay algunos veneros de aguas saladas que se benefician.

En el partido judicial de Yeste se hallan las salinas ya citadas de Socobos, y además la de *Zacatin*; encontrándose otro manantial de la misma clase en *Aina*, todas las que se benefician por el Gobierno.

En *Casas de Vés*, partido judicial de Casas Ibañez, se encuentra hácia el N. un manantial de aguas salinas, que aunque escaso, aprovechan los vecinos para fabricar sal de contrabando, bien sea hirviendo el agua en calderas, ó bien depositándola en pozas para que se cristalice por la acción del sol, cuyo tráfico causa la ruina de no pocas familias.

JAEN. En el término de Alcaudete hay muchos manantiales salinos que procuran obstruir los dependientes del Gobierno para que los naturales no fabriquen sal: pero lo que hay allí de más

notable es un sitio llamado *Laguna honda*, que cogerá como ocho fanegas de superficie, en donde á poco que se profundice se saca una gran cantidad de sal cuajada.

En el pueblo de *Hinojares* hay dos fábricas de sal denominadas del Mesto y Chillas.

En *Hornos*, y sitio llamado Loma de Alcántara, hay dos fábricas de sal.

En todo el término de *Cazorla*, y más particularmente en el de *Quesada*, se encuentran gran porción de espumeros y arroyos salados, entre los cuales es el más notable el de la Rambla del Retamoso del referido Quesada, en cuyas orillas podrían recogerse cada semana, y durante la estación oportuna, algunos centenares de fanegas, si los guardas no cuidaran de inutilizarlas.

En la inmediación del camino de Baeza á Jaen, y sitio de la Venta Quemada, se encuentran las notables salinas de *Don Benito*, capaces de surtir por sí solas toda la provincia. La mayor parte de los arroyos de la campiña de Jaen son también salados.

En el partido judicial de Martos existen varios nacimientos y pequeños manantiales de aguas salinosas, notables dos de ellas por su abundancia, los cuales se hallan administrados por el Gobierno. El primero en la salina llamada de *San José*, situada en término de Torre de Don Jimeno, del que dista así como de Martos, media legua, sirviendo de división á ambos términos el arroyo llamado de la Salina. El nacimiento de las aguas tiene lugar al pie de un pequeño cerro, desde donde van aquellos á depositarse en una gran balsa llamada el *Calentador*: de esta balsa se surten á su debido tiempo las pozas que en número de unas 200 le están contiguas, y en las que por un quinquenio se elaboran sobre 4.000 fanegas de sal.

La otra fábrica de este género es la llamada de la *Orden* en término de *Porcuna*, y como á una legua de Martos. El nacimiento se halla dentro de un pozo, de donde se saca el agua á brazo, dirigiéndola al calentador que está contiguo, y de allí á unas 44 pozas, donde se elabora la sal, que viene á producir por un quinquenio 2.000 fanegas al año.

A mas de estos nacimientos hay otros varios que los carabineros tienen obligacion de vigilar é inutilizar. Los principales son los llamados de Pescolar y Villargordo, en término de Porcuna: los de *Cruz Chiquita*, *Arroyon Gordo*, *Los Morenos*, *Matagallares*, Los Llanos y *Los Pozos Nuevos*, en término de Santiago de Calatrava. Los de Molinillo, Mirez y Cerro de Doña Juana, en el de la Higuera de Calatrava. Los del Barranco Saltillo, Mansegoso, Ventilla de Lope-Alvarez, y el de la Pasada del Salado para el Villar Bajo, en término del mismo Martos. Los de Mantente y Villar Alto, La Viña, Pedro Gil, Cernicalo, Ayozares, Lantiscares, el Fraile, Cuérniga, Monton de la tierra, Calvo y Barranco del Hocino, en término de Torre de Don Jimeno.

Distrito de Zamora.

VALLADOLID. En Aldea-mayor de *San Martín* hay dos lagunas de donde el Gobierno saca sal que llaman de *Compas*, y sirve solo para los ganados.

ZAMORA. En Villafafina hay unas salinas que rodean el pueblo; y un cuarto de legua O. de la poblacion otras estensas lagunas salitrosas de que se hacia uso en la fábrica de salitre en la misma villa, establecida por Carlos III: ahora ya no existe.

En las demas provincias de este distrito, que son Salamanca y Leon, no se elabora sal ni se conoce salina alguna.

Distrito de Oviedo.

OVIEDO. En el pueblo de *Villaviciosa* hay dos fuentes de agua salada llamadas de *Sariego-Muerto* y *Sariego de Siero*; con cuyas aguas suplen los habitantes la sal que necesitan para sus usos domésticos, principalmente para amasar el pan.

En las otras provincias de este distrito, que son, como es sabido, *Coruña*, *Lugo*, *Orense* y *Pontevedra*, no hay noticia de que se encuentre esta sustancia: pero es reparable el gran contrabando de sal que se hace en Galicia introducida del vecino reino de Portugal, de donde es público que se vende hácia el Miño á unos 20 rs. fanega.

SERGIO YEGROS.

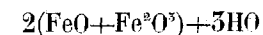
QUÍMICA.

Memoria sobre los óxidos ferroso-férricos y sus combinaciones, por Mr. Jules Lefort.

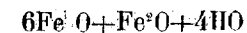
En esta Memoria me propongo dar á conocer las diferentes combinaciones que el protóxido y el sesquióxido de hierro forman entre sí y estudiar las sales á que pueden dar origen estos dos óxidos ya combinados cuando se unen á los ácidos.

Todos los métodos propuestos hasta el dia por los autores para obtener el óxido ferroso-férrico, representado con mucha exactitud por igual número de equivalentes de óxido ferroso y de óxido férrico, no han dado hasta ahora resultados muy satisfactorios. El etiope marcial, que se considera generalmente como el tipo de esta clase de combinaciones, da en el análisis resultados variables, segun se emplee uno ú otro procedimiento. La composicion del óxido de hierro de las batiduras dista tambien mucho de ser definida, porque este compuesto contiene tanta mayor cantidad de protóxido cuanto menos se ha calentado el hierro.

Con el objeto de obviar estos inconvenientes he tratado de obtener por la via húmeda óxido ferroso-férrico químicamente puro y soluble en los ácidos. Pronto observé que los óxidos ferroso y férrico podian unirse entre sí en dos proporciones diferentes, y dar origen á la formacion de dos óxidos dobles hidratados; el primero, salino de la fórmula



y el segundo, indiferente representado por



fórmula semejante á la que atribuye Mr. Mosander al óxido de las batiduras.

Estos óxidos, aunque ambos son de color negro y atraibles al imán, poseen caracteres que los hacen distinguir muy fácil-

mente uno de otro. Asi mientras que el primero forma con los ácidos sales que he podido estudiar con cuidado, el segundo se descompone en iguales circunstancias en sal ferrosa y en sal férrica, que cristalizan separadamente. Doy al primero el nombre de óxido ferroso-férrico, y al segundo el de óxido de batiduras. Este se encuentra naturalmente colocado en la misma clase que el óxido rojo de manganeso, que tambien se descompone en contacto con los ácidos en sal manganesa y en sal mangánica, y podría tambien llamarse ferrato-ferroso.

El medio de que me valgo para obtener estos dos óxidos perfectamente puros, es verter en una disolucion de sosa ó de potasa en exceso é hirviendo, otra formada de equivalentes iguales de sulfato ferroso y de sulfato férrico para el primero; y de seis equivalentes de sulfato ferroso por uno de sulfato férrico para el segundo. Verificándose la precipitación en un líquido hirviendo, toman los precipitados una cohesión, que hace que no se alteren en contacto con el aire, y que el lavado pueda hacerse con agua aireada, sin que absorban oxígeno.

El óxido ferroso-férrico forma con los ácidos combinaciones salinas bien definidas; pero su preparacion es generalmente lenta, lo uno porque el óxido no se disuelve en los ácidos sino despues de un contacto muy prolongado, y lo otro porque la concentración de los líquidos no puede hacerse mas que sobre el ácido sulfúrico, porque todos ellos se descomponen á una temperatura de + 40°.

Estas causas me han impedido hacer un estudio general de todas las sales que puede formar este óxido; pero espero que con las indicaciones que tengo el honor de presentar á la Academia, no tardará en ser conocida toda la serie salina.

Las sales solubles de esta clase tienen poca tendencia á presentar formas cristalinas regulares, todas toman una consistencia de jarabe antes de dar cristales ó de reducirse á una masa. Las sales insolubles se alteran poco en contacto del aire.

Con los principales reactivos obran del modo siguiente:

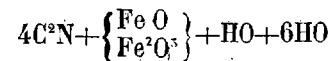
Potasa, sosa, amoniaco en frio. { Precipitados verdes muy oscuros, casi negros, pero solamente vertiendo la sal en el álcali.

- Carbonatos neutros alcalinos. { Precipitados rojos claros de óxido férrico.
- Bicarbonatos alcalinos. { Id. amarillento-rojizos de composición definida.
- Sulfhidrato sódico. { Precipitado negro alterable al aire.
- Arsenito id. Id. amarillo de canario.
- Arseniato id. Id. blanco.
- Fosfato id. Id. id. inalterable al aire.
- Succinato amónico. Id. rosa pálido.
- Benzoato id. Id. color de carne.
- Tanino. Id. negro muy intenso.
- Cianuro simple de potasio. . . . Id. azul muy intenso.
- Id. amarillo. Id. azul.
- Id. rojo. Id. azul verdoso.

Las sales que he examinado se formulan del modo siguiente:

Cloruro.	4Cl	{ Fe ¹ Fe ² }	+15HO
Cianuro.	4C ² N	{ Fe ¹ Fe ² }	+ 7HO
Carbonato.	2CO ²	{ 3Fe O 3Fe ² O ⁵ }	+10HO
Sulfato.	4SO ³	{ Fe O Fe ² O ⁵ }	+ 2HO
Otro sulfato.	4SO ³	{ Fe O Fe ² O ⁵ }	+2SO ³ Fe ² O ⁵ +16HO
Potato.	4K²O	{ Fe O Fe²O⁵ }	+ 7HO
Cromato.	4CrO ³	{ Fe O Fe ² O ⁵ }	+ 3HO
Arsenito.	4AsO ³	{ 2Fe O 2Fe ² O ⁵ }	+14HO
Arseniato.	4AsO ⁵	{ 4Fe O 4Fe ² O ⁵ }	+32HO
Fosfito.	4PhO ³	{ 2Fe O 2Fe ² O ⁵ }	+15HO
Fosfato.	4PhO ⁵	{ 2Fe O 2Fe ² O ⁵ }	+20HO
Oxalato.	4C ² O ³	{ 1Fe O Fe ² O ⁵ }	+10HO
Acetato.	4C ² H ³ O ³	{ Fe O Fe ² O ⁵ }	+ 4HO

Entre estos compuestos hay uno que merece fijar mas particularmente la atencion, y es el cianuro. Todas mis experiencias me hacen creer que las fórmulas atribuidas á los diferentes compuestos azules obtenidos por medio de los cianuros dobles y de las sales ferrosa y férrica, pueden referirse á una fórmula general representada por el cianuro ferroso-férrico, que doy á conocer en mi Memoria. Los cianuros simples de potasio, de sodio ó de mercurio añadidos á una sal soluble y ácida de la serie ferroso-férrica, dan inmediatamente precipitados azules, que todos tienen la misma composicion. La accion que el calor hace experimentar al cianuro ferroso-férrico, ó sea azul de Prusia puro, demuestra que su verdadera fórmula es



En efecto, calentado de + 90° á + 200° pierde seis equivalentes de agua. El otro equivalente forma parte integrante de la sal.

(Comptes rendus, t. XXXIV, pág. 488).

Estudios sobre un mineral ferro-cuprifero.

En la mina Estrella, una de las que disfrutan el filon Jaroso de Sierra Almagrera, ha encontrado su director D. Juan Fernando Feigenspan en una ramificacion del filon principal un compuesto mineral, del que ha remitido la descripcion siguiente:

«El color del mineral es pardo y no tiene brillo. En su masa hay diseminada una infinidad de partículas muy cristalinas de color verde de esmeralda. El polvo es pardusco. Su masa está tambien salpicada de numerosos puntos y manchas pulverulentas y de color rojo. Estas dos circunstancias indican evidentemente que el mineral ha entrado en el estado de descomposicion. Hasta aqui no he podido proporcionarme un ejemplar fresco, que carezca de estas pruebas de una parcial trasformacion. Es algo

magnético. La fractura en pequeño es desigual, en grande conchoidal. Rompe en pedacitos polihédricos, cuyas aristas son muy cortantes. El peso específico lo he obtenido de 3,80—5,90 á la temperatura de 15° R. Su dureza es aproximadamente la de la fluorina, mas no me ha sido doble el fijar el grado de dureza con exactitud.

El mineral se disuelve en ácido nítrico con lentitud y tranquilidad; la solución se pone azul y queda un polvo pardo; calentado en un tubo abierto da mucha agua y olor á cloro y el polvo se ennegrece. El iman atrae activamente á este polvo. Sobre el carbon arde el mineral por la accion del soplete con una hermosa llama azul; se desenvuelve un humo blanco que despide un fuerte olor á cloro, y sobre el carbon se depositan tres capas. La mas próxima al mineral es de color pardo-rojo, la segunda, gris oscuro y la mas distante blanco-azul. Tocando á la última con la llama de reduccion, desaparece con un resplandor verde, y dirigiéndola sobre la segunda se colora la llama azul y la capa queda como la primera de color pardo-rojo de protóxido de cobre. Activando el fuego todo lo posible, se funde el mineral y se forman botoncitos de cobre metálico debajo de una escoria negrusca, que con avidez sigue al iman.

La sustancia que comunica á este mineral el magnetismo, es el hierro, cuya reaccion á la vez con la del cobre se observa en los fundentes sobre el alambre de platino.

Resulta, pues, que el mineral está cualitativamente compuesto de hierro, cobre, cloro y agua. Calcinándolo cuidadosamente pierde el 25,5% de su peso.

El ensayo cuantitativo, verificado tambien con el soplete, ha arrojado 25 por 100 de cobre y 0,00025 ó 6 adarmes 14 granos de plata por quintal de mena. Este resultado difiere del de la atacamita, que consta de 73% de óxido de cobre, 15,5% de ácido hidroclórico y 13,5% de agua; pero no obstante, tengo este mineral por una mezcla mecánica, pero bastante íntima de óxido de hierro y de hidroclorato de cobre, ó de la atacamita, de tal manera que las propiedades de esta han sido ó anonadadas ó modificadas por la presencia del hierro.

Ya he indicado arriba que este producto ha avanzado ya á un

cierto grado de descomposicion. Los minerales que todavía se perciben en él en estado determinable son:

- 1.º Atacamita.
- 2.º Mineral parecido á la ziguelina.
- 3.º Malaquita verde y azul.

1.º Las partículas verdes y muy cristalinas que al partir el mineral en pedacitos se perciben diseminadas por toda la masa aparecen en las pequeñas hoquedades del mineral, y en los sopladitos del hierro como finas agujas, cuya forma cristalográfica es romboidal (1). Son transparentes y de un lindo color verde de esmeralda. No es soluble en agua, ni se altera al aire libre. En ácido nítrico se disuelve lenta y tranquilamente. Sobre el carbon y con los fundentes, se porta como hidrocloreto de cobre puro, sin producir reaccion de hierro. La pequeñez y fragilidad de los cristales y el estar adheridos al hierro, me han impedido hasta aquí el reunir cantidad suficiente y perfectamente libre de sustancia extraña para poder sujetarlo á un ensayo cuantitativo, y determinar su gravedad específica. En un ejemplar que poseo, se ven cristalizaciones de atacamita, malaquita y lazulita reposando sobre los romboedros del espato de hierro, actualmente transformado en óxido de hierro pardo. Algunas veces estan las cristalizaciones de la atacamita cubiertas por un polvo blanco, que es el sulfato de cal.

2.º En el mineral compacto se advierten puntos y manchas de una sustancia roja, que en el cuerpo del filon llega á constituir vetitas de dos y tres centésimas de vara de ancho. Cuando el mineral cobrizo se halla en contacto inmediato con el esquisto, hay en él esparcidos pequeños nidos de esta sustancia roja, que por una parte se asemeja mucho á la ziguelina, y por otra á los colorados tan célebres del Perú. Su color es rojo, cuya viveza es mayor en la raya. Es de aspecto terroso, pulverulento y mancha los dedos. Al tostarlo se convierte su color rojo en pardo y se percibe un débil olor á cloro. El mineral no es magnético, pero el polvo calcinado sigue ávidamente al iman.

(1) Entendemos quiera decir que son prismas romboidales rectos, cuya forma primitiva no es el romboedro sino el prisma recto de base rectangular.

Calentado en un tubo abierto da mucha agua. Sobre el carbon toma la llama por breve espacio un color verde-azulado, se desprende algun olor á cloro y se depositan tres capas, pero no con tanta intensidad y cuantía como sucede con el mineral cobrizo.

Con frecuencia se pueden distinguir aun sin lente cristales sueltos de atacamita esparcidos en la sustancia roja.

El ensayo cuantitativo me ha dado 15% de cobre. El contenido de plata lo he hallado variable desde 8 hasta 32 onzas por quintal de mena, variacion que no debe estrañarse, porque es una consecuencia de la distribucion mecánica de moléculas imperceptibles de cloruro de plata en la sustancia roja. Al disolver la plata en el agua regia no he notado indicio alguno de oro.

3.º La malaquita reposa en pequeños grupos de cristales en forma de fibras y finas agujas sobre el hidróxido de hierro. La malaquita azul se destaca sobre el fondo verde de la anterior en vistosas zonas azules.

JUAN FERNANDO FRIGENSPAN.

CORRESPONDENCIA.

Sobre la esportacion de mena de hierro de Vizcaya (1).

Bilbao 2 de mayo de 1852.—Sres. Redactores de la *Revista minera*.—Muy Sres. míos: Me tomo la libertad de llamar la

(1) Aun cuando no estamos conformes en manera alguna con las ideas técnicas ni económicas emitidas en esta carta, la insertamos sin embargo á instancias repetidas del suscriptor extranjero que la firma y en obsequio de la publicidad. El derecho protector fijado por el Gobierno en la cuestion de que se trata es ahora mas que nunca conveniente y oportuno. De otro modo la metalurgia del hierro en nuestro suelo no mejoraria por falta de unas menas y fundentes que pueden destinarse á la fusion de otras muy refractarias en el vecino reino con perjuicio de la industria de la Península, y esto en época como la actual que reclama con urgencia el aumento y desarrollo de tan importante fabricacion.

atencion de Vds. y de los lectores de su ilustrada Revista sobre la Real orden de 10 del mes pasado, por la que se impone á la mena de Vizcaya un derecho de esportacion de 1 real en quintal en bandera nacional, y 1 real 20 céntavos en extranjera.

Este derecho unido al de carga y descarga, que en último resultado gravita siempre sobre el artículo embarcado, equivale á un 112 por 100 en bandera nacional, y 145 por 100 en extranjera, sobre las ménas pobres, y respectivamente la mitad sobre las mas ricas de Somorostro, tomando por tipo el valor de 1 real por las primeras y 2 rs. por las segundas por quintal de cien libras castellanas, puesto á bordo, que es el precio mas aproximado que casi invariablemente tienen las menas en este punto.

De los cuatro artículos minerales que pagan derecho á su salida, ninguno escede del 10 por 100 de su valor, y no se concibe cómo de repente de una absoluta libertad se pase á un gravamen tan oneroso, que virtualmente equivale, en los mas de los casos, á una prohibición.

A mas de lo que saben los facultativos de la riqueza de los criaderos de hierro de Vizcaya, es de universal notoriedad que sus minas son inagotables, y bastaria recordar lo muy sabido, de que siglos antes del tiempo de Plinio, se sacaba la mena de los criaderos de Somorostro, sin que hasta nuestros dias se haya notado disminucion sensible en sus productos, y siglos podian correr antes de acabar con los inmensos depósitos diseminados en el pais, por mucho incremento que tome su explotacion para la fabricacion nacional y la salida al extranjero.

Esta salida se ha limitado hasta ahora á la Francia; mas una casa inglesa se ocupaba en organizar este nuevo comercio en grandes proporciones, radicando su proyecto sobre la base de proporcionar un flete moderado á los muchos buques españoles, que por falta absoluta de artículos de esportacion tienen forzosamente que ir en lastre á los puertos de la Gran Bretaña y otros paises del Norte en busca de carga para España y América.

La Real orden de que me ocupo echa por tierra un pensamiento, cuya realizacion indudablemente hubiera producido incalculables beneficios al comercio, navegacion é industria minera,

mientras que son, sino del todo ilusorios, muy exagerados los productos que el fisco ha podido prometerse de este recurso, y ningunas las ventajas que reportan los ferrones de este pais, que segun se dice, son los que han solicitado esta medida del Gobierno de S. M.

Es muy cierto que de un tiempo á esta parte los fierros de Vizcaya, producto de fraguas á la catalana, tienen poca venta, y atribuyen los ferrones esta paralización á que los Estados libres de la América española, que antes se surtian esclusivamente de España, se surten ahora de otros paises, y especialmente del hierro del departamento de las Landas de Francia, elaborado en parte con la mena de Vizcaya.

No nos hallamos en el caso de negar que los hierros de las Landas no se hayan introducido en los mercados de las antiguas colonias españolas en mayor ó menor cantidad, si bien hay motivo para suponer que sea insignificante; mas esta es la continuacion de la historia del hierro en América. Al principio de su independencia, la fuerza del hábito y la mayor facilidad para elaborar el hierro dulce de Vizcaya, hizo que el ingles, de forma tan variada y á precios infinitamente mas bajos, no pudiera introducirse su uso sino muy paulatinamente; mas luego sucedió lo que no podia menos de suceder; que el género barato reemplaza al caro en los usos generales, y solo para empleos y localidades especiales se requiere todavía algun poco hierro dulce de Vizcaya.

El mal no procede de la esportacion de la mena, pues data de época mas lejana, sino de que la carestía y subida progresiva del carbon vegetal y el método primitivo y defectuoso de labrar el hierro á la catalana, hacen subir su precio á una altura fuera de toda proporcion, aun concediendo su bondad intrínseca, por mucho que se quiera exagerarla, comparada con el producto de los hornos altos y de pudlage, españoles y extranjeros.

Dando de barato que la esportacion á Francia de cinco á seis mil toneladas de mena de Somorostro haya paralizado la venta de cuatro á cinco mil quintales de hierro de Vizcaya (y es mucho suponer) todavía faltaba demostrar que esta paralización no se hallaba sobradamente subsanada con el beneficio que reporta al pago en general de la esportacion de las menas, que segun

todas probabilidades, tomara incalculables dimensiones, mientras que parece infalible que antes de medio siglo la carestía del carbon vegetal haga desaparecer del comercio el hierro labrado á la catalana.

Justamente el elemento principal que se echa de menos para alimentar el comercio y la navegacion española, es la falta de artículos de esportacion, pues esceptuando los vinos y frutas de Andalucía, las avellanas de Asturias y Cataluña, los plomos del Sur y una poca castaña de Vizcaya, desde la desaparicion de las lanas merinas al mercado ingles, no hay artículo de importacion con que alimentar las relaciones con los países extranjeros. ¿Qué motivo hay, pues, para cortar en su origen la esportacion de un artículo que en ningun caso podia escasear ni encarecer, para suplir superabundantemente á todas las necesidades del país vascongado, y aun de la España toda? ¿Por qué se ha de suprimir de una plumada un comercio tan legítimo como el cambio de un producto natural é inagotable del suelo, un comercio que emplearia miles de brazos en la explotacion del mineral en acarreo al puerto y su traslacion al extranjero, sin causar lesion alguna á los legítimos intereses de los ferrones del país, que no tienen mas enemigos que la carestía inevitable del combustible, y su método anticuado de labranza?

Finalmente, señores, existen en Vizcaya otros criaderos de mena inferior á *la de Somorostro* que pueden utilizarse en los altos hornos; y aun cuando la mente del Gobierno haya sido impedir la estraccion de esta para las fábricas de las Landas, parecia natural que se esceptuase de la imposicion del derecho á las procedencias de las demas minas de esta provincia, como se infiere del conteste literal de la Real orden que lo esten las menas de otras provincias; y si se juzgaba necesario imponer algun derecho para el aumento de las rentas nacionales, ó para acallar las quejas de los ferrones, ¿por qué en lugar de un derecho tan exorbitante no imponer uno mas moderado de 5 á 10 por 100, por ejemplo, basado sobre el valor efectivo del mineral, tomando si se quiere por tipo el de dos reales quintal, que es el precio mas alto?

Someto á Vds., señores Redactores, las precedentes observaciones de un extranjero amante de la prosperidad de la España, á la que desde algunos años ha consagrado su suerte ocupándose en el estudio de su riqueza minera, y si las juzgan dignas de su atencion, ruego á Vds. se sirvan darlas cabida en su apreciable publicacion.

DIEGO MASON.

NOTA de la pólvora de minas espendida á los particulares por el Gobierno en el año de 1850 por el orden de consumo.

PROVINCIAS.	Libras.	PROVINCIAS.	Libras.
Barcelona. . .	55.765	Castellon. . . .	4.955
Guadalajara. .	47.477	Toledo.	4.291
Murcia.	32.087	Logroño.	4.122½
Almería. . . .	31.054½	Orense.	3.645
Oviedo.	26.200	Sevilla.	3.296
Granada. . . .	25.750	Málaga.	3.178
Gerona.	17.458	Teruel.	2.969
Santander. . .	14.599	Soria.	2.554
Jaen.	13.867	Cuenca.	2.252
Huelva.	12.955	Salamanca. . .	2.179
Vizcaya. . . .	12.589	Huesca.	2.071
Madrid.	12.116	Leon.	1.605
Córdoba. . . .	11.895	Zamora.	1.509
Burgos.	11.162	Coruña.	1.452
Baleares. . . .	10.545	Albacete. . . .	1.357
Lérida.	9.290	Tarragona. . .	1.359
Ciudad-Real. .	8.685	Cáceres.	1.111
Badajoz. . . .	7.450	Alicante. . . .	1.067
Navarra. . . .	6.975	Avila.	808
Alava.	6.914	Zaragoza. . . .	508
Guipúzcoa. . .	6.850	Segovia.	564
Lugo.	6.446	Cadiz.	225
Pontevedra. . .	6.558	Palencia. . . .	2
Valencia. . . .	6.206	Valladolid. . .	»
	598.409½		46.615½

445.025 libras, que equivalen á 204.756 kilogramos.

PLOMO exportado por el distrito de Adra durante el primer tercio del

	Alcohol.			Elaborado.						Artículos al 75 por 100 para el aforo.			
	Se-ras.	Quinta-les.	5 por 100. Rs. vn.	Per-digones.		Plan-chas.		Caños.		Quintales.			
				Sacos.	Quin-tales.	Ro-llos.	Quin-tales.	Cajas.	Quin-tales.	De alba-yalde.	De plomo.	De pintu-ra.	De plomo.
Enero...	2446	2861	4377 20	5212	1535	228	885	72	711	»	»	»	»
Febrero.	1447	2148	3468 27	5652	1413	47	500	62	601	»	»	»	»
Marzo...	642	963	1540 27	3000	750	172	862	77	216	»	»	190	142½
Abril...	1794	2526½	4042 14	5272	1318	231	751	»	»	250	187½	196	154½
	6329	8498½	13629 20	19136	5016	678	2998	211	1528	250	187½	386	297

En marzo se valuó el litargirio y minio al 75 por 100.

presente año, á razon de 45 rs. quintal.—Alcohol id. id. á 52 rs. id.

Id. al 80 por 100 para id.				Barras.	Quintales.	TOTAL. Quintales.	5 por 100. Rs. vn.	TOTAL. Rs. vn.
Quintales.								
De litargi-rio.	De plomo.	De minio.	De plomo.					
»	»	»	»	11977	10362	13493	30359 8	34936 28
»	»	»	»	7158	9537	12051	27114 25	30583 18
50	37½	80	60	13021	8598 72	10666 72	24000	25540 27
100	80	149	199 20	22893	23369 20	26059 20	58633 7	62675 21
150	117½	329	259 20	55049	51866 92	62269 92	140107 6	153736 26

Adra 30 de abril de 1852.

PLATA obtenida en el establecimiento de concentracion durante el tercio.

MESES.	Plomo que entró en copela. Quintales.	Plata obtenida.	
		Marcos.	Onzas.
Febrero.	4.666	267	4
Marzo.	16.555	1.002	1
Abril.	29.698	1.557	2
	50.917	2.826	7

Adra 30 de abril de 1852.

VARIETADES.

Comunicacion subterránea. En el establecimiento de Almaden tuvo lugar á fines del mes anterior, una muy importante entre el socavon del Socorro y el pozo antiguo del tiempo de los Fúcares, titulado el Malacate, cuyo pozo relacionado sin duda con el criadero de cinabrio que estos célebres alemanes disfrutaron, se intentó desaguar y conocer hace algunos años. No tenemos detalles acerca del rompimiento entre dichos dos puntos, ni de la profundidad á que se verificase respecto del brocal del Malacate; únicamente sabemos que esta estensa y delicada operacion, de geometría subterránea, ha estado á cargo del ingeniero D. Juan Pablo Lasala, el cual levantó los planos respectivos, y la dejó terminada en breve plazo. Felicitamos al Sr. Lasala por su tino en la primera operacion de algun interes que ha tenido ocasion de emprender despues de haber salido de la Escuela especial del ramo al terreno de la práctica; y en esta parte, y para lo sucesivo, esperamos mucho aun del mencionado ingeniero, porque

á una modestia poco comun, reúne laboriosidad, instruccion y otras cualidades que le harán sobresalir inusualmente en el desempeño de sus deberes en el ramo.

Despues de escrito lo que antecede recibimos noticias directas de Almaden acerca del antedicho rompimiento, y nos apresuramos á comunicarlas á nuestros lectores.

«Ayer 27, á las 3½ de la tarde, rompió el socavon del Socorro con el pozo del Malacate, sin que hubiera la menor desgracia, á pesar del peligro eminente con que trabajaban los barreneros.

El rompimiento se verificó por medio de una galería que á las 7 varas de escavacion comunicó, previo un barreno de flor, con el pozo del Malacate, el cual ha tardado 20 horas en desaguar hasta el nivel del socavon. En el frente de esta galería estaba practicado dicho barreno, por el que salia un magnífico surtidor de agua de mas de 7 varas, debido á la enorme presion de 45 varas de altura que tenia el agua en el pozo sobre el orificio de salida.

La velocidad con que el agua salia, se calcula de 27 metros por segundo, en los primeros del rompimiento.

La cantidad de agua que habrá salido en las 20 horas, puede regularse en 190 metros cúbicos.

La presion que se ha calculado se ejercia sobre la seccion de galería, es de cerca de 4.000 quintales.

Cuando Lasala hizo los trabajos en el mes de octubre habia únicamente 13 varas de agua encima del nivel del socavon y las 22 varas que ha subido el agua proviene de las abundantes lluvias del invierno.

Hoy mismo se continuarán las escavaciones, que se suspendieron desde ayer tarde con objeto de dar tiempo al desagüe.»

El ingeniero de la clase de cuartos, D. Manuel Abeleira, que hace seis años prestaba servicio en Pamplona, ha sido encargado interinamente de la inspeccion de Zaragoza.

A. D. Jacobo Rubio Rodríguez, ingeniero 5.º, se le traslada desde Rio-Tinto al establecimiento de las minas de Almaden.

A fines del último ha salido de esta corte para Leon y Palencia el ingeniero profesor de la Escuela especial de minas Don Ramon Pellico, el cual de orden del Ministerio de Fomento va á reconocer el carbon fósil de Sabero, Orbó y otros pueblos de dichas provincias. En el caso de que por el informe facultativo resulten ser de importancia aquellos criaderos, creemos que el Gobierno se propone establecer vías diversas de comunicacion que, en bien de la industria en general, y en particular de la del carbon de piedra del país, aproximen tan útil combustible á las capitales y mercados que ofrezcan mayor consumo.

Temblo de tierra. En el *Noticioso* de Canarias del 20 de abril leemos, que á las cinco de la mañana de dicho día se habia sentido en Tenerife un temblor de tierra acompañado de un ligero rumor al sacudimiento, el cual fue momentáneo, aunque bastante perceptible.

Parece que el filon principal de mena de plata de Hiendelaencina ha dado un salto en su extremo oriental, resultando un intermedio estéril de 40 varas próximamente desde la mina de la Suerte hasta el punto de su reaparicion en las de la empresa de la Verdad.

Hemos visto los torales y rosetas de cobre que para su examen ha remitido á la superioridad el ingeniero director del establecimiento de Rio-Tinto, y podemos asegurar que el metal obtenido en el departamento de la Hacienda presenta el mejor aspecto, muy superior sin duda al del que elaboran las empresas de los Planes y de La Cerda. Tenemos la mayor satisfaccion en llamar la atencion de nuestros lectores sobre esta nueva prueba de los adelantos que se han conseguido en aquel importante establecimiento desde que se halla á cargo de los ingenieros del Cuerpo el beneficio de la parte de sus minerales, que no se entrega á las dos empresas referidas, las cuales distan mucho de haber alcanzado en sus cobres el grado de bondad que poseen los de la Hacienda.

PARTE OFICIAL.

MINISTERIO DE HACIENDA.

Enterada la Reina (Q. D. G.) del expediente formado con motivo de una consulta del visitador general de Hacienda pública del distrito de Cartagena, en que propone varias disposiciones para el embarque de plomos argentíferos, S. M., oido sobre el particular el parecer de esa Direccion general, se ha servido mandar:

1.º Se prohibe hacer el embarque de los plomos á medida que lleguen las remesas sin haberse cumplido lo que disponen los artículos siguientes.

2.º Todo el plomo que vaya á embarcarse, se presentará antes sobre los muelles y se apilará por marcas, con separacion de dueños, para que puedan contarse las barras.

3.º El administrador de aduanas y el de rentas, y el interventor de minas, si se hallase en el punto, deberán presenciarse el recuento de las barras y su peso, revisar las marcas y cortar el pedazo que ha de servir para el ensayo, teniendo presente que de cada 500 barras de una misma marca ó molde se hace un ensayo, y por consiguiente se han de separar los cortes. En los puntos en que no exista el ingeniero de minas, se harán los cortes y fundicion en presencia de los demas nombrados.

4.º El administrador de aduanas y el de rentas, podrán nombrar persona que los sustituya, que han de ser oficiales de sus dependencias, y bajo su responsabilidad.

5.º Los pedazos cortados, con separacion de fábricas y dueños, se presentarán al ingeniero de minas encargado del ensayo por tres personas, una nombrada por el administrador de aduanas, otra por el de rentas y otra por los dueños, á presencia de los cuales se fundirán los pedazos para formar barras, en las que se estampará un sello que facilitará la aduana y otro el interesado, de forma que puedan dividirse en dos mitades, quedando en cada una de ellas parte del sello, por si fuese necesario hacer alguna confrontacion.

6.º Una de las mitades quedará depositada en la administración de aduanas, y la otra, cortada la parte necesaria para el ensayo, en poder del ingeniero.

7.º Cuando se conduzcan los cortes para el ensayo, acompañarán notas duplicadas del dueño del plomo con las circunstancias convenientes para que siempre pueda comprobarse el ensayo, procurando que el número que corresponda á la certificación se estampe en las notas.

8.º Estas notas se formarán por los administradores de aduanas y rentas, quedando una en poder del administrador de aduanas.

9.º Hechos los cortes en cada remesa, se facilitarán por la aduana licencias de embarque provisionales, á petición del interesado, que se sentarán con correlacion numerativa por años, que llevará la administración al efecto, las cuales volverán con el cumplido de abordo para reasumirlas en la hoja ó factura de salida, que comprenderá la partida total de cada remitente, cancelándose los asientos parciales en el libro, cuyos documentos no se facilitarán sin que el interesado presente certificación de haber satisfecho los derechos correspondientes, y obligación de quedar al resultado del ensayo si no se hubiese verificado.

10. Concluido que sea el embarque de un buque, el aduanero de á bordo pasará á su jefe una nota de todas las barras que se hayan embarcado, la que se confrontará con la hoja de facturas espedidas por la aduana, y cualquier diferencia que se halle se dilucidará la causa para la providencia correspondiente.

11. Se procurará examinar con toda escrupulosidad, si alguna de las barras de cada remesa trae de la fábrica algun signo ó señal que no tengan las de la misma procedencia, y las que se hallen se separarán para hacer un ensayo especial.

Y 12. Los administradores de aduanas y rentas comunicarán estas instrucciones á los demas puntos de su procedencia donde se haga el embarque de plomos, añadiendo en las dependencias subalternas se remitan los pedazos cortados, si no hay medio de hacer la fundicion, preeintados y sellados, al administrador de aduanas de la provincia para proceder á su ensayo en la forma prevenida.

Lo que de Real orden digo á V. S. para su inteligencia y cumplimiento; en el concepto de que las anteriores disposiciones servirán de regla general en todas las aduanas del reino Dios guarde á V. S. muchos años. Madrid 6 de mayo de 1852. = Bravo Murillo. = Sr. Director general de aduanas y aranceles.

Viaje de D. Joaquin Ezquerria del Bayo. por Suecia y Noruega en 1851.

PARTE PRIMERA.

Empresa harto difícil es en verdad el pensar siquiera en hacer la descripción completa de un país extranjero, por muy larga que haya sido en él la permanencia, y muchas las relaciones que en él se hayan adquirido. Hay sin embargo de esto algunos viajeros, que con sola una estancia de algunos meses, y aun con sola una travesía de pocos días, publican después relaciones muy estensas, haciéndose cargo de todos los detalles al describir los edificios públicos, establecimientos de todas especies, agricultura, artes, comercio, ciencias, costumbres, todo en fin, lo que tiene relacion con la existencia y la vida de aquel país, y para lo cual se ven precisados á echar mano de lo que otros han escrito, sin estar seguros de si aquellos han dicho ó no verdad; ó bien cuando les faltan datos para llenar algun hueco de su minucioso relato, no tienen inconveniente en estampar lo primero que les sugiere su imaginación. Esta se conoce que hasta cierto punto es una costumbre que viene desde tiempos muy antiguos entre los historiadores y los viajeros, y por esta razón es una empresa tan árdua y tan escabrosa para el que ahora trata de escribir la historia, aunque no sea de tiempos muy lejanos, el desembrollar y poner algun orden en el cúmulo de relaciones y de datos contradictorios, recopilados y publicados por personas las mas acreditadas por sus conocimientos y buena fé.

Para salvar estos inconvenientes y facilitar bajo este punto de vista el trabajo de recopilación á los que quieran emprenderlo

después, lo que en el día suelen hacer todos los viajeros concienzudos, es limitarse á referir y describir únicamente los objetos y los sucesos que ellos mismos han visto y presenciado; llevándolo algunos hasta el extremo de no permitirse la menor observación propia, resultando por consiguiente entonces unas descripciones tan áridas, que son por lo general poco gratas de leer, y mucho menos de estudiar.

En el relato de mi viaje por Suecia y Noruega en el verano de 1851, comisionado por el Gobierno de S. M. para el estudio de la minería en aquellos países, procuré evitar los dos extremos indicados. Me limitaré á hablar de los sitios por donde he transitado y á describir los establecimientos que he visitado; pero echando mano al mismo tiempo de algunos datos materiales que me han suministrado las personas autorizadas del país, para de este modo hacer *menos incompletas* mis descripciones; y digo menos incompletas, porque no tengo la vana presunción de poder presentar ninguna con todos los detalles necesarios para su completo conocimiento.

Como que aquellos países son muy poco conocidos en España, pues solo van y eso á Noruega, algunos barcos catalanes á buscar bacalao, que las otras producciones suyas son ellos mismos los que nos las traen, empezaré por dar una ligera descripción de la

Situación y relaciones geográficas de los reinos unidos de Suecia y Noruega, y constitución geológica de su terreno.

La porción de tierra firme á que en el día están casi absolutamente limitados los reinos de Suecia y Noruega, constituye una península que bien pudiera llamarse *glacial y tenebrosa*, por lo áspero y rígido de su clima en todas las estaciones del año, y por las densas tinieblas que la cubren en la estación que en lo demás de Europa se llama invierno. La forma de esta península es prolongada de N. á S.; en su mayor anchura viene á tener unas 120 leguas españolas, su largura no puede decirse con toda exactitud cuál sea, porque en su extremo norte

no hay día del año en que puedan verificarse con comodidad ni con facilidad las operaciones geodésicas que para ello se requieren; los geógrafos, sin embargo, la representan en su mapa como llegando hasta los 71½ grados de latitud boreal. Por esta parte se une ó forma el istmo con el continente ruso, por el país que nosotros llamamos la Laponia, y que allí se llama Lappland (*Lapp*, harapo ó bandera; *Land*, tierra). A pesar de las circunstancias y condiciones tan poco favorables, que como es fácil concebir, se reúnen en aquellas regiones, una compañía inglesa beneficia una mina de cobre en *Nord-Capp*, que es el punto mas septentrional en territorio de Noruega, y mucho mas allá del círculo polar. Según tengo entendido, las utilidades que reportan de esta explotación no son muy considerables: tal vez son pérdidas; pero en cambio tienen el gusto y la vanagloria de poder decir, que han puesto un establecimiento minero donde ninguna otra nación se hubiera atrevido á hacerlo, máxima ó manía que es quizá una de las condiciones que mas han contribuido al engrandecimiento de la Inglaterra.

La península escandinava, en la parte correspondiente á Suecia, alcanza meridionalmente hasta cerca del grado 55 de latitud norte, de modo que el total de su longitud se puede calcular en unas 270 leguas españolas. El territorio correspondiente á Noruega solo llega á los 58°, y aun eso haciendo un saliente que da lugar á la existencia del gran golfo de Christianía (Skagger Rack), en cuya terminación, y á los 60° de latitud, está edificada la actual capital de aquel reino. La parte mas meridional de la Suecia disfruta, por consiguiente, de un clima menos riguroso que el resto de la península; la constitución geológica de su terreno es tambien diferente, como veremos después, y por estas dos circunstancias reunidas, es mas fértil y se presta mejor á las producciones agrícolas y á la cría de ganados de todas clases, en especial del caballar; pero en cambio no es tan minera como la parte septentrional. El territorio de Suecia está dividido en 25 distritos ó gobiernos (*Län*); dos de ellos, situados en la parte meridional, constituyen lo que nosotros llamamos la Gotlandia ó Gothia, el uno la oriental y el otro la occidental; *Ostgotthland* y *Westgotthland*.

Sin tener yo pretensiones de ser un gran etimologista, creo que considerando como escandinava la palabra *Goth*, no sería forzado el derivarla de *God*, no por la pronunciación, sino por la escritura; y en este caso Gothland querrá significar *tierra buena*. Si tomamos su origen del alemán, tampoco es muy forzado, antes muy natural, el derivarle de *Gott* (Dios), y entonces sería como nosotros solemos decir de Andalucía, la tierra de Dios. Bajo cualquiera de las dos derivaciones, parece que el nombre de Gothland se lo pusieron para indicar que era un país fértil y abundante, relativamente hablando por supuesto, con respecto al resto de aquella península, porque si se la compara con otros más internados de Europa, está muy lejos de merecer tal distinción. Lo que sí no deja de ser muy extraño, es cómo aquellos dos tan pequeños distritos han podido comunicar sus nombres á las numerosas hordas de gentes aguerridas y atrevidas, que extendiéndose hasta nuestra España, llegaron á constituir la grande y célebre nacionalidad goda, que todavía subsiste en nuestra raza, confundida ahora en una sola, pero que en el principio conservaron la distinción de ostrogodos y visigodos, correspondientes á cada uno de los dos referidos distritos. Esta anomalía se puede únicamente explicar suponiendo que el jefe y los principales adalides de la expedición serían efectivamente procedentes de aquellos dos distritos, pero que reclutarían sus secuaces, no solo en los otros distritos más septentrionales de la península glacial, sino también en otros puntos de la Scandinavia, y aun en los países que atravesaron en sus primeras irrupciones; porque al fin, todos ellos ganaban mucho emigrando hácia el Mediodía. Ya veremos más adelante la analogía que yo he encontrado en el carácter físico y moral de los habitantes de algunos distritos suecos, comparados con los de algunos distritos españoles.

Los mares que circundan á la península escandinava son el llamado mar del Norte y el Báltico, que termina en el gran golfo de Botnia. Estos dos mares están unidos por el célebre *paso* ó *estrecho del Sund*; nombre muy impropio, aun cuando esté adoptado por casi todas las naciones, porque la palabra *Sund*, en lengua sueca, expresa ya por sí sola que es un canal ó estre-

cho de mar. Pero las aguas de estos mares no bañan ó lamen una costa decidida y continua: tienen que estrellarse antes contra una multitud de islas de todos tamaños, que sirven como de antemural y de defensa á la tierra firme. El interior de la península está además sembrado, digámoslo así, de lagos de agua dulce de diferentes dimensiones, algunos de ellos tan grandes, que ya pueden llamarse mares interiores; y otros tan pequeños, que apenas merecen el nombre de charcos, pero que sin embargo conservan constantemente su agua todo el año. Tanto los mares exteriores como los lagos interiores grandes y pequeños, se consolidan ó se hielan completamente, durante por lo menos cuatro meses del año; de modo que todo el territorio de la península y toda la multitud de islas que la circundan, quedan embutidas ó incrustadas en la masa sólida del agua congelada; solo algunos ríos de corriente rápida se conservan líquidos. La tierra, por lo demás, también está cubierta de nieve; así es, que los habitantes durante aquella estación se puede decir que no ven otra cosa que agua solidificada. La atmósfera, por otra parte, está opaca y oscura en casi todo este tiempo, sin más luz que la de los débiles crepúsculos y la de algunas auroras boreales que se reflejan sobre la blancura de la nieve. Con tales condiciones, es muy creíble lo que nos dicen de que en Christiania mismo, en el invierno de 1835 á 1836, llegó á congelarse el mercurio espuesto al aire libre, adquiriendo tal consistencia, que se podía machacar con un martillo, lo cual exige, como es sabido, una temperatura más baja que—59° centesimales. También es por consiguiente muy creíble lo que nos refirió nuestro encargado de negocios en aquel país, el muy respetable Sr. D. José Moreno y Landaburu, que durante su larga residencia en Stockholm, ha habido algunos inviernos en que han solido permanecer 40 y 60 días sin recibir correspondencia ni tener comunicación con el resto del continente europeo. Este estado de congelación general tiene sin embargo algunas ventajas especiales; tal por ejemplo, la de verificarse con mucha comodidad y á un precio módico el transporte de las mercancías y de toda clase de géneros por mayor con los trineos que resbalan sobre el hielo; lo malo es cuando alternan las heladas y las blanduras ó deshielos, porque

entonces se ponen los caminos intransitables para los carruajes y aun para las caballerías.

Pero en contraposición de este vivir tan poco agradable viene después la primavera, y empiezan á deshacerse los hielos y las nieves: ya se distinguen los siempre verdosos pinos, porque han sacudido la carga nevada que los recubría; los arroyos y los ríos se ponen en movimiento; las praderas se cubren de yerba; las sementeras crecen; las flores abren sus cálices á la sombra y bajo el amparo de los bosques, en los cuales reverdecen los árboles que son estacionales; cuando llega el verano, en que el sol apenas se oculta debajo del horizonte, como para desquitarse de su ausencia en el invierno y verificar la vegetación á fuerza de tiempo y constancia, ya que no le es permitido el hacerlo con mucha intensidad, entonces digo, toma el país un aspecto tan agradable, tan risueño y tan pintorescamente original, que excede con mucho en belleza á todo cuanto se puede imaginar en los países meridionales. El que haya visto, por ejemplo, los jardines de Aranjuez, y aun otros de menor estension y amenidad, podrá muy bien concebir y formarse una idea de las bellezas y de los encantos que nos cuentan de Florencia, Milan y otros vergeles de la deliciosa Italia; pero el que como á mi me sucedió, llega á Suecia á principios de verano, queda sorprendido y encantado con la vista de aquel paisaje tan pintoresco y tan variado, en el que la naturaleza ostenta todas sus galas y bellezas, sin necesidad de-artificio, bellezas que los jardineros mas instruidos y mas esmerados no pueden llegar nunca, ni siquiera á imitar, cuando menos á representar con verdad y exactitud. Aquellas isletas, todas ellas cubiertas de árboles y de verdor, que parecen otros tantos tiestos ó macetas de flores flotando sobre las aguas de los mares y de los lagos; las de mayor magnitud con su casita pintada de encarnado, su pequeño campo de sembradura y su granjería con algo de ganado. Las laderas poco elevadas de las costas, y cortadas á cada paso por las desembocaduras de la multitud de ríos y de arroyos que proceden de los lagos interiores, estan todas ellas cubiertas de arbolados en que predominan casi esclusivamente los frondosos pinos; y entre este arbolado, diseminadas con profusion, una porcion de casas de madera, cuyo co-

lor encarnado por el peróxido de hierro con que todas estan pintadas, excepto el tejado que en algunas lo está de negro y en otras cubierto con céspedes y flores, producen un contraste precioso que vivifica al paisaje, cuyo contraste se aumenta todavía con algunos edificios mas ó menos suntuosos, que se ven descollar de cuando en cuando, los unos pertenecientes á particulares, los otros á establecimientos públicos, pero todos ellos pintados de blanco, y con los tejados negros ó bien de pizarra, y por lo general con su peristilo, columnata y otros adornos arquitectónicos. Lo que es por el interior del país, el mismo verdor y el mismo sistema de poblacion de las costas se encuentra alrededor ó circunvalando á los lagos, cuyas riberas estan cultivadas con praderas ó con sementeras, hasta casi dentro del agua. Cuando los lagos no son muy grandes, se suelen atravesar pasando sobre puentes *flotantes*, reducidos á una especie de almadía muy prolongada, y sujeta por sus dos extremos en ambas orillas, de modo que en el tránsito de los carruajes se producen oscilaciones que no dejan de ser algo imponentes la primera vez que se experimentan. Cuando los lagos son de mayor estension, sus aguas estan continuamente surcadas por pequeñas embarcaciones de remos y de velas, y aun tambien algunas movidas por el poderoso agente del vapor, que en estos últimos tiempos ha extendido su jurisdiccion hasta aquellas regiones tan remotas. Lástima es que sean tan pocos los pintores paisistas que hagan el viaje á Suecia y Noruega para traernos en sus lienzos y dar á conocer por el resto de Europa las maravillas de aquella naturaleza tan singular y tan sorprendente.

No sé yo si está bien fijo y determinado cuál fuesen la estension y los límites de lo que á fines del siglo V se llamaba la *Scandinavia ó país de los normandos*. Por la clase de dialectos que por alli se hablan ahora, tan semejantes entre sí que se entienden muy bien unos á otros, puede sin embargo inferirse que la antigua Scandinavia comprenderia los países que en el dia constituyen la Finlandia, la Suecia, la Noruega, y la Dinamarca propiamente dicha, sin sus condados del continente. Estos cuatro estados se han visto combinados de diferentes maneras en las continuas guerras que sus habitantes han tenido unos con otros:

que el hostilizarse, destruirse y degollarse los hombres mutuamente no será, filosóficamente hablando, el estado mas natural de la sociedad, pero es el que de hecho ha predominado, predomina y predominará desde que hay mundo y mientras haya mundo. El arreglo hecho por la influencia y con acuerdo del gran Napoleon el 17 de setiembre de 1809, es el que subsiste en el día; la Finlandia se quedó para los rusos que buenamente se habian ya antes apoderado de ella; la Dinamarca quedó aislada, pero con algunas adiciones en el continente; la Suecia y la Noruega, dos reinos distintos y con distintas leyes y organizacion, pero bajo la gobernacion de una misma testa coronada de la actual dinastía, que empezó por el general Bernardotte como príncipe heredero, y despues tomó el título de Carlos Juan XIV. Este arreglo y este orden de cosas que á primera vista parece el mas acomodado á la política y á la geografía, no es sin embargo, segun dicen, con el que mas satisfechos estan la mayoría de aquellos habitantes. Los noruegos no estan muy contentos de su union con Suecia, porque á pesar de las ilusiones que se habian formado, ven que siempre hacen un papel secundario, como no puede menos de ser por su menor estension, su menor poblacion y sus condiciones geográficas mas desventajosas, y para hacer un papel secundario, mas quisieran que fuese con la Dinamarca, de quien han dependido durante tantos años, y cuyas relaciones comerciales son para ellos mas naturales y mas lucrativas; resultando de estas dos circunstancias que siempre existen muchas alianzas de familia entre ambos paises. Los filandeses preferian á su vez estar unidos á la Suecia: 1.º, porque ya lo han estado durante largo tiempo y simpatizan mucho en caracter: 2.º, porque estando los dos paises uno enfrente del otro, separados solo por un brazo del mar Báltico y el golfo de Botnia, las transacciones mercantiles son entre ambos las mas naturales; y 3.º, porque el régimen del Gobierno de Suecia es mas suave que el de Rusia.

La mayor longitud de la península scandinava no se dirige exactamente de S. á N., sino que en su parte superior ó septentrional hace una inflexion bastante decidida hácia el E., ó por mejor decir, al N.E. La division ó separacion de los dos reinos

está en su mayor parte marcada por la linea divisoria de aguas, que vierten al mar Báltico y al mar del Norte, cuya linea forma una especie de arista ó cordillera culminante, de la cual parten á uno y otro lado todos los pequeños rios que aisladamente van á desembocar en ambos mares. El eje de esta cordillera, que forma una gran curvatura en su extremo septentrional, no pasa precisamente por el medio de la península, sino que va mucho mas próximo al mar del Norte que no al Báltico, corriendo en el principio por medio de la Noruega, la cual á pesar de todas sus islas costeras, tiene mucho menos terreno que Suecia, y un clima mas desapacible todavia, aun cuando los noruegos quieren hacerse ilusion de lo contrario. ¡Tanto puede en los hombres el amor patrio!

La cordillera que acabamos de describir se eleva en casi toda su longitud de 4 á 5.000 pies sobre el nivel del mar; y á esta altura presenta algunos páramos ó planicies de hasta 12 y 18 millas geográficas de anchura. De estas planicies sobresalen ciertos picos que llegan casi todos ellos á la region de las nieves perpétuas, puesto que tienen desde 6.000 hasta 7.800 pies sobre el nivel del mar.

Por todo lo dicho hasta aqui, se comprende desde luego lo difícil y lo penoso que debe ser el hacer escursiones geológicas en la península scandinava, y muy particularmente por su parte septentrional. Lo que es en el invierno, claro es que no se puede ver nada, porque todo el terreno está cubierto de nieve ó de hielos; en el verano tampoco es fácil el reconocerlo, porque lo que no está cubierto por el agua de los lagos y de los rios, lo está por los bosques y por el cultivo, quedando muy pocos claros donde poder examinar las rocas como es debido; y sobre todo esto en el verano llueve mucho, lo cual aumenta como es natural las molestias del geólogo, que tiene que hacer sus escursiones á pie y con el martillo en la mano. Lo único que alli hay de favorable, son muchas minas que siempre tienen en actividad de laboreo. Todas estas consideraciones realzan doblemente el mérito de los trabajos ejecutados por los señores Keilhau y Forselles para darnos á conocer la constitucion geológica de aquella península. El Señor B. M. Keilhau, profesor de mineralogia y de geologia en

la universidad de Christiania, con el modesto título de *Primer ensayo de una carta ó mapa geológico de Noruega*, ha publicado en 1844 uno muy completo y muy exacto, adornado además con un trazado convencional de líneas curvas, para dar á conocer á un golpe de vista la relacion de los terrenos que se hallan á un mismo nivel sobre la superficie del mar, con otros signos particulares para la indicacion de varios fenómenos geológicos. La esplicacion, que es muy estensa en un tomo en folio menor, está escrita en alemán. El respetable Sr. Forselles, inspector de minas (Berghauptmann), del distrito de Salá en Suecia, y que á pesar de sus 66 años tiene todavía toda la robustez y toda la agilidad que se requieren en un geólogo, ha trazado la carta geológica de este reino, siendo auxiliado para el cumplimiento de su trabajo por el distinguido y laborioso Sr. Erdmann, profesor de geología, mineralogía y laboreo de minas en la Escuela de minas de Falun. Este tan útil como concienzudo trabajo está ya concluido por parte de los geólogos, y ahora se está grabando é iluminando en Stockolm por cuenta del Gobierno, debiendo quedar á disposicion del público científico en todo lo que falta del presente año 1852. Esta carta geológica no llega sin embargo mas que hasta el 64° de latitud boreal, porque segun me dijo el mismo Sr. Forselles, pasada aquella latitud, las cartas geográficas que existen, no tienen la suficiente exactitud para servir de base á la geológica; lo cual comprueba lo que antes he dicho sobre las dificultades que se presentan en aquellas regiones para la práctica de las operaciones geodésicas.

Existiendo ya unos trabajos tan notables, no me corresponde sino recomendar su lectura y su estudio al que quiera enterarse de la constitucion geológica de la península scandinava. Me permitiré sin embargo el presentar algunas ideas generales propias mías, y que me han sido sugeridas, tanto por el estudio de dichos trabajos y consultas con los indicados profesores que los han ejecutado, como por mis observaciones particulares.

Adoptando la teoría que yo considero como muy plausible para esplicar la mayor parte de los fenómenos geológicos (1),

(1) Elementos de Laboreo de minas, por D. Joaquin Ezquerro, páginas 42 y siguientes, 2.ª edicion, 1851.

cuando la masa de nuestro globo se hallaba toda ella en un estado *fluido-igneo-pastoso*, debian existir por aquella parte con mucha mas abundancia que en el resto de Europa, los elementos y las circunstancias necesarias para formarse la hornablanda al tiempo de la definitiva consolidacion; de modo que en las rocas de las diferentes edades ó épocas que allí se encuentran, como siempre son dependientes y proceden unas de otras, en todas ellas se presenta predominando dicho mineral, además de los tres componentes generales, el cuarzo, el feldespato y la mica. Tambien es muy frecuente el que el feldespato se halle reemplazado por la albita; minerales por otra parte tan análogos entre sí que geológicamente hablando, pueden considerarse como equivalentes. Si además de esto añadimos que abunda tambien el hierro en diferentes estados de oxidacion, bien sea combinado con otros minerales, ó bien mezclado con ellos, se tendrá desde luego una primera idea del aspecto general que debe ofrecer el conjunto de las rocas que constituyen la masa de aquel terreno. El catálogo de la serie de rocas de la Scandinavia es muy limitado; segun resulta de las observaciones hechas hasta el dia, está reducido á:

1.º El grupo de las rocas gneísicas, que antes se llamaban rocas primitivas estratificadas, y que yo he clasificado (1) como constituyentes de la corteza primitiva.

2.º Sobre estas rocas gneísicas, y en estratificacion discordante, se presentan las rocas del grupo siluriano, que es el que allí predomina ó casi el esclusivo de los sedimentarios. De los fósiles de esta época recogidos en terreno de Noruega, hay una serie muy completa y muy abundante entre las diferentes colecciones de la universidad de Christiania al cargo del profesor Keilhau. En las areniscas con que estan pavimentadas algunas calles de Stockolm y construidos algunos de sus edificios se ven incrustados gran porcion de *orthoceratites*, y entre ellos los hay de magnitud extraordinaria.

3.º Terrenos de la época cretácea que solo se encuentran en la

(1) Elementos de Laboreo de minas, 1.ª y 2.ª edicion, y Reunion de médicos y naturalistas alemanes en Breslau, Setiembre, 1833.

parte mas meridional de la Suecia, aquella parte que hemos dicho avanza ó sobresale mas que la Noruega. De estos terrenos está haciendo en el dia un estudio sumamente detenido el muy instruido y laborioso jóven Mr. A. Malun, que es conservador del pequeño gabinete de historia natural de Göthenborg; la colección de fósiles que va reuniendo, procedentes todos ellos de la creta blanca, es lindísima, tanto por la perfeccion como por la completa conservacion de los ejemplares.

4.º Algo de terrenos terciarios descansando sobre la creta en la estremidad mas meridional de Suecia, y ya en relacion con los terrenos análogos del continente aleman.

5.º Algunos trozos de terrenos cuaternarios descansando inmediatamente sobre las rocas antiguas, y que son muy interesantes para demostrar los movimientos que ha tenido el terreno, como diremos mas adelante. De los fósiles de esta época estan tambien reuniendo una muy buena colección en la universidad de Christiania.

De rocas ígneas ó eruptivas se puede decir que solo hay:

6.º El grupo de rocas plutónicas, en las cuales predominan las syenitas de grano grueso y de grano fino, tan características de aquellas regiones por la abundancia de la hornablenda y el color rojo del feldespato, y que forman parte de los cantos rodados ó bloques erráticos, que han sido arrastrados hasta el centro de Europa.

7.º El grupo de rocas porfídicas, entre las cuales las hay que despues de pulimentadas, presentan una combinacion ó mezcla de colores muy agradables, mas todavía que los tan celebrados porfidos de Egipto; como que su masa es la misma que la de las syenitas, mucha hornablenda y el feldespato rojo. De este hermoso porfido elaboran objetos de adorno magníficos: el mas notable es un gran tazon colocado sobre un elevado pedestal ó columna en el parque real de Stockolm, en los jardines del pequeño palacio donde reside en verano el actual principe heredero.

Siguiendo la teoría geológica que yo tengo adoptada, es claro que no existiendo terrenos de los últimos miembros de la serie secundaria ni de la terciaria, no debemos tampoco esperar

rocas volcánicas, es decir, basaltos y traquitas ó sus análogos; como efectivamente asi es el caso.

Las erupciones plutónicas se conoce que han estado allí ejerciendo su accion durante un tiempo muy considerable y sobre una grandísima estension de terreno, trastornando y conmoviendo las rocas gneísicas, y haciéndolas tomar posiciones inclinadas. Pero sea por la menor intensidad de la fuerza centrifuga en razon al menor radio de rotacion correspondiente á aquella latitud, sea por la mayor frialdad que encontraba la masa fluido-pastosa al romper la corteza primitiva, ello es que las rocas plutónicas no se han elevado de por sí á grandes alturas sobre el nivel del mar.

Las erupciones porfídicas tambien han sido allí muy abundantes y muy enérgicas, trastornando y sublevando, como era consiguiente, no solo las rocas gneísicas, sino tambien las del periodo siluriano, haciéndolas subir en algunos puntos á grandes alturas. Aquellos porfidos atravesaron y penetraron por el interior de las rocas plutónicas antes consolidadas, ramificándose en venas ó vetas por donde mejor podian insinuarse, como he tenido ocasion de observarlo en varios puntos, y particularmente en las inmediaciones de Christiania. Pero en estos casos, no tiene nada de extraño el que algunas veces empujasen ó impeliesen á las rocas plutónicas que procuraban penetrar, y que estas fuesen las que mediatamente rompiesen y trastornasen las rocas sedimentarias ya existentes; siendo solo con esta aclaracion como á mi modo de ver se puede admitir la denominacion de granitos y de syenitas de segunda formacion; con que algunos geólogos distinguidos las han clasificado.

Una vez sentado y admitido este hecho de la grande intensidad y duracion ó repeticion de las erupciones plutónicas y porfídicas, no será muy difícil comprender sus consecuencias. En primer lugar, casi se puede decir que todas las rocas sedimentarias estan allí metamortizadas; todas tienen allí una dureza y una compacidad extraordinaria, lo mismo las areniscas que las arcillosas, que las calcáreas y que los conglomerados; baste decir que en Stockolm, ciudad tan civilizada y tan suntuosa, ni hay alumbrado de gas, ni hay pozos ni alcantarillas de limpieza, sin duda

por lo costoso que seria el hacer las perforaciones y las escavaciones regularizadas que para estos establecimientos se requieren. Confieso que cuando regresé al continente, me causó mucha extrañeza el volver á ver grandes estensiones de terreno constituido por rocas deleznales y poco consistentes.

En segundo lugar; cuando brotaban estas erupciones de la masa interior ó inferior, las rocas estratificadas ya existentes, no tan solo serian sublevadas y trastornadas, sino que en algunos puntos donde casualmente se combinasen fuerzas en direcciones encontradas, habria trozos del terreno estratificado que resultarian comprendidos en todos sentidos, dando ocasion al fenómeno bien conocido de los pliegues de estratificacion que tan caprichosamente variados se presentan algunas veces. En la parte culminante de la montaña Ekebeeg, junto á Christiania, en algunos sitios recién escavados para la apertura de la cuneta del camino, he observado el gneis, cuya fractura fresca presentaba un fajeado en pequeños zic-zacs angulosos, alternando las líneas de hornablenda, de feldspato rojo, de albita, de cristales de cuarzo, etc., formando unos dibujos tan hermosos y tan regularizados que parecian artificiales.

En tercer lugar; en todas aquellas erupciones, sublevaciones y trastornos, resultarian naturalmente huecos en el interior, cuyos huecos despues al enfriarse y contraerse la masa ignea eruptiva, daban lugar á hundimientos de terrenos de mas ó menos estension, que producian depresiones ó desigualdades sobre la superficie; y aun estas se pudieron verificar sin necesidad de hundimientos, solo por la contraccion de la masa plutónica. Asi es como se explica muy bien la existencia de tanta isla de poca elevacion y la existencia de tanto lago, cuyo fondo por la razon antes indicada, no da paso ni deja filtrarse el agua que recibe, sino que la conserva siempre sin mas pérdida que la producida por la evaporacion natural.

En cuarto lugar; otro de los efectos naturales mas notables, consiguientes á estas grandes erupciones, seria la acumulacion de las sustancias metálicas en ciertas localidades que reunieron circunstancias especiales. Esta acumulacion de minerales metálicos podia ser causada, ó bien directamente por efecto del calor

desprendido de las masas eruptivas y contrareestado despues por su enfriamiento subsiguiente, ó bien por la accion electrogalvánica, desenvuelta entre las grandes masas de rocas de naturaleza diferente que vinieron á colocarse en contacto inmediato. Ello es que los depósitos de minerales metálicos que alli se benefician, se encuentran todos incrustados en las rocas sedimentarias metamorfizadas, y en la proximidad de las rocas eruptivas, como lo esplanaremos mas detenidamente cuando nos ocupemos de la descripcion de los establecimientos mineros que hemos tenido ocasion de visitar.

Todos estos fenómenos que acabo de describir, debieron acaecer en las primeras épocas de la cronología geológica, porque lo que es hasta ahora, en la parte integrante de Suecia y Noruega no se han encontrado indicios de terrenos secundarios posteriores al periodo siluriano, ni tampoco tienen depósitos de carbon de piedra de la verdadera ulla, y solo algo de carbon de la época cretácea, que siempre es en poca cantidad y de no muy buena calidad, como vemos que sucede en España. Pero si carecemos de datos para conocer la historia de aquellos terrenos durante un tan inmenso espacio de tiempo, los tenemos muy auténticos y muy repetidos para poder asegurar que desde la época del periodo cuaternario hasta ahora mismo, todo el terreno de la antigua Scandinavia se halla en continua oscilacion y movimiento de un modo lento é insensible, es verdad, pero que no por eso ha podido ocultarse á las observaciones y á las investigaciones de los naturalistas.

El célebre fisico y naturalista sueco Celsius fue el primero que á principios del siglo pasado llamó la atencion de los sábios sobre este fenómeno; solo que él lo tomaba á la inversa, es decir, que en lugar de suponer que el terreno de la Scandinavia se eleva gradualmente, él creia se retiraba el mar bajando el nivel ó altura de su superficie. Para comprobar su asercion hizo una porción de observaciones que en el fondo eran exactas, y de la comparacion de todas ellas dedujo que el nivel del mar Báltico descendia cerca de un metro en cada siglo. La primera objecion que contra esta suposicion se ocurrió á otros naturalistas fue que consiguiente á las propiedades físicas de los

cuerpos líquidos, el nivel del agua no podía descender en el mar Báltico sin que sucediese otro tanto en el gran Océano, con quien está en comunicacion directa. Con este motivo: se repitieron y multiplicaron las observaciones en diferentes puntos de la costa scandinava, y aun tambien en la Groelandia y en Norte-América, resultando de todas ellas, que si bien el nivel del mar descendia en algunos sitios como habia advertido muy bien Celsius, en otros sitios por el contrario, ascendia, y en otros permanecía estacionario. Con esto ya fue muy lógico y muy sencillo el inferir que las retiradas y las incursiones del mar eran debidas á que el terreno en unas partes se elevaba y en otras se deprimia sin que la altura del nivel del mar variase en lo mas mínimo.

Estos movimientos ascendentes y descendentes de la masa sólida de nuestro globo, forman en el dia uno de los estudios mas útiles y mas interesantes de la ciencia del geólogo, y se ve comprobado en todos los distritos donde se han establecido observaciones, como muy sabiamente las recopila el ilustrado Sir Charles Lyell en sus *Principles of Geology*, tomo III, siendo los mas notables y los mas perceptibles en el *Nuevo Mundo* ó continente americano. Pero el terreno de nuestra peninsula glacial es, sin embargo, el que mejor se presta á esta clase de observaciones: 1.º, porque abundan alli personas que estan en el caso de poderlas hacer: 2.º, porque ni en el Báltico, ni aun en el golfo de Christiania son sensibles las mareas; y 3.º, porque segun hemos dicho en su lugar, como todas aquellas rocas son en general tan duras y tan consistentes, las marcas ó señales que en ellas se practican para puntos de comparacion, se conservan indelebles indefinidamente. Con la reunion de todas las observaciones que se han establecido en diferentes sitios, podrá llegar un dia en que se obtenga un resultado para conocer la índole y el caracter de estas oscilaciones; pero el querer ya establecer teorías é inducir consecuencias, con solo unos cien años de observacion, me parece una cosa demasiado prematura; el espacio de cien años es tal vez un abrir y cerrar de ojos para la historia material del mundo. A pesar de esto, hay algunos geólogos, y entre ellos personas de gran saber y muy claro criterio, que ya quieren establecer como base un metro de altura

lo que se eleva el terreno cada siglo en Suecia, y partiendo de aquí, calculan cuál debia ser su configuracion hace mil y dos mil años. Semejantes absurdos y aberraciones del entendimiento humano; no hacen sino desacreditar la ciencia; prescindiendo de que esta clase de movimientos en el terreno en razon á su naturaleza misma y á las causas que los producen, nunca pueden ser uniformes como los de la máquina de un reló, ni con la constancia y regularidad con que se mueven los astros en el espacio, y aun estos tienen tambien sus alteraciones por las influencias ó atracciones á que accidentalmente estan sujetos en el curso de sus respectivas órbitas.

(Se continuará).

Del terreno cretáceo en España, por Mr. Du Verneuil (1).

Creta del Norte de España. El terreno cretáceo no ocupa mas que una zona bastante estrecha en la falda meridional de los Pirineos orientales, como acertadamente lo han indicado los autores de la Carta geológica de Francia, y nosotros mismos hemos observado que en la parte de aquellas montañas correspondiente á Cataluña falta á veces completamente la creta, como tambien los demás terrenos secundarios. En estos casos se ven las capas numulíticas descansar sobre el terreno paleozóico sin intermedio ninguno. Marchando, por ejemplo, de San Juan de las Abadesas á las minas de ulla de Ogasa, y subiendo el pequeño arroyo que desagua en el Ter, se atraviesan dos bancos de caliza margosa llenos de numulites, y uno de ellos se encuentra á muy corta distancia de las pizarras y calizas antiguas, sin dejar lugar á los terrenos cretáceos. Estos bancos, que no tienen arriba de dos á tres metros de espesor, se encuentran enclavados entre masas considerables de margas azules en capas delgadas con algunas impresiones de fucoides (verdaderos

(1) Esta memoria, que insertamos con el mayor gusto, la debemos á la complacencia y fina amistad del distinguido geólogo frances Mr. Du Verneuil.

fluysch ó macignos) que alternan con areniscas. El terreno numulítico está tan desenvuelto en esta zona de los Pirineos, y se compone de rocas tan diversas, como margas azules, psamitas, calizas, areniscas y conglomerados rojos con sal y yeso, que sería muy fácil confundir una parte de él con el trias, al cual en efecto es muy semejante en muchos sitios. No es solo San Juan de los Abades el único punto de la vertiente meridional de los Pirineos orientales donde hemos observado la falta de la creta; se nota también en las cercanías de Camprodon, porque dando un corte de esta villa á la de Olot, de N.N.O. á S.S.E., hemos visto las margas azules y los conglomerados rojos numulíticos bastante inmediatos al terreno antiguo, para que no pueda haber lugar á la suposición de que exista entre ambos algun representante del territorio cretáceo (1).

Así, pues, en ninguno de los dos puntos, en que hemos podido observar en Cataluña el contacto de los terrenos antiguos, que forman el eje de los Pirineos con los mas modernos que se apoyan en sus vertientes, en ninguno, repetimos, hemos logrado descubrir indicios de terreno cretáceo. Lo mismo se verifica en la cadena que, desprendiéndose de los Pirineos hácia Olot, se dirige á Vich y Monserrat, formando entre las llanuras terciarias y el mar una zona montuosa paralela á la costa. En ningún punto se ve creta, y siempre el terreno numulítico reposa directamente ó sobre el granito, como en el Monseñ, ó sobre las pizarras paleozóicas, como en Monserrat. Únicamente en Tarra-gona es donde vuelve á aparecer la creta, representada por una caliza que asoma por debajo del terreno mioceno en el mismo puerto, y en la cual han encontrado belemnites los Sres. D. Casiano de Prado y Prat.

Creemos sin embargo que el terreno cretáceo existe también en algun otro punto de los Pirineos de Cataluña, porque Don Amalio Maestre, que ha escrito una buena memoria sobre este pais, dice que ha encontrado en algunas localidades, aunque

(1) Toda la parte de los Pirineos españoles que en la carta de MM. Elie de Beaumont y Dufrenoy está marcada con color amarillo como perteneciente á la creta superior, corresponde en realidad al terreno numulítico.

raras, *Hipurites*, *Trigonias*, el *Pecten quinquecostatus* y las *Cyclotites elíptica y semiesférica* (1).

Creta del alto Aragon. Mas al Oeste en el alto Aragon hemos reconocido la existencia de este terreno, que forma una faja estrecha próxima al eje de los Pirineos. Esta faja contrasta por su poca anchura con el terreno numulítico, que no menos potente que en Cataluña, se extiende por todo el espacio comprendido entre Huesca y Biescas, formando las elevadas montañas conocidas con el nombre de Sierra de Guara. Al N. de Biescas, y cerca del magnífico manantial intermitente, llamado *Fuente gloriosa*, es en donde se encuentra la creta representada por una arenisca caliza y por una caliza arcillosa dura con *Orbitolites*. La naturaleza de la roca y la de los Orbitolites, que son muy aplastados, son enteramente semejantes á las capas cretáceas del circo de Gavarnie en Francia.

Si la creta de la Fuente gloriosa se presenta á lo largo de los Pirineos en su posición normal; es decir, entre las capas numulíticas y los terrenos paleozóicos, no sucede lo mismo con una franja que bordea al S. la Sierra de Guara y que está separada de la primera por toda la region numulítica. Entre Nueno y el Meson nuevo, cerca del molino de Anguis, y en la misma orilla del arroyo, es donde se ve la capa fosilífera. No dejó de sorprenderme el encontrar, al salir de la gran llanura terciaria, que se extiende desde el Ebro hasta Huesca, y al dar los primeros pasos en la Sierra de Guara, la existencia de un banco calizo lleno de *Rudistes* destrozados, como *Radiolites Ponsiano*, *Radiolites lombricalis* é *Hipurites* indeterminables. La masa, á que parece estar subordinado este banco, está compuesta de una caliza gris oscura más pura que la numulítica. Sus capas, que ofrecen muchos pliegues, se levantan al S. hácia las llanuras terciarias, en donde terminan bruscamente y se introducen hácia el N. por debajo de los potentes depósitos numulíticos, que de-

(1) *Anales de minas*, t. 3.º, pág. 212. La *Cyclotites semiesférica* representada por el P. Torrubia (*Historia natural*. 1754) procedía de Costonges, cerca de San Lorenzo de Cerdá sobre la frontera francesa de los Pirineos.

minan exclusivamente en una longitud de mas de 35 á 36 kilómetros hasta el Norte de Biescas. Para explicar la presencia al exterior de este terreno cretáceo al S. de la region numulítica y en el contacto mismo de las llanuras terciarias del Ebro con la Sierra de Guara, es preciso recurrir á una de esas fallas inmensas, que se notan tambien en la vertiente septentrional de los Alpes, y en las cuales desaparece completamente el terreno numulítico.

Creta de las Provincias Vascongadas. La region cretácea de la falda Sur de los Pirineos se ensancha á medida que se avanza hácia el O. Se ha descrito cuidadosamente la parte correspondiente á Navarra y Guipúzcoa por Mr. Dufrenoy, quien cita como sus fósiles ordinarios los *Diceras*, hoy *Requienia* y *Caprotina*, los *Orbitolites* cónicos y el *Pecten quinquecostatus*. El terreno cretáceo ocupa casi todo el suelo de Vizcaya. Mr. Collette (1) distingue en esta provincia siete grupos geográficos. Los numulites que cita en varios de estos grupos y que he tenido ocasion de ver en las colecciones del Instituto en Bilbao, son verdaderos *Orbitolites*; y se observan con frecuencia las pequeñas especies cónicas, que parece se encuentran en España en todo el espesor de la creta, aun comprendiendo en ella el miembro neocomiano. Los fósiles por lo general abundan poco en esta region. Mr. Collette cita fragmentos de *Caprines* y de *Hippurites*, la *Terebratulula plicatilis*, el *Pecten quinquecostatus*, el *Micrasteo coranguinum*, la *Cidaris vesiculosa*, etc.

Creta de las dos vertientes de la cordillera cantábrica. El terreno cretáceo continúa sin interrupcion desde Bilbao hasta Santander, formando cerca de la costa montañas de 400 á 500 metros de elevacion, como el monte Candina entre Castro-Urdiales y Laredo: mas hácia el interior, segun es mayor la aproximacion al eje de la cadena, llega á alcanzar mayores alturas. Aquel pais presenta en unos puntos montañas calizas de cúspides denudadas y de color gris, y en las cuales las asperezas de la roca penetran á traves de la vegetacion; y en otros, por el

contrario, las montañas estan mas redondeadas, pero profundamente surcadas, y se componen de areniscas amarillentas, tiernas, fáciles de desagregar y que alternan con margas pizarrosas. Estas dos rocas son de un considerable espesor, pues constituyen por sí solas las desigualdades del suelo en una altura notable. La desagregacion de las areniscas produce arenas, que arrastradas por los torrentes forman á la desembocadura de estos en el mar, las grandes playas conocidas con el nombre de *arenales*: tales son por ejemplo la de Santoña y la parte oriental de la bahía de Santander. La arenisca, siempre sin fósiles, parece subyacente del terreno calizo, disposicion que se nota mas fácilmente cerca de una fábrica de algodón situada á corta distancia de la fundicion real de la Cabada. Tambien se ve la arenisca en contacto con las calizas azules del lias. La caliza cretácea de color gris oscuro y de estructura compacta contiene en general pocos fósiles. Ademas de las grandes bivalvas, que yo refiero al género *Requienia* (*Matheson*), se encuentran en algunos puntos fragmentos de *Pecten* (*Janixa*) *quinquecostatus* y *Orbitolites* cónicos. Los *Requienia* son frecuentemente de grandes dimensiones, pero es difícil de determinar la especie á que pertenecen; sin embargo Mr. D'Orbigny cree reconocer en ellos la especie *Requienia levigata*, característica de su miembro *Cenomaniano*, ó sea de la arenisca verde. Lo cierto es que la caliza, que forma con la arenisca la base del terreno cretáceo de la provincia de Santander, tiene mucha semejanza en su aspecto en general con la caliza neocomiana de Opoul cerca de Perpiñan y con la de la Provenza. Entre Bilbao y Santander hemos encontrado fósiles en esta caliza en tres puntos diferentes: 1.º cerca de Portugalete, en donde se ven vestigios de conchas, que creemos son *Hippurites*, y que por consiguiente indicarian que la roca es contemporánea de la creta clorítica: 2.º entre Oton y Mioño contiene la caliza *Orbitolites* cónicos y muchos fragmentos de *Requienia*, pero tan incrustados que no es posible determinar su especie. Las capas se dirigen al N. 15º O. y estan muy levantadas. Allí es donde se encuentra el filon de mineral de hierro de Saltacaballos, que ocupa una gran hendidura vertical evidentemente posterior al levantamiento de la cre-

(1) Reconocimiento geológico del Señorío de Vizcaya — Bilbao. 1848.

ta; y 3.º cerca del valle de Lienzo, donde se ven en la caliza muchos fragmentos de Requienia.

La parte superior de la creta debe estudiarse principalmente al N. de Santander entre la ciudad y el Faro. Allí en un espacio de unos dos kilómetros se desenvuelve una serie de capas superiores á la gran masa caliza de que acabo de hablar; estas capas buzan con mucha regularidad al N. magnético, y no parece que presentan ningún pliegue. Como es un punto muy interesante, acompaño el ligero croquis representado en la *fig. 1.ª de la lám. 3.ª*

La ciudad misma de Santander está edificada sobre calizas compactas, que sirven como piedra de construcción, y que contienen grandes ostras (*Exogyra*) difíciles de determinar. Inmediatamente, al N. de la ciudad, se encuentran margas pizarrosas y areniscas cuarzosas amarillas, que forman el primer pliegue del suelo, al cual sucede una serie de colinas, compuestas de caliza arcillosa llena de Orbitolites de varias especies, diferentes casi todas de las de la caliza compacta, algunas son mayores que una pieza de dos francos y muy semejantes al *Orb. Gensacica Leym.* No carece de utilidad el llamar la atención sobre esta serie de grandes Orbitolites, porque forma una especie de horizonte que se vuelve á encontrar en varios puntos, por ejemplo, en San Vicente de la Barquera, donde separa las capas hippuríticas de las que contienen *micraster coranguinum*, que están allí en contacto con las calizas numulíticas. Esta capa es por lo general rica en fósiles; he encontrado en ella dos especies de terebrátulas, una *hemicidaris* y la *Discoidea cónica* ó *subuculus*. Sobre la masa con Orbitolites hay areniscas cuarzosas, mas ó menos fáciles de desagregar, que la separan de otra masa arcilloso-caliza salpicada de granos verdes y caracterizada por la presencia del *Ammonites mantelli* y del *Hemioaster bufo*, propios de la arenisca verde. Después de una depresión, ocupada por dunas y pantanos, y que atraviesa de E. á O. el promontorio, se llega á la última elevación del suelo, en la cual se encuentra establecido el faro. El cabo se compone de una caliza arcillosa subyacente á una arenisca dura, en que se ven cortaduras escarpadas y pintorescas. La caliza está llena de es-

pongíarias y de micraster próximos al *brevis* ó al *coranguinum*, y la arenisca que la sucede está frecuentemente mezclada con arcilla. Algunas capas están formadas esclusivamente por fragmentos destrozados de una concha, que se puede caracterizar de un grande *Inoceramo* de tres ó cuatro pulgadas de ancho, acompañados de otros fragmentos de Janira y de Ostrea.

A escepcion de estos últimos lechos con *Micraster coranguinum* y con *Inoceramos*, que segun algunos geólogos podrian representar la creta blanca, es indudable que la serie de capas desde Santander al faro debe referirse al grupo de la arenisca verde y de la toba cretácea, del que es un desarrollo escepcional y muy considerable.

La bahía de Santander parece debida á una depresión producida por el levantamiento de las capas y que coincide con un eje antielinal. En efecto, al S. de la bahía se ven generalmente las capas calizas con Requienia y Ostrea levantarse hácia el N. y quedar bien pronto recubiertas por la caliza arcillosa con grandes Orbitolites. Algunas ondulaciones formadas por repliegues de las capas, conducen al pie de cortes en la caliza de 300 á 400 metros de altura, que son los primeros estribos de los Pirineos cantábricos. Estos cortes están formados por la caliza compacta con Requienia, que se ven reposar sobre areniscas y arcillas, que á su vez recubren las arcillas y calizas azules del lias. Esta disposición puede notarse muy bien siguiendo un valle longitudinal, que corre desde la Cabada hasta cerca de Puente-Viergo, pueblo situado en la carretera de Santander á Reinosa (1). En este mismo pueblo se encuentra la arenisca roja con manantiales salinos, y es continuación de la que en Liérganes, cerca de la Cabada, contiene yeso y aguas sulfurosas y presenta todos los caracteres del Triás. Este grupo está poco desarrollado en aquella comarca y cede bien pronto su lugar á la caliza metalífera, muy dislocada, que yo considero como continuación de la carbonífera que constituye las montañas de Covadonga y Puerto Suevo, y que se adelanta hasta el litoral en Rivadesella. (*V. la fig. 2.ª de la lám. 3.ª*)

(1) Lo está en realidad en la de Santander á Burgos. (N. de la R.)

La creta continúa hacia el O., y pueden citarse como localidades fosilíferas Cumillas, la Barca de la Rabia y San Vicente de la Barquera. Las capas con Orbitolites son las más desarrolladas, pero de cuando en cuando siguiendo la costa, vuelven á aparecer las calizas con Requenia y con grandes Grifeas.

El corte del puerto de Cumillas está representado en la *figura 3.ª de la lámina citada.*

En la Barca de la Rabia se presenta una arenisca amarilla bastante tierna de 50 pies de espesor, sobre la cual descansa una caliza en que he encontrado Orbitolites de diferentes especies, mezclados con *Ostrea carinata*, Lamark, y con *Radiolites polyconilites* y *crateriformis*.

Más instructivo es aun el corte de San Vicente de la Barquera. Subiendo las alturas que le dominan por el N.O., se ve distintamente en el camino de Columbres la caliza con Hippurites ó con Radiolites, subyacente á una caliza margosa con Orbitolites grandes y pequeños, á la cual suceden capas con *Micraster coranguinum*, y por último, las numulíticas y arenas. Las capas, que son verticales debajo del castillo de San Vicente, están separadas por una falla y un valle de la serie de las que acabo de enumerar, como se ve el corte representado por la *fig. 4.ª de la lám. 3.ª*

(Se continuará).

El Sr. D. Pablo Bouvy nos remite la siguiente contestación á la nota que esta Redacción puso en la pág. 205 á su descripción del terreno cretáceo de la isla de Mallorca.

«Los Sres. Redactores de esta *Revista* han hecho la fundada observación siguiente sobre la descripción del terreno cretáceo de la isla de Mallorca: «No podemos menos de hacer una observación importante. Todos los depósitos de la creta superior ó inferior están reconocidos en todas partes como de formación marina, existiendo en Inglaterra la formación de agua dulce del Wheald entre el terreno jurásico y el cretáceo inferior, pero sin alternar con este. Ahora bien, notamos no solo que aquí se citan alternancias de capas lacustres con depósitos evi-

dentemente cretáceos, según los fósiles que se indican, sino que las primeras son terciarias, pues se encuentra en ellas la *Limnæa longiscata*. Llamamos la atención del autor sobre este punto.»

«Las mismas dificultades se me han presentado, de lo cual me he olvidado hacer mención en mi reseña; en el principio mi opinión era haber encontrado una formación análoga á la del Wheald, pero las observaciones posteriores me probaron de un modo evidente que esta formación era superior á las demás que constituyen el terreno cretáceo además como los fósiles de agua dulce descubiertos en las calizas, margas y combustibles son análogos á los que se descubren en los terrenos terciarios, no era posible considerarla como perteneciente á la parte inferior del terreno cretáceo. Por otra parte no se pudiera tampoco clasificar esta formación de agua dulce en el terreno terciario hallándose de una manera evidente en alternación y cubierto en estratificación concordante con formaciones marinas con numerosos ammonites y belemnites, etc.»

«Es preciso, pues, admitir un terreno de transición entre el cretáceo y terciario, lo cual es más probable y natural de admitir que los *hiatus* que algunos geólogos quieren hacer prevalecer entre las diferentes formaciones que constituyen la corteza terrestre. En apoyo de lo cual citaré el *Boletín de la sociedad geológica de Francia*, tom. XIV, 1.ª serie, pág. 527, en el cual el Sr. Leymeric cita el descubrimiento de fósiles terciarios de agua dulce *Physa*, *Limnæa*, *Pupa*, *Bulimus*, *Planorbis*, etc. en el terreno cretáceo, y propone en su vista llamar á este terreno *epicretáceo*: tal como el terreno devoniano forma un eslabón entre el siluriano y el carbonífero.»

«En el mismo tomo citado, pág. 486, se lee una discusión muy animada entre el Sr. D'Orbigny y Dufrenoy sobre la misma materia, en la cual el último prueba contra la opinión del primero la mezcla de fósiles terciarios y cretáceos en el Mediodía de Europa.»

«Los fósiles que he designado bajo el nombre de *Cypris*, y que se encuentran en las calizas que constituyen la formación carbonífera, los había considerado como pertenecientes á los

numulitos, pero D. Adriano Paillette los clasificó bajo el nombre de Cypris, cuya clasificacion he respetado, viniendo de una persona conocida en la ciencia: sin embargo, en la comunicacion que hizo en mi nombre á la sociedad geológica, tomo II, 2.º serie, pág. 154, designa estos mismos fósiles con el nombre de indicios de numulitos, haciendo mencion de la particularidad de encontrar una mezcla de fósiles terciarios y cretáceos, citando este hecho en confirmacion de los anteriormente citados. Por lo tanto no está del todo resuelto si los fósiles lenticulares, de los que algunos tienen el diámetro de un centímetro, pertenecen á los Numulitos ó á los Cypris, aunque me inclino á lo primero, en cuyo caso seria una nueva prueba para considerarlos como característicos del terreno intermedio entre el terciario y el cretáceo, sobre lo cual se vé en el mismo tomo II, pág. 11, una comunicacion muy interesante del Sr. Leymeric.

«Los Sres. Redactores han hecho bien en llamar la atencion sobre este punto, á fin de que los lectores de esta *Revista* que se ocupan de geología procuren confirmar estas observaciones con nuevos hechos, para lo cual la abundancia del terreno numulítico en la península ofreceria muchas ocasiones.»

Nada podemos añadir, despues de esta contestacion, á la nota que anteriormente insertamos. Si el Sr. Bouvy está seguro de que no puede haber duda alguna en las alternancias de las capas que cita, sin que hayan bastado á desfigurar los hechos las dislocaciones y sobreposiciones que han podido causar muchas fallas que en aquel terreno se mencionan, y si ademas la clasificacion de los fósiles nada deja que desear para la determinacion de las capas en que se hallan, la isla de Mallorca presentaria entonces un ejemplo de escala desconocida en los anales de la geología, y que daria lugar á deducir consecuencias de inmensa importancia.

VARIETADES.

Nuestro corresponsal de Rio-Tinto nos dice lo siguiente: Se está desocupando ó sacando el cobre encontrado en el cuarto pozo: del 1.º, se sacaron 72 arrobas; del 2.º y del 3.º, 4012 arrobas, la mayor parte de cobre negro: en el que se limpia ahora por abajo, por no poder desatorarlo por su boca que cae debajo de uno de los pilones, no sabemos qué cantidad habrá: la galería es mas ancha que en los demas puntos y estaba completamente atascada de cieno. En el tercer pozo se encontró con el cobre un cuarto de Carlos III bastante corroido y un ochavo de Felipe V muy bien conservado: por consiguiente es de tiempo de Sanz que lo echó por las bocas de los pozos mas inmediatos á la fábrica de Santa María.

El cobre de Sanz es argentífero y aurífero: los reyes lo eran mucho mas, y todos iban á la casa de moneda de Sevilla donde los pagaban á un precio elevado: solo hemos encontrado uno. Sanz arrancaba el mineral en las labores altas de la parte de Poniente. Si hubiera estraído el mineral de las labores que actualmente hay á mayor profundidad, indudablemente el cobre obtenido por fundicion hubiera sido mas argentífero y aurífero que el antiguo. Debajo del nivel de la actual cañería de cementacion, y probablemente á mayor profundidad que la cañería de San Luis, estan las labores de los romanos sobre las betas ó acaso sobre una masa de galena argentífera con pirita cobriza aurífera. En el pozo *Trajano*, que tiene unas 16 varas de profundidad, se ha encontrado en la pizarra arcillosa carbonosa una beta de cuarzo con cobre nativo en hojas y en plumas, y que probablemente procede de descomposicion de sulfuros ó sulfato de cobre. Este pozo está enfrente del polvorin y en el punto de donde se tirará una caña de registro hácia el cerro de las Vacas cuando llegue á él la cañería de San Luis. Asi como se encuentra el cobre nativo no será estraño que se encuentre algun oro nativo en las venas de cuarzo con pirita de cobre que hay en el criadero. Es el criadero mas grande del mundo: no hacemos mas que arañar en la montera que despreciaron los antiguos, y que á cada paso se

ve surcada de sus pozos de investigación que bajan á mayor profundidad que la pirita cobriza. Después de habilitada la cañería de San Luis debe emprenderse la habilitación de la cañería que sale al *charco hondo* en los molinos, para meterse en el criadero del cerro de Salomon y desde este pasar al que actualmente se trabaja. Como con la habilitación de esta cañería quedaria desagüado y practicable en parte el gran criadero de la Dehesa, se podría reconocer un conjunto de labores, que darian celebridad europea á estas minas.

Exportación de minerales plomizos por la costa del Sur.

«En Adra y Almería se están haciendo por casas extranjeras embarques de mineral de plomo de consideración, que se suceden con afanosa constancia.

»El secreto de esta especulación está en que la aduana francesa, que no se duerme, ha adoptado un medio muy sencillo para que nuestros minerales no sirvan sino para alimentar la fabricación y la industria extranjera, cual es de quitar todo derecho de entrada al alcohol de fundición, y mantener el de nada menos que diez reales por quintal en bandera francesa, y catorce en bandera española, al mineral reducido en estado de plomo. De este modo, las fábricas francesas no pagan derecho para sus plomos, se alimentan con el producto de nuestro suelo, funden con carbones mas baratos y libres de los derechos que nos oprimen, y con esta concurrencia desigual se rien en sus barbas de nuestra patria.

»No dudamos que bastará publicar este incidente para que el Gobierno dirija su atención á esta especulación desventajosa á España, en que los comerciantes extranjeros se lucran á espensas de la ruina de nuestras fábricas y de nuestra industria.

»Esta es una cuestión grave también para la costa de Murcia y Almería, que ocupan sus brazos exclusivamente en los trabajos de la fabricación de plomos.»

Las líneas que anteceden, y que hemos leído en algunos periódicos, dan lugar á consideraciones muy serias, y merecen lla-

mar particularmente la atención del Gobierno. Cuando vemos que en todos los países se estimula la creación y sostenimiento de los diversos ramos de la industria; y tanto mas cuanto mayor es su importancia y utilidad; cuando observamos que aun en las naciones mas adelantadas y que por consiguiente no deben temer de las otras una rivalidad notable, se procura conseguir aquel resultado favoreciendo muy directamente la importación de las primeras materias si escasean ó no existen en el país para el surtido de la fabricación, y fomentando con racionales ventajas los productos elaborados nacionales; cuando aunque no hubiéramos visto ni observado nada de eso en el extranjero, tenemos dos grandes ejemplos que citar entre nosotros en apoyo de nuestras convicciones, á saber: la creación y vasto desarrollo de la industria metalúrgica de gran parte de la costa del mediterráneo, por haberse adoptado el primer principio; y el poquísimó partido que por olvidar ese mismo, se está sacando de los criaderos de Santiago de Cuba, que son un inmenso tesoro para la industria inglesa, ¿qué podremos agregar á lo dicho que no hayamos expresado mas de una vez y por diversos medios?

Barranco frances. Se ha dado principio en 1.º del corriente á un gran pozo maestro, que costean las tres compañías Cartago, Emilia y Union Murciana, con el fin de que sirva en su día de desagüe y extracción de minerales de las pertenencias de dichas sociedades, y principalmente con el de atravesar todas las labores de los romanos y penetrar en el terreno virgen: auguramos desde luego un buen éxito á estas compañías, y nos complacemos sobre todo ver cómo se van estrechando los lazos de amistad y armonía, que deben agrupar los intereses comunes de mineros vecinos.

Se lee en la Gaceta de Mons. «En su sesión de 4 de este mes (mayo), ha liquidado la comisión administrativa de la caja de previsión de los mineros de la comuna de Mons, las pensiones que corresponden á las viudas y huérfanos de 29 de las víctimas

mediodía de Suecia se ha deprimido y la parte septentrional se ha levantado, suponian, ó mas bien daban por sentado, que todo el terreno de la península scandinava, constituyendo una masa unida y compacta, tiene un movimiento oscilatorio de balanza sobre un punto ó una línea fija en reposo. De las muchas observaciones hechas han reunido las que mejor se concordaban con su caprichosa suposición, y de su conjunto dedujeron que la balanza estaba dividida en dos brazos de palanca desiguales; el mas corto es del mediodía, porque las inmersiones en aquella parte no eran tan intensas como las sublevaciones en el Norte; llegando á tal punto la fuerza de su imaginación que creían encontrar una relación exacta en el movimiento de las depresiones y elevaciones, y sus respectivas distancias al punto fijo ó punto de apoyo sobre que oscila la balanza. Lo que no dicen es en qué se sostiene este punto de apoyo en medio de dos grandes huecos ó cavidades, que deberian existir para poder oscilar libremente los dos brazos de la gran palanca.

Dejémosnos de establecer teorías anticipadas ó prematuras; dejemos á los naturalistas suecos y noruegos hacer sus observaciones, y que vayan poco á poco reuniendo datos que puedan servir á nuestros nietos ó á nuestros viznietos para sacar alguna indicación sobre la regularidad ó no regularidad de estos movimientos. Lo que hasta ahora resulta de las observaciones hechas en estos últimos años por aquellos señores, es que en el día el terreno de la Noruega, en lo general, se encuentra estacionario ó en reposo, y el de Suecia oscila, por lo geneaal en ascension.

Estos movimientos del terreno en aquella península deben datar desde una fecha muy antigua, segun lo demuestran las respectivas observaciones de diferentes geólogos modernos. En varios puntos inmediatos á la costa y en otros muy al interior, han reconocido la existencia de grandes depósitos sedimentarios muy abundantes en restos fósiles de moluscos marinos, y que segun lo que nos enseña la paleontología, pertenecen á la época cuaternaria, porque casi todos ellos corresponden á las especies que en el día viven en aquellos mares.

Estos sedimentos arcillosos y arenosos descansan inmediata-

mente sobre las rocas hypogénicas, y se encuentran á diferentes alturas sobre el nivel del mar: en las inmediaciones de Uddvalla, por ejemplo, en la costa occidental de Suecia, estan á 100 y 200 pies de altura; en el Norte de Noruega los hay á mas de 400 pies. La existencia de estos depósitos en elevaciones tan diferentes y tan considerables, prueba las grandes alteraciones que ha sufrido la configuración exterior del terreno de la Scandinavia en las épocas geológicas mas modernas. La mayor parte de aquel terreno debe hacer muy poco tiempo que ha salido de la jurisdicción de las aguas, lo cual induce á creer que tal vez se hayan sumergido otros trozos que antes estaban en seco: y tén-gase esto presente para lo que vamos á decir sobre el fenómeno tan controvertido de la traslación de los bloques erráticos de la Scandinavia.

Este fenómeno del transporte de los bloques erráticos de la Scandinavia, que es uno de los que marcan mas esencialmente la época geológica que unos llaman *diluvial* ó de los grandes aluviones, y que otros llaman ahora época ó periodo cuaternario, para indicar que tuvo lugar despues de los depósitos terciarios mas modernos, es demasiado conocido de todos para que yo me detenga á hacer su descripción. Sin embargo, por lo que hace á nuestro propósito, no me parece será fuera del caso copiar aqui un párrafo del diario de mi primer viaje á Alemania (inédito), con respecto á estos bloques erráticos, escrito el 12 de noviembre en 1833, estando yo en las célebres fundiciones de Gleiwitz, en la Silesia superior, en la cuenca ó cañada del rio Oder. Dice así: «Tarnowitz está á unos 1000 pies de elevación sobre el nivel del mar; Gleiwitz solo 700; y entre estos dos puntos se encuentran muchos bloques erráticos de los llamados *scandinavos*, desde el tamaño del puño hasta cuatro y mas pies de diámetro. Estos bloques erráticos se encuentran encerrados en un *diluvium* de légamo y arena, y la mayor parte de ellos muy cerca de la superficie, de modo que los ponen á descubierto al tiempo de labrar las tierras, y entonces los recogen, poniéndolos en montones de donde los llevan despues para la construcción de los caminos. Abundan mucho por toda la Silesia, y por algunos sitios llegan casi hasta el pie de los montes

Carpathos; corresponden la mayor parte á rocas primitivas, pero entre ellos hay algunos trozos de caliza transitoria, que yo solo he visto en las inmediaciones de Breslau, y que segun dicen se hallan con mas abundancia en las cercanías del mar Báltico. En las inmediaciones de Tarnowitz, los que mas abundan son destrozos de rocas graníticas, caracterizadas por la mucha hornablenda que contienen y por el feldespato rojo; de modo que algunos de ellos corresponden á una verdadera syenita. Tambien los hay cuyo cuarzo y feldespato son sumamente blancos, y tanto en los granitos blancos como en los rojos, se puede muy bien marcar una serie, por la diferente magnitud de los cristales de sus partes constituyentes, pasando desde un granito de grano grueso hasta un granito porfídico, ó mas bien una diorita, que en razon de la mucha hornablenda, llega á ser muchas veces el *Hornblende-Gestein* de los alemanes, *Amphibolite-grenue* de los franceses. Se ven ademas algunos pedazos de cuarzo que parecen corresponder á filones, y tanto en estos cuarzos como en otros pedazos de granito se suelen manifestar superficies de frtacion; todo lo cual hace presumir que en la localidad de donde se han destacado las rocas que han producido estos bloques erráticos, deben presentarse los mismos fenómenos que en la formacion granítica de las inmediaciones de Heidelberg, de Meissen, de Carlsbad, etc., es decir, que primero hubo una erupcion granítica de grano grueso, y despues otra erupcion de grano mas menudo, la cual en algunos puntos ha atravesado y se ha insinuado á través de la primera.»

Me parece que comparando esta descripcion de los bloques erráticos de la Silesia, con la que antes he hecho de las rocas de la península scandinava, no puede estar mas palpable su identidad, y no puede ponerse en duda su procedencia. Pero ademas en mi último viaje, he hecho la travesía de Berlin á Stettin, que se va tambien por la cañada del Oder hasta el mar, y en toda ella he visto el mismo *diluvium*, encerrando la misma clase de cantos ó bloques erráticos; atravesé el Báltico, y desembarcando en Istadt, primer puerto de Suecia, me encontré desde luego con el mismo fenómeno; pasé despues á Noruega y lo volví á encontrar en algunos puntos. A medida que se

avanza hácia el Norte se van viendo bloques de mayores dimensiones, y algunos de ellos descansando sobre la superficie del terreno, sin estar enterrados en el *diluvium*. Todo esto comprueba la opinion de los geólogos del pais, los cuales dicen que aquel grande aluvion de bloques erráticos debe proceder de la region mas septentrional de la Scandinavia.

Sobre el modo como estos bloques scandinavos han podido ser trasportados á distancias tan considerables, se ha suscitado gran controversia entre los geólogos mas distinguidos; pero sea dicho en honor de la civilizacion actual, esta controversia ha sido y sigue siendo discutida con toda la moderacion que corresponde á una cuestion científica y filosófica, sin agriarse ni desmesurarse los contrincantes, como desgaciadamente ha sucedido en otros tiempos con cuestiones análogas. Dos son los pareceres en que estan divididos los geólogos del día; los unos dicen que aquellos bloques han sido arrastrados desde la Scandinavia por la accion de las estraordinarias corrientes inundadoras que se dirigieron hácia el S. en la época diluvial, cuyo fenómeno debe coincidir ó ser subsiguiente á un gran trastorno ó cataclismo, acaecido en el terreno de aquellas regiones. Los otros convienen en lo de las corrientes, ó mas bien inundaciones; pero dicen que el transporte de los bloques y del cascajo y légame en que estan enterrados, se verificó sobre grandes témpanos de hielo desprendidos de las costas de la Scandinavia, y que vinieron flotando sobre las aguas invasoras. Estoy muy lejos de ser bastante autoridad para decidir la cuestion; pero no por eso dejo yo de tener tambien derecho á emitir mi opinion ó hacer cuando menos algunas observaciones.

Aun cuando reconozco lo fundadas que son las observaciones y los datos que presentan los partidarios de los témpanos de hielo, y aun cuando reconozco tambien que en algunos casos podrá haber sido este el modo como se haya verificado el acarreo, lo que es para la generalidad del *diluvium* y de sus bloques, me inclino mas á la otra opinion, por las razones siguientes:

En primer lugar. La distancia de las cercanías de Gleiwitz, por ejemplo, hasta la costa del mar Báltico, siguiendo por la cañada del Oder, que segun antes hemos visto, es el camino que

ha llevado una de las corrientes del *diluvium*, es muy cerca de 100 leguas españolas. La altura de Gleiwitz sobre el nivel del mar, hemos dicho no pasa de 700 pies; por consiguiente, el desnivel de aquel terreno no llega siquiera á ser en razon de cinco pulgadas por cada 1000 pies; ó espresándolo de otro modo, es poco mas de un tercio por mil. Para el establecimiento de un camino de hierro y que el tráfico se verifique cómodamente en ambas direcciones, no presenta el menor obstáculo un desnivel de 15 por 1000; mucho menos lo encontraría, por consiguiente, una inundacion, para vencer el desnivel de un tercio por mil; es lo mismo que si no hubiese desnivel.

2.º Una vez conocido el dato anterior, se concibe desde luego que á nada que se aumenten las aguas del Oder, habrá unas inundaciones espantosas por todo el terreno de las inmediaciones de su curso; como efectivamente tuve ocasion de presenciárselo en Breslau, en octubre de 1833, y como lo experimentaron con desgracia los ejércitos de Napoleon en la famosa retirada de Moscow.

3.º El movimiento de inmersión ó de descenso que se observa en la parte mas meridional de la Suecia, da mucha probabilidad á la suposición de que el Báltico haya podido ser en algun tiempo un mar interior, ó por lo menos con una pequeña salida de poco fondo hácia el gran Océano; y en ese caso, las inundaciones hácia el centro de Alemania y Rusia, serian mucho mas terribles, y podrian muy bien arrastrar consigo esa inmensidad de detritus que se encuentran diseminados por aquellas regiones.

Sea como quiera, no deja de ser un hecho extraordinariamente notable el encontrar en la Silesia superior destrozos de las rocas que existen en la parte mas septentrional de la Scandinavia, habiendo tenido por consiguiente que recorrer una distancia de sobre 350 leguas españolas.

Otro fenómeno tambien muy notable, peculiar de la Scandinavia, sobre todo en Noruega, y que parece estar ligado ó en dependencia con el de los bloques erráticos, es el de las estrías ó rayaduras de la superficie de ciertas rocas antiguas que con tanta regularidad estan marcadas en varios sitios. La misma di-

vergencia de opiniones existe, por consiguiente, para explicar el modo como han debido verificarse estas rayaduras, pues que todos convienen en ser uno de los resultados del arrastre ó transporte de los bloques erráticos. Mi amigo y antiguo condiscípulo el Sr. Th. Scheerer, actualmente profesor en la Academia de minas de Freiberg, y que ha permanecido bastante tiempo en Noruega, primero como director de un establecimiento minero y despues como profesor en la universidad de Christiania, se ha ocupado mucho del estudio de estos fenómenos, y ha publicado sobre sus causas y efectos unos escritos muy juiciosos en diferentes periódicos científicos del pais, viniendo á decir en resumen, que pueden haberse verificado por distintas causas: unas veces por el movimiento de las heleras; otras veces por el transporte de las materias diluviales; otras veces por la fricción directa de grandes masas de rocas; y otras en fin, por el movimiento y choque de las olas del mar contra las costas. En uno de sus varios escritos acompaña un dibujo, en el cual estan marcadas las direcciones generales que presentan las rayaduras sobre una grande estension de terreno de Noruega, cuyas direcciones se ve que son divergentes, desde la parte culminante del terreno hácia el S. y el S.E., que es precisamente hácia donde se encuentran los grandes depósitos diluviales de los bloques erráticos. Yo solo he tenido ocasion de poder observar estas rayaduras en las inmediaciones de Christiania, pero con la buena suerte de haber sido acompañado y dirigido por el digno profesor Keilhau. Sin entrar en mas detalles sobre la esplicacion de este fenómeno singular, porque pueden leerse en lo mucho que sobre ello se ha escrito, pasaré á manifestar las reflexiones que se me ocurrieron con la vista y el exámen algo detenido que hice de aquellos sitios.

Aun cuando consideradas en grande, hemos dicho que las direcciones del conjunto de estas líneas son divergentes; si se observan en un espacio limitado, se ve que son exactamente paralelas. Las rayaduras, que yo he tenido ocasion de ver, no estaban todas igualmente señaladas, ni tampoco las habia muy profundas: su hondura no pasaba de una línea; pero cada estría de por sí tenia un hueco uniforme en toda su longitud,

como si hubiesen sido señaladas con las puas de un peine claro.

Estas estrías deben sin duda ninguna haber sido señaladas por el frotamiento de la superficie inferior de grandes masas de rocas que resbalasen sobre el terreno y con mucha regularidad, puesto que trazaron unas marcas tan rectas y tan paralelas. La masa de las rocas resbalantes, no solo debían ser de un peso considerable para ejercer tal presión, sino que además, para trazar aquellas rayas en unas rocas tan firmes y tan compactas como son las de la Scandinavia, debían contener puntos salientes, angulosos y de una sustancia muy dura; probablemente los cristales de cuarzo de los granitos y de las syenitas.

He dicho que están en línea recta, pero no es enteramente exacto; en línea recta se han movido los cuerpos que las han trazado, mas como la superficie del terreno sobre que resbalaban era desigual y ondulosa, los trozos han resultado ser líneas curvas y onduladas en el sentido vertical, es decir, líneas de simple curvatura trazadas sobre un plano vertical. Aun cuando estas líneas onduladas, consideradas en su total, son siempre descendentes hacia la costa, en las ondulaciones parciales, sin embargo, con la misma intensidad y uniformidad están marcadas en su ascenso que en su descenso.

Prescindiendo de las ondulaciones parciales que tenía la superficie cuando sobre ella resbalaron los bloques, la masa total del terreno debe posteriormente haber tenido movimientos ascendentes y descendentes como los que se observan en el día, puesto que según lo ha hecho notar Scheerer, se ven trozos de estrías que siguen la misma dirección sobre algunos puntos salientes de la costa, que ahora están interceptados por las entradas del mar.

En algunos tajos ó cortes verticales de la costa, pero á diferentes alturas sobre el actual nivel del mar, se suelen ver también varias series de estrías ó rayaduras que parecen haber sido trazadas lateralmente, es decir, como si fuesen trazadas lateralmente por la compresión y frotamiento de cuerpos flotantes que se apoyaban ó frotaban contra la costa.

Para conclusión, repetiré aquí la muy sabia respuesta que me dió el Sr. Keilhau á mi pregunta de cómo creía él habrían podi-

do tener lugar aquellos fenómenos: «Ninguna de las esplicaciones, me dijo, hasta ahora emitidas por los geólogos, me satisface, y yo por mi parte tampoco puedo darme razón de cómo hayan podido verificarse.»

Del terreno cretáceo en España, por Mr. de Verneuil.

(CONTINUACION).

Pasado el pueblo de Llanes, situado en un cabo que está formado aun, por una creta muy dura rellena de Orbitolites pequeños, de *Nerineas* y de una concha prolongada próxima al *Radiolites lombriculis*, se presenta la caliza carbonífera avanzando hasta el mar, y la creta no vuelve á aparecer mas que en pequeñas porciones de terreno, en la cuenca de Oviedo y en algunos puntos del litoral, como Lastres, Luanco, etc. En Miembro, cerca de Llanes, es donde se halla en contacto la creta con la caliza carbonífera, y son allí tan semejantes ambas rocas por su carácter mineralógico, que nos ha sucedido encontrar *Nerineas* y *Productus* en un muro de mampostería en seco, cuyas piedras nos parecían todas de igual naturaleza.

En Oviedo la creta está próximamente horizontal, y se compone de una caliza amarillenta mucho menos dura que la de la provincia de Santander, en que la creta está siempre muy levantada.

En resumen la creta en la falda Norte de la cadena cantábrica ocupa un gran espesor, y se compone en su parte inferior de una arenisca y de una caliza compacta, que encierra en algunos puntos *Requienia*, grandes *Ostreas* y pequeños *Orbitolites* poco numerosos, pero semejantes á los que se encuentran mas arriba. Encima viene una serie de capas completamente caracterizadas por la abundancia de Orbitolites pequeños y grandes, por la *Ostrea carinata*, por los *Radiolites polyconilites* y *crateriformes*, por el *Ammonites Mantelli* y el *Hemiaster bufo*. Este es sin duda ninguna el miembro tan bien conocido en el S.O. de Francia

con el nombre de *arenisca verde* y de *toba cretácea*. Sobre este miembro se apoyan cerca de Santander, calizas y areniscas de bastante espesor, llenas de *Inoceramus* y de *Micraster coranquinum*.

Si el miembro medio de este potente terreno cretáceo está caracterizado de manera que no deja ninguna duda acerca de la época á que corresponde, preciso es confesar que no sucede lo mismo respecto de los inferiores y de los superiores á él. Si el uno es ó no el equivalente de la creta blanca y el otro el del miembro neocomiano, no podemos afirmarlo con seguridad. Si bien es cierto que las capas neocomianas no se encuentran en la cuenca S.O. de Francia, parece sin embargo que se presentan en Portugal, y por otra parte el considerarle el espesor de las capas calizas con Requienia y la gran semejanza de las ostras que se hallan en el terreno á que nos referimos con la *O. aguila*, inclinan á considerarle como dependiente del miembro neocomiano. En cuanto á la creta blanca, es cierto que no hemos encontrado ninguno de los fósiles exclusivamente propios de este miembro, pero la gran cantidad de *Inoceramus* esparcidos en la masa de areniscas, sobre la que se levanta el faro de Santander, hace recordár lo que se verifica, tanto en Suiza, donde la creta blanca está representada por calizas llenas de *Inoceramus*, como en Constantina, en África, en donde Mr. Coquexad ha encontrado estas conchas en abundancia en la parte superior de la creta, que corresponde segun él á la creta blanca. Por lo demás, cualquiera que sea el juicio que se forme acerca de estas areniscas y de las calizas con *Micraster coranquinum* ó *brevis*, que reunidas pueden comprender un espesor de 60 á 80 metros, aun queda una altura de 600 á 700 para la creta tobácea de las inmediaciones de Santander.

Si pasamos ahora de la vertiente septentrional de la cordillera cantábrica á la opuesta, encontramos tambien el terreno cretáceo, pero comprendiendo una zona de menos estension que en el Norte. Ha sido reconocida por los Sres. Schulz (1), Paillette

(1) Schulz. Vistazo geológico sobre Cantabria, *Anales de minas*, t. 4.º, p. 133.

y Prado, desde Villarcayo hasta Boñar y hasta cerca de Llama en el rio Luna al N.O. de Leon. En Rozas, cerca de Reinosa, se explota, segun Mr. Paillette, un lignito de bastante buena calidad. Entre Boñar y Sabero, á unos 52 kilómetros N.E. de Leon, hemos encontrado D. Casiano de Prado y yo un gran número de los fósiles característicos de la creta tobácea, como

<i>Ostrea biauriculata</i>	<i>Diadema rude</i> , Forbes.
<i>O.</i> — <i>columba</i>	<i>Cyphosoma Delamarcei</i> .
<i>O.</i> — <i>santonensis</i>	<i>Hemiaster Fournelli</i> .
<i>O.</i> — <i>auriculata</i>	<i>Cyclotites elliptica</i> .
<i>Hippurites Requienia</i> (Matheson).	
<i>H.</i> — <i>organisans</i> .	

La base de este terreno se compone de una arenisca blanca tan feldspática, que en algunas localidades puede dar una especie de kaolin (1). Es una arcilla semejante á la que se encuentra con frecuencia en la proximidad á las rocas graníticas. ¿Pero dónde estan aquí los granitos, de cuya descomposicion parece proceder esta arenisca? Ninguna noticia hay de su existencia en esta parte de la cadena cantábrica. Sobre la arenisca feldspática se apoya una caliza fosilifera que alterna con areniscas cuarzosas bastante duras.

Creta de las dos vertientes de Guadarrama. Aun no se ha fijado con exactitud la relacion entre la creta de la falda Sur de los Pirineos con la que se encuentra en la provincia de Madrid. Desde Villarcayo se dirige á las montañas de Pancorbo pasando por Oña y Puente Arenás sobre el Ebro al N. de Burgos, donde ha sido reconocida y descrita por D. Felipe Naranjo y Garza, profesor en la Escuela de minas de Madrid (2). Los fósiles que este apreciable profesor ha encontrado, á saber: *Ostrea (Exogyra) flabelata*, Goldfus, *Terebratula octoplicata*, *Micraster coranquinum*, *Hemiaster bufo*, *Cidaritis granulatus*, anuncian todavía el miembro de la creta tobácea. Desde las montañas de Soria (3) se bi-

(1) Memoria de D. Casiano de Prado sobre Laboreo, Bull. Soc. geol. vol. 7, p. 153.

(2) *Anales de minas*, t. 2.º, p. 73.

(3) Despues de escrita esta noticia, ha reconocido Mr. de Verneuil que la creta de Soria sigue hasta Ontoria de la cantera, 3 leguas al S. de Burgos, y en

furca la creta por ambas vertientes de Guadarrama, formando dos fajas bastante estrechas, que se apoyan bien en los granitos, bien en las pizarras arcillosas. La faja septentrional se adelanta hasta Segovia, donde desaparece bajo el terreno lacustre de Castilla la vieja. La meridional pasa por Somolinos, Congostrina, Tamajon, Torrelaguna y el Molar, junto á la carretera de Madrid á Bayona. Segun datos que me ha comunicado D. Casiano de Prado, se encuentran en Segovia *Pecten quadricostatus* y *Radiolite*, y en Somolinos el *Biradiolites cornupastosis*, el *Pecten quadricostatus*, la *Ostrea Mathesoniana*, la *Ostrea*, cónica ó una especie muy próxima á ella, el *Hemaster Fournelli*, el *Cyphosoma circummatum*, Lamk. y la *Diadema Roissyi*.

D. J. Ezquerro cita la existencia en Congostrina de varios fósiles de los descritos por Mr. Sharpe en Portugal, tales como *Exogyra Olisiponensis*, *Diceras Favrii*, *Brissus subdepressus*, *Tylostoma Torrubia*, *T. punctatum*, *T. ovatum*, *T. globosum* (1).

Del Miembro Neocomiano en el E. de España. Los diferentes depósitos que hemos recorrido hasta ahora en esta memoria, tanto en el Norte de España como en las dos vertientes de Guadarrama, parece que corresponden por lo general al miembro de la creta tobácea, mientras que los que vamos á describir representan el neocomiano, cuya existencia en la Península nadie habia indicado todavía. Ocupa sin embargo esta parte inferior de la creta una estensa superficie; pero como es pobre en criaderos metalíferos, habia llamado poco la atención de los ingenieros españoles.

Todo el espacio comprendido entre Tortosa, Segorbe y Teruel, forma una region en gran parte neocomiana, que segun todas las probabilidades se estiende tambien al S. hácia las montañas de Valencia y de Requena. Es una llanura elevada, esteril y fria, que se levanta repentinamente partiendo del litoral del

cuya localidad contiene algunos fragmentos de Hippurites, constituyendo el cerro de Carazo y las sierras de Barbadillo del Mercado y Cascajares, de Lara y de Covarrubias.

(1) *Revista minera*, t. 1.º

Mediterráneo, y que en sus ligeras ondulaciones se conserva siempre á una altura sobre el nivel del mar de 1.200 á 1.500 metros. La nieve dura en ella por bastante tiempo, y en ciertos sitios, como entre Mosqueruela y Val de Linares, hay construidos pilares de mampostería en seco, para indicar el camino durante el invierno. El trigo, segado ya á mediados de junio desde Barcelona á Tortosa, está aun en flor en esa época en aquella elevada region.

Como el miembro neocomiano es en su mayor parte calizo y lleno de hoquedades, las nieves y la corta cantidad de agua que cae durante el verano son en breve absorbidas, resultando una sequedad tal, que la mayor parte de los torrentes no llevan agua, y que su curso no está indicado en muchos casos mas que por líneas de cantos rodados muy lavados.

Esta elevada llanura parece que debió alzarse antes de la época de los depósitos numulíticos, que por aquella comarca no hemos encontrado en ningun punto. En efecto, estos depósitos que alcanzan un espesor tan considerable en el centro y en el Norte de Cataluña, no pasan apenas de Tarragona, y no se presentan absolutamente en las regiones situadas al S. del Ebro. Para encontrar otra vez terreno numulítico, es menester llegar á Alicante (1), Gualchos, cerca de Motril ó Málaga.

El Ebro cerca de su desembocadura atraviesa una parte de la region montañosa, que se estiende por todo el litoral del Mediterráneo, y á la que se da el nombre de *Puertos de Tortosa*. Ambas orillas del Ebro corresponden ya al terreno cretáceo, porque tanto en la subida á la capilla de Cabrera, al N.E. de Tortosa, como en la ribera opuesta en la pendiente del monte Caro, hemos encontrado ejemplares de *Ostrea (Exogyra) frabellata* y de *Tylostoma*.

Itinerario de Tortosa á Teruel. Las montañas de Caro son

(1) Segun una interesante carta que nos ha dirigido D. Federico Botella, ingeniero de minas destinado á la provincia de Alicante, el terreno numulítico juega en esta un papel muy importante. Se presenta á ½ legua de la capital en el camino de Villafranqueza, en las cercanías de Agost, en Ibi, en el Carrascal de Rico, en las inmediaciones de Gijona, y por último, en el camino de Peña del Aguila á Torre de las Manzanas.

en su totalidad calizas, y presentan en la parte que mira al mar barrancos muy profundos y muy pintorescos. Después de subir durante algunas horas y casi al tocar en el borde de la elevada mesa, se encuentra una cueva célebre por el mucho tiempo que paró en ella Cabrera, á quien sirvió con frecuencia de guarida al principio de la guerra civil. Cerca de esta caverna, llamada Cueva ó Caba del Vidrio, hay calizas neocomianas bastante ricas en fósiles, como lo prueba la siguiente nota de las especies que hemos recogido en ellas.

Ammonites Dufrenoyi, D' Orb.	Neocomiano.
A.—consobrinus, D' Orb.	Neocomiano.
Tylostoma Torrubiaë.	Subcretáceo.
Pecten (Janira) atusus, Roemer.	Neocomiano.
Plicatula placunea, Lamk.	Neocomiano y Aptiano.
Panopæ Prevosti, Desh. sp.	
Corbis cordiformis, Desh. sp.	
Venus <i>indeterminada</i> .	
Ostrea couloni, Defr.	
O.—Tombeckiana, D' Orb.	
O.—microptera, Sow.	
O.—(Exogyra) <i>especie nueva</i> .	
Terebratula sella, Sow.	
T.—tamarindus, D' Orb.	
Rhynchonella lata, Sow. apec.	
Toxasteo complatus, Agassiz.	
T.—oblongus?	
T.—micrasteriformis, Gras.	
Orbitolites (<i>especie poco cónica</i>).	

Desde la Cueva del Vidrio hasta Fredas y el convento de Benifasa, el suelo exclusivamente calizo es seco y carece de pastos y de vegetación: es un país agreste cortado por valles ó mas bien por depresiones escarpadas y profundas. En la pequeña aldea de Fredas hemos encontrado las mismas margas azuladas que en la Cueva del Vidrio, descansando sobre calizas con Requienia y con grandes Nerineas próximas *Nerinea Renauxiana*, D' Orb. En las margas hemos encontrado los fósiles siguientes característicos del miembro neocomiano superior y aptiano.

Plicatula placunea, Lamk.	Ostrea (Exogyra) <i>especie nueva</i> .
Panopæa Prevosti, Desh. sp.	Terebratula sella, Sow.
Ostrea macroptera, Sow.	Toxaster oblongus, Desor.
O.—aguila, Brongn. sp.	ó T.—micrasteriformis, Gras.

Mejoras en la cementación artificial establecida en Rio-Tinto para el beneficio de los minerales de cobre.

Bien sabido es que en el siglo pasado se comenzó á sacar partido de las aguas vitriólicas que salían de la mina de Rio-Tinto por el socavon de S. Roque, que desde entonces se llamó *cañería de cementación*, porque se obtenía el cobre que llevaban las aguas en disolución por medio de la cementación con el hierro dulce. Mas tarde, cuando la casa del Excmo. Sr. marques de Remisa llevaba ya diez años de gastos improductivos en las minas de Rio-Tinto, y después de haber consumido inutilmente millares de arrobas de vitriolos en el empeño de beneficiarlos por calcinación y fundición durante cinco años, se percibieron por fin de que el mejor procedimiento era el de cementación.

Desde aquel año hasta el de 1849 se estragaron de las labores de las minas de Rio-Tinto muchos quintales de vitriolos, que hubieran podido producir mucho cobre si se hubiera sabido aprovecharlos cual corresponde. Entonces se pensó tambien en beneficiar los minerales por el mismo procedimiento, que se llamó de *cementación artificial*, para distinguirle del beneficio de las aguas vitriólicas, á la que se dió el nombre de *cementación natural*.

El beneficio por la *cementación artificial*, de que se han publicado descripciones bastante minuciosas y detalladas, se reduce á calcinar el mineral al aire libre en pilas de 3.000 á 6.000 quintales; en echar este mineral mal calcinado en balsas de disolución; en las que el agua disuelve los sulfatos formados; en volver á calcinar estos minerales y volver á disolver las sales solubles formadas, á lo que llaman segundo beneficio; y en vol-

aguas rojas del segundo y tercer beneficio, y generalmente tambien las del primero, contienen en disolucion una cantidad muy grande de sulfato férrico, que es la causa del gran consumo inutil de hierro en la cementacion, pues que esta no principia ó no se forma cáscara hasta que las aguas han cambiado de color tomando un color verde, que es cuando todo el sulfato férrico se ha convertido en sulfato ferroso á espensas del hierro disuelto inutilmente: despues de esta primera reaccion principia la cementacion y continúa hasta que las aguas han rendido ó dejado todo el cobre, en cuyo caso las aguas han tomado un color verde mas claro y se han enturbiado al mismo tiempo. Despues de rendidas las aguas parece que aun continúa cierta accion galbánica de resultados nocivos, puesto que la cáscara se ennegrece perdiendo el color rojo de cobre, y recubriéndose de arsénico metálico y de un óxido de hierro: cuando las aguas rojas estan obrando sobre el hierro recubierto de cáscara disuelven el cobre y disuelven hierro antes de principiar el periodo de la cementacion, en cuyo segundo periodo la accion galbánica es sin duda bastante fuerte para que se disuelva el hierro y se aumente el cobre.

Se ha tratado de privar á las aguas saturadas por este procedimiento de la gran cantidad de sulfato férrico que contienen y del ácido libre por medio del espató calizo ó carbonato cálcico triturado, pero es tal la efervescencia y tan voluminoso el precipitado de hidrato férrico y sulfato cálcico, que ha sido necesario abandonar este medio por lo embarazoso en la marcha de las operaciones; aun cuando es un medio económico, porque con el consumo de dos arrobas de espató calizo, que despues de triturado pueden tener un costo de tres á cuatro reales se ahorra el consumo inutil de una arroba de hierro, que tiene de coste siete á ocho reales, sin que se pierda nada del cobre que contienen las aguas, que despues de sedimentadas quedan de un color verde análogo al de las de las disoluciones de los vitriolos. Estas, aun cuando pudiera creerse que no debian contener mas que sulfato ferroso y sulfato cúprico, contienen la parte de ácido sulfúrico libre correspondiente al fraccionamiento de la sal férrica básica insoluble y ácida soluble.

No queda mas medio para mejorar la cementacion que el obtener las aguas azules, que son mejores que las de los vitriolos. Estas se obtienen tratando los minerales en frio por el agua acidulada con el ácido sulfúrico. El mineral bien calcinado queda reducido á óxido férrico y óxido cúprico; el ácido sulfúrico diluido disuelve únicamente el óxido cúprico dejando intacto al óxido férrico, bien se haga la operacion en grande, bien en pequeño. El medio mas breve para obtener las aguas ácidas consiste en sacarlas de la mina, donde hay aguas vitriólicas que contienen bastante ácido sulfúrico libre y diluirlas en la cantidad conveniente de agua clara. El medio mas económico consiste en obtenerlas por la condensacion del vapor de agua con los humos de las calcinaciones. La gran cantidad de ácido arsenioso que contiene en disolucion el ácido sulfúrico de las aguas vitriólicas de la mina no puede dañar mucho en la sulfatizacion de los minerales calcinados, porque se precipitaria en su mayor parte al estar en contacto con el óxido férrico durante cierto tiempo, y no quedaria en el sulfato cúprico formado, como no queda en el vitriolo de cobre natural.

Obtenidas las aguas azules por un medio ó por otro, ó por ambos á la vez, ya se pueden aplicar sin dificultad nuevos procedimientos para obtener el cobre á muy poco coste.

En vista de la dificultad de mejorar las aguas obtenidas por el sistema actual, ha sido preciso limitarse á obtener mejor cáscara en menos tiempo. Esto se ha logrado poniendo en movimiento el hierro por un sencillo aparato, que consiste en una parrilla de madera, que ocupa todo el fondo del pilon, y que oscila sobre cuatro piezas á manera de bastidor. Para limpiar el pilon se levanta el hierro y las costillas ó listones de madera sobre que apoya, y quedan nueve cuadros ó espacios francos por donde los limpiadores barren el fondo del pilon y recogen la cáscara. Despues de limpio el pilon se vuelven á colocar las costillas en sus sitios, sobre ellas se arman los castillejos del hierro, se llena el pilon de las aguas saturadas, y un muchacho comunica el movimiento de oscilacion á todo el aparato por medio de una palanca. La pilonada rinde en la sesta parte de tiempo y con la mitad del hierro que en el método anterior. En el esta-

blecimiento del Gobierno hay dos pilones con este aparato; en el uno se emplean aguas de tierras vitriólicas, y en el otro aguas comunes de primera ó segunda calcinacion; la cáscara que se obtiene con el hierro colado de Galicia es tan buena en un pilon como en otro; solo que las aguas vitriólicas producen más cobre, y en ellas la cáscara no experimenta, como en las aguas comunes, la alternativa de ponerse negra ó roja, segun los períodos de la cementacion. Con esta cáscara obtienen los afinadores mejor cobre y en mayor cantidad que con la cáscara de cementacion natural.

CORRESPONDENCIA.

Astorga 10 de mayo de 1852.—Sres. Redactos de la *Revista minera*.—Muy Sres. míos: en el número 36 del periódico científico que con tanto acierto publican Vds., se sirvieron hacer una mencion honrosa de mi persona; por lo que les estoy íntimamente agradecido. Se decia en ella que yo me estaba ocupando del levantamiento del mapa de esta provincia de Leon, y se indicaba lo interesante de esta obra, cuya carencia se hacia sentir mas por las circunstancias particulares de la parte montañosa del pais y por las de los trabajos que de él existen. Hoy, tomando por base las oportunas y exactas indicaciones de ustedes, voy á someter á su criterio otras mias, que creo de oportunidad, porque pueden servir de punto de partida para una discusion siempre útil, pero mucho mas en los momentos presentes.

Efectivamente, hace cuatro años que mi constante aficion á trabajos geográficos me impulsó á emprenderlos en esta provincia con el apoyo que me daban mis largos ensayos sobre el mismo asunto en otros distritos. Cuando conseguí reunir un número no pequeño de observaciones, de ángulos de primero y segundo orden y de trabajos topográficos, me animé á concluir una tarea tan honrosa y útil. Desde aquel momento no solo

aproveché los viajes que el servicio exigía de mi destino, sino que son muchos los que he hecho espresamente para este objeto. Muchas son también las penalidades, los riesgos y los gastos que se me han seguido, sin que me hayan causado otro efecto que el de enardecer mi deseo procurando satisfacer esa afición; y puedo decir, que ni cuando he dormido á la intemperie á 9.000 y mas pies de altura sobre el nivel del mar, ni cuando despues de una penosa jornada he renunciado al objeto que en ella me proponía por no tener que oponer mas armas que mi teodolito á la fuerza bruta de algun pueblo que creía ver en él un graduador de contribuciones, ni cuando he visto manchada con mi sangre la nieve de algun picacho, no he desmayado de mi propósito, que he ido realizando al paso que mis cortos elementos me han permitido. Por este camino llegué, como era de esperar, á un punto que me presentaba obstáculos que no podía vencer por mi mismo; llamé y nadie me contestó; supliqué y entonces me convencí de que estaba solo. Y qué soledad tan triste es aquella que no ofrece salida alguna! volver atras no es posible, porque cierran el paso las ilusiones hacinadas convertidas ya en objetos reales: dar un paso mas es perder estérilmente las fuerzas que constituyen la única esperanza. Este es el estado de mis trabajos y el mio; ni aun ese es bastante á desistir de mi empeño, y bien pronto daré una prueba de mi perseverancia. Dispensen ustedes esta digresion que me permito en fuerza de mi preocupacion, y que Vds., hombres científicos, sabrán disculpar.

En resumen, yo despues de haber conseguido reunir un notable número de observaciones astronómicas y geodésicas, y trabajos topográficos no pequeños, referentes estos á la provincia de Leon, y aquellas á la misma provincia ligando sus principales puntos con otros de las de Orense, Oviedo, Santander, Palencia, Valladolid y Zamora, no he obtenido aun el resultado que debía por no haber podido avanzar á ciertas operaciones que no se vencen con solo el deseo. De aqui el no llevar á cabo, tan pronto como esperaba, mi idea de presentar el esqueleto geográfico de la provincia con los detalles topográficos de los cantones mineros del mismo territorio; trabajo que debía acompañar á una descripción de la minería del pais que tengo medio

bosquejada, y en la que voy consignando observaciones que podrán ser útiles.

Sin embargo, la afición que de repente se ha despertado en nuestro suelo á los caminos de hierro, y los innumerables proyectos que los pueblos y los particulares agitan en todas direcciones sobre este particular, me impulsan á anticipar algunas de esas observaciones, sacándolos á discusión antes de lo que me había propuesto; haciendo quizá un bien; este, al menos, es mi propósito y el objeto del presente comunicado.

Los poco variados terrenos lacustres que constituyen la mayor parte del suelo de Castilla la vieja, han ofrecido á la observacion campo muy limitado, como no podía menos aplicándola á su monotonía superficial. Sucede, sin embargo, lo contrario estudiando ese mismo terreno como yo lo estoy haciendo, lejos de su centro en la cordillera que lo limita por el Norte, que es una verdadera seccion del terreno puesta de manifiesto al observador. Sin entrar ahora en detalles, ni esplicaciones que vendrán á su tiempo, ni en otras observaciones de que me ocupo en la actualidad, presentaré desnudas y en muy abreviados términos las que creo de oportunidad:

1.^a El suelo de Castilla la vieja á una profundidad probablemente accesible, aunque de consideracion, es un gran depósito carbonífero limitado por la cordillera de Guadarrama, y recubierto hasta la superficie por los terrenos cretáceo y plioceno; comprendiendo en este último una dilatada serie desde los mas antiguos á los mas modernos, siendo ellos precisamente los que han elevado el suelo de esta Castilla sobre el nivel de la nueva.

2.^a Ese enorme depósito, aunque regular y en posición normal en su mayor parte, no es tan uniforme y continuado como podría deducirse por la igualdad de la superficie del suelo; al contrario, debe estar interrumpido en algunos puntos por islotes de rocas antiguas derivados de la sublevacion de la cordillera de Guadarrama; islotes que en algunos puntos asoman á través de los terrenos de acarreo, y que en otros habrán quedado cubiertos por ellos.

3.^a Debiendo existir ese depósito, en su mayor parte, en posición horizontal independientemente del relieve de la superficie,

es natural que su menor profundidad, respecto á ella, esté en la línea trazada por el Duero, que es la mas baja del territorio, y en los puntos donde haya perdido su horizontalidad.

4.^a Una parte, la mas pequeña de este vasto depósito, fue presentada á la superficie á causa de la rotura ocasionada por la sublevación de la cordillera cantábrica. En esta rotura fueron sublevados y quebrantados al mismo tiempo los terrenos anteriores que le sirven de base y los posteriores que lo recubren, incluso los primeros términos del terreno conocido antes con el nombre de terciario; los últimos de este periodo se encuentran en posición horizontal y fueron posteriores á la erupción.

5.^a El terreno carbonífero puesto de manifiesto por la cordillera cantábrica y que constituye hoy los que llamamos depósitos carboníferos de Asturias por el Norte, y de Leon, Palencia y Burgos por el Sud, fueron tan trastornados y quebrantados por roturas y subroturas, que una misma capa se presenta repetida varias veces; originándose de aqui el equivocado supuesto de que en Asturias existe un crecido número de capas de ulla, siendo así que probablemente no pasarán de siete, y son las que constituirán el gran depósito de Castilla.

6.^a Como consecuencia de la anterior se desprende que la masa ó cantidad de los carbones beneficiables conocidos hoy á un lado y otro de la cordillera cantábrica, aunque importante, es considerablemente menor de la que se supone: que ese gran número de capas no son mas que trozos de ellas multiplicados por el número de subroturas que tuvieron lugar; y que todas estas circunstancias dan á entender las dificultades que sobrevendrán en el beneficio en grande escala de esa riqueza, á causa de esos mismos trastornos que solo permitirán un aprovechamiento parcial de ella.

El reconocimiento, pues, del centro de Castilla la vieja, que considero como el verdadero depósito carbonífero de esta parte del reino, es una de las obras de mas importancia que pueden y deben acometerse hoy en España, no solo por este objeto, sino tambien por el de los pozos artesianos que en este territorio tienen grandes probabilidades de favorable éxito, como lo tiene indicado el entendido ingeniero Sr. Prado, y todo

aconseja emprenderla antes del desarrollo de nuevos proyectos de ferro-carriles en la dilatada jurisdicción del Duero. No hago alusión al de Alar á Santander, cuyas ventajas son conocidas, cuya ejecución es una necesidad, y cuya situación ha de participar de los beneficios del carbon descubierto ó por descubrir: los demas entiendo deben subordinarse á la resolución de estas grandes cuestiones; fomentando en el interin nuestros establecimientos ferríferos; creando así los elementos necesarios á la construcción de aquellos y al desenvolvimiento de la gran industria á que el suelo se presta.

Conozco que no faltará quien vea en mi pensamiento una quimera; habrá quien dude de la existencia que indico del carbon en el interior de Castilla: á esos me prometo convencerlos; y á los que se asusten por la profundidad que es preciso vencer, les recomendaré examinen las que son accesibles en otros países sin mayor expectativa ni recursos que los nuestros.

Acerca de esta cuestión diré hoy tan solo que es en la que mas me he fijado desde que he creído ver ese gran depósito á través de los terrenos que lo recubren. Mi deseo es fijar esa profundidad con la mayor exactitud posible, y para ello he emprendido un trabajo estratigráfico, cuya importancia y cuya prodigalidad nadie como Vds. pueden apreciar; y nadie como Vds. podrá comprender tambien que la misma dificultad que se me ha opuesto á mis operaciones geodésicas ha tenido necesariamente que ser un dique para las estratigráficas, pues es imposible completar estas sin haber resuelto aquellas. Manifestaré, no obstante, que esa profundidad la creo accesible; tanto mas, cuanto tenemos en nuestro favor la gran diferencia de nivel entre las dos Castillas, que en realidad es una cantidad que debe rebajarse del total de aquella profundidad. El día en que se desenvolviese el gran sistema de trabajos necesarios para que esa baja fuese efectiva, se habrían ejecutado al mismo tiempo otras obras de primer orden sin aumento considerable de gastos; muchas de las que estan hoy en proyecto no pasarían á la práctica, y otras que han llegado á este caso quedarían inútiles. Baste, pues, enunciar que quedaba salvada la barrera que divide ambas Castillas hasta el punto de pasar al servicio

del Tajo, aguas comprendidas en la jurisdicción del Duero.

Aun hay más que considerar en esta cuestión: supongamos que la profundidad de ese depósito carbonífero fuese en el centro de Castilla tal, que imposibilitase su aprovechamiento; todavía quedaba la duda de si podría beneficiarse en la inmediación de la cordillera de Guadarrama, duda que ha de resolver la ciencia. Que esta cordillera es de época anterior á la cantábrica no admite duda, pero no está aun bien determinada su edad relativa; unos datos hacen creer que pertenece á la época de los terrenos que forman la base del carbonífero, y que por consiguiente es anterior á este, en cuyo caso nada habíamos adelantado. Otras observaciones inducen á colocarla en una época posterior al carbon y anterior á los terrenos pliocenos (1), y si esto fuese cierto, como parece, la cuestión presente tomaría unas dimensiones difíciles de calcular ahora por su gran importancia: el depósito carbonífero habría sido fracturado y sublevado aquí lo mismo que en la Cantabria, y habría adquirido una posición más cercana á la superficie, y por lo tanto accesible fuera de duda. Pero es más, en este caso no solo existiría el carbon al Norte de Guadarrama, sino también al Mediodía pasando por debajo de Madrid; tal vez podría suponerse en este caso que los carbones del Norte y del Mediodía de España constituyeron una misma y única formación.

Á la proposición de si Guadarrama quebrantó ó no el terreno carbonífero podrá objetarse que si efectivamente hubiese tenido lugar ese rompimiento, se manifestaría más ó menos en las vertientes de la cordillera, como sucede en la cantábrica, pero á esta reflexión espondré la de que siendo Guadarrama anterior no ha podido fracturar los terrenos de sedimento que fracturó la cantábrica, y permanecen en su posición normal cubriendo los bordes de los fracturados; hay además otras razones que no es esta la ocasión de manifestar. De todo ello se deduce, cuando menos, que es de gran interés el estudio de la cordillera de Guadarrama para fijar su época relativa; y que no es conve-

(1) La cordillera de Guadarrama es evidentemente posterior á la época cretácea.

niente acometer las mejoras de la nuestra sin que los trabajos geológicos marchen de vanguardia.

Indicaciones son estas, cuya probabilidad de certeza y ventajas creo poder demostrar, por muy arrojadas que parezcan, y si no entro ahora en esa demostración es porque mi objeto del momento es llamar la atención hácia esas cuestiones científicas, que son la base donde necesariamente tienen que apoyarse todas cuantas hagan relación con los intereses de un país. No abrigo la presunción de que mi pensamiento sea infalible, á pesar de que los datos que he recogido hasta ahora podían hacerme creer; acaso me hayan alucinado y reconozca mi error cuando personas más profundas en la ciencia me lo demuestren, y si llega ese caso me apresuraré á rendirles el respeto que me inspiran, dando una prueba del convencimiento que he adquirido de que en cuestiones científicas, ni deben comprimirse los destellos de la imaginación por miedo al ridículo, que es lo más ridículo de todo, ni sostenerlas por solo un capricho ó una pasión; el tribunal de la razón falla ante las pruebas de la ciencia, sin apelación, en todo aquello que la Magestad Suprema no se dignó ocultarnos bajo el sello de la fe.

Si Vds., Sres. Redactores, creen como yo en la oportunidad de la publicación de estas observaciones, les ruego lo hagan así y será el mejor medio de traer á discusión una materia tan importante.

Queda de Vds. con la mayor consideración afectísimo amigo y compañero Q. B. SS. MM.—IGNACIO G. DE SALAZAR.

Con gusto damos cabida al escrito que antecede, porque indudablemente son nuevas las ideas que en él se vierten, y de suma importancia las cuestiones que forman su objeto. Su ingenioso autor juzga que á su tiempo podrá demostrar el enunciado principal que ahora asienta, á saber, que el suelo de Castilla la vieja á una profundidad probablemente asequible es un gran depósito carbonífero limitado por la cordillera de Guadarrama. Creemos lo más oportuno aguardar hasta entonces, bien para reconocer y aceptar la verdad de aquella proposición importante y poner de relieve las deducciones científicas é industriales que serían consiguientes, ó en otro caso para sostener una discusión razonada en los puntos que nos pareciesen controvertibles.

PLOMO esportado por el distrito de Adra durante el presente

Alcohol.				Elaborado.						Artículos al 75 por 100 para el aforo.			
Se-ras.	Quinta-les.	5 por 100.		Per-digones.		Plan-chas.		Caños.		Quintales.			
		Rs. vn.		Sacos	Quin-tales.	Ro-llos.	Quin-tales.	Cajas.	Quin-tales.	De alba-yalde.	De plomo.	De pintura.	De plomo.
6301	9353	14964	26	4956	1322	241	1168	4	33	264	198	148	111

ESTADISTICA de los casos desgraciados ocurridos en las minas de azo-gue de Almadenejos en los 50 años desde 1821 á 1850 inclusive.

QUINQUENIOS.	CONCEPCION.		VALDEAZOGUES.		ENTREDICHO.		TOTAL.	
	Muer-tos.	Heri-dos.	Muer-tos.	Heri-dos.	Muer-tos.	Heri-dos.	Muer-tos.	Muer-tos.
1821 á 1825.....	»	42	»	»	»	»	»	42
1826 á 1830 (1).	3	64	»	»	»	»	3	64
1831 á 1835.....	1	95	»	21	»	»	1	116
1836 á 1840.....	»	22	»	24	»	»	»	46
1841 á 1843.....	1	37	»	59	»	»	1	76
1846 á 1850 (2).	1	97	1	200	»	46	2	345
	6	357	1	284	»	46	7	687

(1) Los trabajos de Valdeazogues empezaron el año de 1829; y las desgracias de aquel año y el siguiente estan incluidas en el quinquenio de la Concepcion.

(2) En el número de heridos de este quinquenio se comprenden tambien los contusos.

mes, á razon de 45 rs. quintal.—Alcohol id. id. á 52 rs. id.

Id. al 80 por 100 para id.				Barras.	Quintales.	TOTAL.	5 por 100.		TOTAL.				
Quintales.							Rs. vn.	Rs. vn.					
De litargi-rio.	De plomo.	De minio.	De plomo.	Quintales.	Quintales.	Rs. vn.	Rs. vn.						
2	1	60	452	364	60	25625	26083	29278	20	65875	31	80840	23

Adra 31 de mayo de 1852.

El estado del último quinquenio puede desarrollarse del modo si-guiente:

1846 á 1850.	CONCEPCION.				VALDEAZOGUES.				ENTREDICHO.				TOTAL.			
	Muer-tos.	Heri-dos.	Contusos.	Estancias.	Muer-tos.	Heri-dos.	Contusos.	Estancias.	Muer-tos.	Heri-dos.	Contusos.	Estancias.	Muer-tos.	Heri-dos.	Contusos.	Estancias.
	1	80	47	110	1	162	38	187	»	39	7	96	2	281	62	395

Estos casos desgraciados reconocen por causas:

1846 á 1850.	Explosion de barrenos.	Caida de cantos.	Despren-dimiento de pizarras.	Golpe con her-ramien-tas.	Caidas y golpes en boquetes.	Otras causas.	TOTAL.
		15	150	37	52	50	61

uno de ellos 1,139 estancias. Sin embargo, solo 26 fueron los que participaron por completo de la asistencia y curación hospitalarias, resultando por término medio gravar cada uno á la administración con 13,11 estancias. La mayor parte de los heridos fueron leves, necesitando algunos curación facultativa, que fueron á buscarla en el hospital, permaneciendo en sus casas: en los 5 años 60 heridos acudieron á él para las primeras curas.

Suponiendo, pues, sea 460 el número de obreros ocupados en cada uno de los años que comprende el quinquenio, resulta que la probabilidad de una desgracia en los trabajos de estas minas es de 75 por 100 en los 5 años, ó de 15 por 100 en cada uno, esto es, una desgracia para cada 6,66 obreros, lo que aproxima bastante á 0,75 un caso desgraciado para cada obrero durante los 5 años. Esta proporción sería espantosa realmente si las heridas ó contusiones fueran graves, pero afortunadamente la mayor parte de ellas no lo son, como lo hace ver el número de estancias causadas.

Comparando, sin embargo, este resultado con el que aparece en el artículo Estadística en el tomo 2.º de los *Anales de minas* se advierte una disparidad enorme; porque allí por el estado de un quinquenio sale una probabilidad desgraciada de más de 13 por 100 en 5 años, y en los estados de Almadenejos que acabamos de insertar corresponde en el mismo período una probabilidad desgraciada de 75, ó sea una desgracia por cada 6,66 obreros, (que es muy cerca de una desgracia para cada obrero en 5 años) á pesar de que no se toman en cuenta los achaques de salud causados por la constancia en las minas. Esta disparidad es verdaderamente mas aparente que real, y consiste en que el estado número 2, página 146 del tomo 2.º de los *Anales* es abultadamente inexacto en cuanto al número de los trabajadores por haber tomado al pie de la letra los datos de las oficinas. Figuran en él como barrenderos de Almaden 1.332 hombres, cuando en el día, que no ha disminuido la población, no pasa su número de 500, según el escrupuloso alistamiento que se hizo en octubre del último año. La única partida exacta en aquel estado es la de entibadores ú operarios, y tal vez la de alarifes en Almaden; pero no la de esta última clase en Almadenejos, que supo-

ne 102, que nunca los ha habido: en el día no pasan de 35 entre oficiales y aprendices, advirtiéndose que nunca ha habido tantos, y que casi siempre tenían que traerse de Almaden los albañiles cuando había obras algo delicadas.

Del mismo modo es exagerado el número de *zaqueros* y *bomberos*. Esto procede de que ocupándose estos hombres en el exterior á temporadas, aparece cada individuo figurando en el estado por dos ó tres ejercicios diferentes. Teniendo todas las circunstancias á la vista puede reducirse el número de 3.094 trabajadores de Almaden á 1.500, y el de 1.458 de Almadenejos á 400 ó 450, de cuyo modo varia notablemente la proporción de probabilidades desgraciadas que aparecen como sigue:

Almaden: 3.094 trabajadores, 458 desgracias en 5 años = 30 por 100 en 5 años ó 6 por 100 al año.

Almadenejos: 400 id., 64 id. = 16 en 5 años ó $\frac{3}{5}$ al año.

Esta diferencia de Almadenejos á Almaden consiste en la escasa profundidad que en aquellos años tenían sus labores: ahora con la mayor profundidad han aumentado las desgracias como es natural.

Al hacer las precedentes observaciones ha estado muy lejos de nuestro ánimo inferir el menor cargo á las oficinas que dieron los datos, ni á los que redactaron los estados, pero ocupándonos de este asunto nos ha parecido oportuno esclarecer la duda que de otro modo se hubiera presentado y que creemos haber desvanecido con esta explicación.

LUCAS DE ALDANA.



NOTA que demuestra las copelaciones de plata-pasta practicadas en el presente mes en el establecimiento de concentracion de la fundicion de S. Andres.

Número de copelaciones.	Plomo que entró en copela.		SU PROCEDENCIA.	Plata obtenida.	
	Barras.	Quint.		Marc.	Onz.
1. ^a	9.500	11.904	De contratistas, Lanteira y Adra.	561	4
2. ^a	5.350	6.855	Villaricos, Pavas y contratistas.	652	4
3. ^a	3.200	4.177	Almeria, contratistas y Cartagena.	552	4
4. ^a	1.128	1.422	Villaricos, Polvos del vaciadero y Cartagena.	140	6
4	19.178	24.338		1.887	2

Adra 31 de mayo de 1852.

VARIEDADES.

De algunos años á esta parte el Sr. Cavé, de París, ha hecho varios ensayos sobre la mezcla del hierro dulce en los lingotes de hierro colado con el objeto de mejorar ciertas piezas de segunda fundicion. Tenemos el gusto de anunciar que dichas esperiencias, que luego se repitieron en Mieres, han tenido el mas brillante éxito tanto en Bélgica como en Inglaterra y Francia.

Nos consta ademas que los lingotes penetrados de hierro dulce se afinan en el reverbero de *pudding* con mayor facilidad, y producen un metal muchisimo mejor que el que procedería de ambos elementos antes de su mezcla ó penetracion.

Con gusto veríamos que nuestros fabricantes sacasen partido de semejantes descubrimientos, á fin de que la industria metalúrgica de nuestro país vaya avanzando á la altura que ha adquirido la extranjera.

El sulfato de barita ó espato pesado, que tanto suele abundar como acompañante de los minerales metalíferos, y formando por sí solo filones, es un artículo de comercio de bastante consumo en Inglaterra, donde se paga desde algunos chelines hasta 25 pesos fuertes por tonelada. Acaso esta noticia pueda ser útil para alguna compañía minera de las costas de Levanté y Sud de la Península.

Ahora que en España se cuenta ya felizmente con algunos buques de vapor del Estado y de empresas particulares, no vendrá fuera del caso indicar que un medio espedito y seguro de apagar rápidamente un incendio (que siempre tienen lugar bajo cubierta), es dar salida al vapor de las calderas, suspendiendo la marcha de la máquina, y aplicarla al punto donde aquel se manifiesta, pues no puede existir fuego en una atmósfera de vapor suficiente para impedir el acceso de aire durante algunos minutos. Como todo buque de éstos tiene cuatro y á lo mas cinco compartimientos que puedan llamarse independientes, seria sumamente fácil conducir el vapor á cualquiera de ellos en que apareciese el fuego, por medio de un tubo que partiendo de la caldera y provisto sobre cubierta de una llave para cada compartimiento, lo llevase al que fuese necesario por un corto tubo parcial. Produce profunda impresion el observar que casi al mismo tiempo en que se publicaban los excelentes efectos del «apagador de incendios por medio del vapor» haya sido presa de las llamas el *Amazona*, conteniendo en sí el elemento para apagarlas en una escala quizá de quinientos á uno respecto al citado aparato.

La esportacion de oro de la Australia desde los primeros descubrimientos hasta el 24 de enero último, ha sido por valor de 1.454.506 libras est.

Con respecto á la produccion de oro de la California durante 1851, difieren bastante entre sí las diversas valuaciones: generalmente se gradúa que no debe aquella diferenciarse mucho de 77.000.000 pesos fuertes.

Mr. Coquatrix ha sacado hace poco en Inglaterra patente de una caja muy sencilla para lubricar los muñones ó estremidades de los árboles horizontales. Esta caja contiene, como las comunes, el aceite y desde su fondo descende un tubo directamente á las almohadillas ó coginetes. En la parte superior del tubo ajusta mas ó menos, á voluntad, una llave con terminacion cónica, de suerte que puede cerrarse completamente el espacio anular entre el tubo y la llave, cuando cese de obrar la maquinaria, ó en otro caso suministrar en cada minuto las gotas de aceite que se quiera, segun la actividad del trabajo, para lo cual hay un graduador muy sencillo. Las ventajas alegadas en la patente son regularidad de rozamiento, imposibilidad de que se calienten los coginetes y una economía de 50 por 100 en el consumo de aceite. Sin gasto adicional alguno pueden sustituirse desde luego en cualquiera máquina las cajas ó lubricadores antiguos por el que es objeto de esta patente.

Mercado de metales, Londres 21 de mayo.

	Lib. est.	Chelin.	Din.
Azogue, libra.	0	3	0
Cobre ingles de regular afino (tough cake), ton. de 20 quint.	95	0	0
en hoja, libra.	0	0	10 ½
en fondos.	0	0	11 ½
Hierro en rails (Wales), ton.	5	10	0
Hierro sueco.	11	0	0
Aceros sueco.	15	0	0
Plomo ingles en torales.	16	10	0
en hoja.	17	0	0
Plomo español, en depósito.	16	10	0
Estaño en barras, quint.	4	7	0
.	4	8	0
Zinc en hojas, ton.	20	0	0

No hubo ventas de minerales cobrizos en Swansea el 18 de mayo.

PARTE OFICIAL.

MINISTERIO DE HACIENDA.

Enterada la Reina (Q. D. G.) del espediente instruido á consecuencia de haber solicitado los fabricantes de plomos en la villa de Adra que se prohiba la esportacion al extranjero del alcohol de fundicion, ó que se aumenten los derechos que actualmente tiene señalados á su salida del reino, resultando del mismo que la proteccion que se reclama vendria á redundar en perjuicio de la industria minera, cuyos intereses é importancia no son menos atendibles que los de los fundidores; y que por otra parte el derecho asignado en el Arancel de esportacion á los alcoholes es bastante elevado, S. M. ha tenido á bien mandar, de conformidad con el parecer de esa oficina general, que no se haga alteracion alguna en esta parte de la legislacion vigente.

De Real orden lo digo á V. S. para su conocimiento y fines consiguientes. Dios guarde á V. S. muchos años. Madrid 17 de junio de 1852. = Bravo Murillo. = Sr. director general de aduanas y aranceles.

Memoria sobre el beneficio del hierro en Suecia, su produccion y causas que influyen en la excelencia de sus cualidades; por el ingeniero de minas, profesor de la Escuela especial, Don Policarpo Cía.

Reflexiones generales sobre la calidad de los hierros.

Bajo dos principales puntos de vista puede considerarse la calidad de los hierros, segun que se destinen en tal estado á las necesidades comunes, ó que hayan de recibir un cambio químico para su conversion en acero. Es tan natural esta distincion, cuanto que no todos los hierros, que aplicados al primer objeto

ocupan hoy por sus **buenas propiedades**; el primer lugar, podrian producir los mejores aceros, si bien los que se destinan á la fabricacion de este último cuerpo y lo proporcionan de primera calidad tendrian, convenientemente preparados, el grado de tenacidad y maleabilidad de los mejores hierros forjados. Es decir que no todos, por **buenos que sean**, poseen la misma predisposicion para adquirir, cuando son transformados en acero, las propiedades mas estimadas de este cuerpo. En varios puntos de Europa se producen hierros, que en nada tienen que envidiar á los mejores de Suecia por sus excelentes cualidades, cifradas esencialmente en su gran tenacidad, maleabilidad y ductilidad; hallanse en este caso los que salen de varias forjas de Vizcaya y acaso de Guipúzcoa, de algunas de Lancashire, de algun distrito del Rhin en Alemania, y segun Mr. Le Play, del Berry y de Borgoña: pero no por eso se obtienen de todos ellos aceros de primera clase, y de ninguno ha resultado hasta ahora un acero que iguale al que produce el hierro de Dannemora en Suecia. Han demostrado tal aserto un gran número de esperiencias practicadas bajo condiciones iguales sobre muchos de estos hierros para su conversion en **acero**; de donde se deduce que esta tendencia, esta predisposicion á producirle aventajado y á conservar, aun al traves de muchas caldas, sus cualidades dominantes como dureza suma, elasticidad y tenacidad, debe de ser una propiedad distinta de las que hacen excelente á todo hierro forjado. Dificil, si no imposible, es poder establecer hoy día la causa de esta diferencia; mas bueno será observar que asi como la infima dosis de 0,002 de carbono basta para convertir el hierro en acero, haciendole adquirir en el cambio algunas propiedades radicalmente distintas, asi también la existencia de algun cuerpo, por inapreciable que sea al análisis, en los hierros para acero, acaso pueda contribuir á que los productos adquieran sus propiedades esenciales en grado eminente; sabemos tambien la influencia que ejerce una corta porcion de manganeso, no solo en el aumento de dureza del hierro, sino en el modo de combinarse este con el carbon.

Ello es que, segun varias investigaciones, los mejores hierros para acero, aunque gozan de pureza elevada, parece que no

la tienen tan completa como algunos de los que ocupan el primer lugar para su aplicacion inmediata, y positivamente hay hierros para acero de excelente calidad, que son bastante inferiores en ese punto á otros de uso directo y que indudablemente no producirian tan buenos aceros. Por manera, que una clase de hierro puede ser completamente pura y no producir acero del primer orden conocido, asi como en otras variedades algo menos puras la falta de pureza (se entiende hasta cierto limite) no obsta para que tengan en alto grado la predisposicion, la tendencia energética á las propiedades dominantes del acero. Cierto es que en este último caso llevado á dicho limite, la superficie de las barras ya cementadas contiene muchas ampollas y se halla atravesada por grietas, que no desaparecen enteramente con el recalentado y estirado, presentando despues en cualquiera seccion transversal grietas y motas, de suerte que no pueden servir sino para determinados objetos; pero la fabricacion del acero fundido, al paso que hace desaparecer la mayor parte de estos defectos procedentes de la falta de pureza, conserva y aun realza la buena predisposicion que tengan los hierros para desenvolver las cualidades del acero.

Clasificacion de los hierros suecos.

Los hierros de primera clase que se esportan de Suecia para darles aplicacion en su estado natural, son excelentes y por consecuencia siempre se venden á precios muy altos; pero en otros puntos de Europa, que ya he citado, se producen tan buenos, aunque no en cantidades tan grandes: de los primeros, la provincia de Örebro es la que mejores los suministra. Pero en los que no reconoce rival aquella nacion es en los destinados á su conversion en acero, siempre que lleven las primeras marcas: en este caso se hallan todos los hierros que salen de las forjas alimentadas con minerales de Dannemora, provincia de Upsala; estos son los que adquieren los precios mas elevados entre todos los que Suecia produce, y nunca se emplean sino para la cementacion. Despues de estos, que pueden subdividirse perfectamente en dos clases, ocupando la primera los que salen de las

forjas de Lövsta y Carlholm (pues les cabe mayor parte de los mejores minerales), siguen los de tercera, producidos casi exclusivamente por Suecia y Noruega, y según Mr. Le Play, solo principian á tener competencia con algunos extranjeros los de la cuarta, aumentándose esta, por consiguiente, en los de la quinta.

Causas principales de la bondad de los hierros suecos.

A dos causas principales debe atribuirse la superioridad de los hierros suecos: á la bondad de los minerales y al gran cuidado que se tiene en su clasificación según su riqueza, fusibilidad y cantidad de escorias que hayan de dar en la reducción; siempre se mezclan con los ricos otros inferiores de gangas fusibles, de suerte que de su unión resulten aquellas en cantidad y calidad convenientes, y no es este solo el objeto, pues la experiencia de muchos años ha dado á conocer, por lo menos á los fabricantes de Dannemora, que las proporciones de las mezclas de ciertas cualidades influyen grandemente en la calidad de los hierros.

Naturaleza de los minerales.

Abunda en Suecia el óxido magnético (óxido ferroso-férrico) acompañado de óxido férrico, variedad hierro oligisto, y de esta mezcla procede la mayor parte del hierro para acero; otros criaderos constan de hierro oligisto, hierro carbonatado y hierro hidratado: no todos se disfrutan, pues entre su prodigioso número hay varios con los que sería sumamente difícil producir buen hierro, aun á costa de los mayores gastos.

Sistemas de beneficio adoptados en Suecia.

El método de afino mediano ó indirecto es el dominante, bien sea por medio de un fuego ó por el de dos; el más general es el primero, si bien uno y otro pueden considerarse como derivación del alemán. Parece que el sistema de Lancashire va estendiéndose de día en día con las modificaciones consiguientes á la imposi-

bilidad de emplear ulla para el recalentado. El método directo ó afino inmediato se emplea en algunas partes valiéndose de *hornos bajos*, que al cabo no son otra cosa que *stuckofen* pequeños; y en cuanto al método vizcaino ó catalán se están haciendo ahora mismo ensayos para algunos minerales inferiores, que contienen mucho azufre, y que por esta causa dan malos productos por el sistema indirecto: estas tentativas han dado excelentes resultados, aunque hasta ahora con gastos excesivos.

Sucinta descripción del criadero de Dannemora.

Como las minas de Dannemora son las más notables de Suecia, y las que suministran los minerales de donde se extraen los mejores hierros conocidos para la fabricación del acero, diré algunas palabras acerca de ellas y sobre el sistema del beneficio de sus minerales contrayéndome á las forjas de Österby, habiendo sido unas y otras el objeto de un viaje especial.

Las minas de Dannemora se encuentran en las parroquias de Film y de Dannemora, á cuatro y media millas suecas de Upsala, provincia de este nombre. Su caja es una ancha faja de petrosilex ó piedra córnea fusible (*hällfinta*), que corriendo en dirección N.N.E.—S.S.O. se halla encerrada al E. y O. por el gneis y al N. por el granito, uno y otro de feldespato rojo: enclavados los minerales en esa roca feldespática, acompañales una caliza granuda, que bien se considere como contemporánea ó como de formación posterior y procedente de antiguas aguas termales, ello es que nunca se extiende mucho fuera del yacimiento mineral, y forma hoy día su principal acompañante. Constituyen el criadero tres masas principales de óxido magnético con algún hierro oligisto, acompañadas de otras menos importantes, que se suceden también en dirección N.N.E.—S.S.O. en extensión de unas 2700 varas (2200 metros), y que se esparcen en un ancho desde 278 hasta 580 metros. Divídese esta longitud en tres partes conocidas con los nombres de minas del Norte, del Medio y del Sud, siendo las del Medio las que ocupan el mayor ancho y contienen mejor calidad de minerales, sobre todo en sus extremos Norte y Sud. Las labores, á cielo abier-

to, presentan en esta parte cortes imponentes, cuyo ancho llega en algunos puntos á 58 metros con la profundidad de 150 y el largo de 110 á 150^m. Aunque el número de minas abiertas en este campo llega á 78 ó 79, no merecen el nombre de tales sino 17, que se trabajan en distintos puntos. A su inmediación se encuentra el *Gruf-Sjön* ó Lago de las minas, cuya superficie está 9 metros mas elevada que la del campo del centro, y cuyas filtraciones han producido muchas veces perjuicios inmensos, disminuidos hoy día en gran parte por un estenso dique de granito: una rueda hidráulica de 11^m,70 de diámetro acciona por medio de varias líneas de tirantes sobre las bombas establecidas para el desagüe. Los trabajos de arranque se hacian hasta el año de 1728 empleando grandes fuegos; desde entonces se usa exclusivamente de la pólvora.

Los minerales contienen siempre hierro oligisto y óxido de manganeso, y como acompañante ó ganga principal el carbonato de cal, con alguna sílice y alúmina; como mezclas accidentales se encuentran la pirita de hierro, blenda, algunos granos de galena, cuarzo, trozos de diorita y de gneis, granates y fosfato de cal. La producción media anual de estas minas pasa ya de 108540 *skeppund*, ó sea 400000 quintales españoles: de estos corresponden á las forjas de Löfsta y Carlholm la cuarta parte próximamente, á las de Österby el octavo, y á las de Gimo y Rånäs el $\frac{1}{16}$, poseyendo estos establecimientos las mejores calidades de mineral.

Emplease el método walon para el beneficio de todos los minerales de Dannemora.

Forjas de Österby.—Hallanse situadas á media legua corta del centro de las minas de Dannemora y pertenecen, así como la aldea, tierras y bosques de Österby, al baron Tamm. Las oficinas constan de un horno de calcinación, otro alto de fundición y cuatro forjas (dos para afino y calda de cinglado, y otras dos para el recalentado), y además, de un horno de cementación y otro de afino para fabricación de acero estirado.

Desde el año de 1645, en que Mr. Luis de Geer, refugia-

do de los Países-Bajos, compró estas oficinas y las de Löfsta y Gimo con todas las minas de Dannemora, estableció el sistema walon, el cual se ha seguido constantemente y sin modificación alguna, después de los primeros ensayos, por los diversos propietarios que sucesivamente las han adquirido. Y no puede reputarse como un atraso semejante sijeza de procedimientos, pues gozando los productos desde aquella época la supremacía en los mercados de Europa, donde se venden á precios los mas elevados en su totalidad, han debido convencerse los fabricantes que seria muy difícil mejorarlos, y por otra parte sumamente peligroso el hacer innovaciones, que pudiesen modificar mas ó menos las cualidades conocidas de sus hierros, con la preciosa ventaja de ser siempre constantes y relativas á cada marca: así es que ejecutan las mezclas de los minerales bajo unas mismas proporciones, á cuya operación dan con razón suma la mayor importancia. Pero es indudable también que sin alterar en nada el sistema de beneficio, y por consiguiente la bondad y constancia de cualidades de los productos, pueden muy bien hacer mejoras importantes en las máquinas de viento, que les producirían grandes economías en la fuerza motriz y en el combustible.

Su descripción en las forjas de Österby.—Fabricación del hierro fundido.

Contrayendonos á la oficina de Österby, preparados y mezclados convenientemente los minerales, se calcinan en un horno de cuba de 7^m,80 de alto y 2 de diámetro, que en la parte inferior tiene cinco hogares para leña, con sus ceniceros, repartidos simétricamente, á los cuales corresponden debajo cinco aberturas para la extracción del mineral calcinado. Este se carga por la parte superior en trozos de 6 á 8 pulg. cúb. alternando con lechos de carbon menudo, y desde que principia la calcinación no se suspende ordinariamente en toda la campaña, renovándose continuamente la carga á medida que se estrae el mineral calcinado. Este horno produce en 24 horas 355 quintales, y consume 0,6 de pie cúb., de carbon de pino por quintal de mineral, además de la leña de los cinco hogares, cuyo fuego

no es fuerte. El mineral, despues de calcinado, se pasa entre dos cilindros acanalados, movidos por una rueda hidráulica, la cual sirve tambien para elevar el mineral triturado y cribado á la parte superior del depósito; asi queda este preparado para entrar en el horno alto en trozos, que comunmente no escede del tamaño de una nuez.

El horno de fundicion tiene 16 alhar 6 pulgadas, ó sean 9^m,52, de altura.

1^m,52 diámetro superior ó del tragante.

1^m,90 id. en el vientre.

0^m,53 id. del fondo del crisol.

2^m,68 alto desde el fondo al vientre.

0, 42 hasta el suelo de la tobera.

0,075 diámetro de la tobera.

0, 42 alto y ancho de la abertura del pecho.

0,084 ancho de la abertura para la colada.

No tiene atalages; desde el fondo del crisol se eleva formando un cono inverso hasta el vientre y, como es consiguiente, un cono truncado hasta el tragante: una sola tobera lo alimenta, de la que sale el viento, producido á la presión de 0^m,029 en dos cilindros de piston y otro regulador, en cantidad de unas 30 libras por minuto. La camisa es de ladrillos bastante refractarios, revestidos de tierra refractaria apisonada en el tercio de su altura inferior: la segunda faja es de escorias molidas, y la tercera ó exterior, de ladrillos comunes. En otras forjas, que posee el mismo propietario de Österby, ha construido un horno alto de dos toberas; el crisol y obra son de ladrillos refractarios comunes, y desde el vientre hasta el tragante de ladrillos de escorias: estas, de color amarillo verdoso claro, son suficientemente refractarias para resistir el calor de la parte superior y se forma en ladrillos, al salir del horno alto, con moldes de hierro colado.

En el horno de Österby no se mezcla fundente con el mineral casi nunca; este contiene en sí, en virtud de oportunas clasificaciones, los elementos necesarios para formar las escorias en cantidad y calidad convenientes: produce 260 skeppund, ó 959 quintales de fundicion por semana, y no trabaja, asi como

la generalidad de los de su clase en Suecia, sino una corta temporada en la estacion de la primavera. Se obtiene 0,50 de hierro fundido para uno de mineral calcinado, y el consumo de carbon es, término medio, de uno para uno de fundicion; esta siempre es blanca, laminar y algo radiada, y se cuele en barras de 4^m de largo por 0,20 de ancho y 0,16 de alto, que se colocan para el trabajo del afino, comunmente de dos en dos, sobre rodillos en la parte opuesta al trabajador de la forja.

Bajo las condiciones en que se encuentran los minerales de Dannemora, de ser puros y manganesíferos, es muy preferible la fabricacion de fundicion blanca á la de gris, tanto para el trabajo en los hornos altos como para el del afino; aun mas, la fabricacion de fundicion gris, que se practica en otros muchos puntos de Suecia, y que es indispensable con minerales menos puros si se quiere obtener hierros forjados de buena calidad, no solo no presentaria ventaja alguna con los minerales en cuestion, sino que seria sumamente difícil por la presencia del manganeso: esta dificultad procede de la gran afinidad del último metal con el hierro, y de que no puede formar, como este cuando se halla libre de aquel, dos compuestos con el carbon, de suerte que impide, cuando se halla en fuerte dosis, la formacion de fundicion gris; cuerpo compuesto de grafito y de hierro carburado en proporciones definidas disuelto en lo restante del metal.

Esta fundicion blanca laminar viene á ser una liga de hierro y algo de manganeso combinada con carbono; y como es muy pura y por consiguiente mas fácil de afinar que cualquiera fundicion gris por buena que sea, resulta de estas dos circunstancias que pasa á las forjas con las condiciones mas á propósito para la produccion de un excelente hierro para acero.

Afino, cinglado y estirado.

En Österby, como he dicho para todas las forjas que benefician los minerales de Dannemora, se afina la fundicion blanca por el método walon, ó sea por una sola fusion sin levantar la masa, pasando los tochos para el recalentado á otro fuego ó

forja inmediata: este sistema, por el que el afino dura poco tiempo, cuadra bien á la clase de fundicion que se emplea.

Si fuese otra cualquiera clase de fundicion, seria preferible someterla al afino, ya en placas ó en torales delgados, para dar lugar á una fusion mas rápida y evitar pérdida de tiempo y combustible; pero bajo las circunstancias en que aquí se encuentra, lejos de haber inconveniente, es preferible presentarla á la fusion en barras gruesas y solo en sus extremos, pues tampoco seria ventajoso que se fundiera demasiado pronto y á la vez una gran cantidad. A medida que dichos extremos se van fundiendo, cae el hierro gota á gota, pasando por entre las ascuas, asi subdividido, á recibir la accion oxidante del viento: se descarbura pronto, se afina rápidamente y se va reuniendo en el fondo una masa ó zamarrá, á la que el maestro, trabajando con el espeton, incorpora los trozos que se hayan formado fuera de ese núcleo principal, y reúne un peso de 2 hasta 5 *lisppund* (37 á 56 libras): no necesita levantar la masa formada y someterla directamente á la accion del viento, porque se ha verificado ya la decarburacion casi por completo, y se ha oxidado durante el descenso la muy corta cantidad de materias estrañas que acompañaban á la fundicion. Las escorias son muy pocas y nada fluidas, de suerte que nunca hay necesidad de colarlas, sino sacarlas alguna vez con el espeton, ademas de las que contiene la masa y recubre su superficie. Para la formacion y extraccion de una masa con el peso citado se emplean exactamente 25 minutos, pasando en seguida al martinete, cuya accion recibe durante 3; se le da una forma prismática de 0^m,24 de largo y vuelve á introducirse en el mismo fuego por el lado del viento y sobre la tobera, sostenida por unas tenazas; asi permanece 11 minutos, y se la coloca entonces mas hácia el contraviento por espacio de otros 11: vuelve al martinete, donde recibe al cabo de 5 una forma particular y pasa á la otra forja inmediata, que es de recalentado, y al propio tiempo de afino de los restos del cinglado.

Mientras se cingla ó forja por segunda vez esta masa, sale del hogar la nuevamente formada, que la sustituye sin intermision en el martinete, y con la que ejecutan las mismas operacio-

nes: asi continúa constante y simultáneamente en el fuego de afino la formacion de una zamarra y el calentado de la anterior forjada una vez.

En el segundo hogar se practica á la par la reunion y afino en una masa de los trozos mas ó menos puros, que en el martinete se separan de la principal, y el recalentado de las piezas, que estan pasando por diversos estados de estirado, de las que siempre hay de 6 á 8.

La formacion de las zamarras en este hogar no es tan regular en tiempo como en el primero, pues depende de la cantidad y calidad de dichos trozos; pero en general su peso no difiere mucho del de las masas del primero, y en este caso tardan mas en producirse que en el verdadero afino. Tampoco en este son abundantes las escorias, y no se sacan sino en estado pastoso, nunca fluido: suele mezclarse en él con las horruras una corta cantidad de arena granítica para la formacion de mayor cantidad de silicatos con el óxido férrico, si abunda demasiado, y produccion de la escoria necesaria para resguardar de la accion del viento á la masa que se va depositando.

La zamarra del primer horno, cinglada dos veces, pasa al segundo con la forma de una garganta central y dos cabezas desiguales, y recalentada por espacio de 16 á 18 minutos, se forja tercera vez por su cuello y extremo mas grueso que se reducen á unas mismas dimensiones, introduciendose despues en agua esta parte forjada; recalentando la otra parte y estirandola, queda hecha la barra. Si en el escrupuloso exámen que de estas se hace, se nota alguna grieta ú otro defecto, se marca para partirla si conviene, recalentarla y soldarla: en todos casos se corta un extremo de la barra porque necesita mayor afino, que se practica en el segundo fuego.

El mismo número de operaciones se ejecuta con las masas que proceden del segundo hogar.

Produccion de cada par de hogares; consumo de carbon.

El consumo de carbon, que es de pino, es considerable, pues se eleva á 19 *tunmor* ó toneles de 7,90 pies cúbicos en cada

relevo, en que se producen 26,2 lisppund (481 libras) de hierro en barras, ó sea 2,7 en peso de carbon por 1 de hierro forjado: hay ocasiones en que este gasto llega á 3,1 aunque no con frecuencia.

Cada hogar de afino con su adyacente produce 199 quintales de hierro en barras por semana: el término medio al cabo del año es sin embargo bastante inferior, pues el resultado de los dos fuegos de afino y dos de recalentado en ese período es 15850 quintales, comprendiendo en ellos 1480 de segunda calidad, que se convierten en acero en la misma oficina, es decir 152 quintales por semana para cada par.

Los hogares se componen de gruesas placas de fundicion: su largo es 0^m,836, su ancho 0^m,794 y el alto ó profundidad 0^m,21. La tobera está muy poco inclinada (sobre 6°), y su seccion semicircular tiene 0^m,048 de ancho y 0^m,030 alto.

Los relevos se hacen de 3½ á 3¾ horas: asisten á cada hogar de afino y al martinete dos maestros y dos ayudas, un muchacho para medir y conducir el carbon, y otro, que arregla por una palanca el paso de agua sobre la rueda que mueve el martillo. Un martinete sirve para el hogar de afino y el de recalentado: el martillo pesa 740 libras y se eleva 0^m,64. Dos fuelles comunes de fragua, movidos por otra rueda hidráulica, suministran viento á cada par de hogares á baja presion y con bastante lentitud: el consumo medio se aproxima á 5,10 met. cúb. de aire atmosférico por minuto para cada hogar.

Carbon total empleado.

Como el hierro fundido pierde en el afino, cinglado y estirado por lo menos 21 por 100 de su peso, resulta, en vista de los datos señalados, que el consumo total de carbon en todas las operaciones es de 3,9 á 4 para 1 de hierro forjado; gasto que debe parecer excesivo, mayormente si se observa que la fundicion es pura y muy fácil de afinar. Procede esto en parte de las grandes dimensiones de los fuegos de afino con respecto á la corta cantidad de hierro que se trabaja de una vez, y de la duracion y repeticion de las caldas á que se sujetan los tochos y bar-

ras para someterlos á la accion del martinete, y producir así hierros, que pueden llamarse sin rival.

Esta oficina tiene además un horno de cementacion, que admite en sus dos cajas 407 quintales de hierro, el cual se cementa en 9 á 10 días: la merma es de 10 por 100 en barras mal cementadas. Este horno se alimenta con leña de pino de llama alta y de abedul ó de llama baja, segun conviene: durante la temporada que está en accion al cabo del año, produce actualmente 1480 quintales de acero de cementacion, que pasa para su afino y estirado, quebrando antes las barras en el largo conveniente, á una forja de cortas dimensiones y á un martinete proporcionado.

Del mismo modo que en Österby, trabajan todas las oficinas que benefician hierros para acero procedentes de minerales de Dannembra.

Otro método de afino, dominante en Suecia.

El método mas usado en Suecia, ya para la produccion de hierros para acero de menor estima que los del grupo referido, ya para los de consumo directo, es el de un solo hogar para el afino y estirado: citaré por ejemplo las forjas de Svanå.

Su descripción en las forjas de Svanå.

En este establecimiento, situado á dos millas suecas de Westerås, hay cinco forjas; dos de ellas tienen un martinete y las tres restantes cada una el suyo. La fundicion que se afina en estos hornos es gris y menos pura que la de Österby, y la carga en torales delgados se coloca de una vez en el hogar: el trabajo consta de tres partes distintas: durante el primer período se verifica la fusion con alguna lentitud, principiando en ella la decarburacion y afino de las partículas fundidas, las cuales van reuniendose en el fondo, tomando allí mas cuerpo: durante el segundo, formada la masa, se la separa y levanta para someterla á la accion del viento, entra de nuevo en fusion y se aglomera otra vez en el fondo, habiendo avanzado mucho su decar-

buracion y la oxidacion y escorificacion de los cuerpos que la acompañaban. Sin embargo, siempre es necesaria nueva elevacion sobre la tobera para su completo afino: la mayor parte de los carbones encendidos ocupa entonces el hueco que deja la masa en la parte inferior del hogar; sube mucho, por su posicion respecto á la tobera, la temperatura del costado inferior de aquella, al paso que la parte superior se mantiene de propósito á la del rojo oscuro solamente, para que la fusion vaya verificándose lentamente y por grados, y con este fin y el de economizar combustible, se rocía con agua la superficie del hogar. El fundidor, cuyo trabajo es sumamente violento en este último periodo, abre paso con el espeton por debajo de la masa, ayudando al viento para formar el hueco, en que nuevamente se vaya depositando aquella. El viento entonces es muy fuerte, el fuego muy concentrado, y la masa por fin comienza á ablandarse por abajo y á entrar en ebullicion aunque no en fusion, consiguiéndose de este modo la entera decarburacion, la oxidacion de los últimos restos estraños, y la separacion de las escorias contenidas. A medida que va consumiéndose el carbon bajo la masa, se mueve esta parcialmente para introducir nuevas brasas donde sean necesarias: asi se deposita gradualmente en el fondo del hogar el hierro afinado, y pasa en seguida al cinglado.

Productos y consumo de combustible.

La zamarra pesa ordinariamente 15 á 16 lisppund (277 á 296 lib.) y se divide en el martinete en 5 á 6 tochos para la formacion de otras tantas barras. Inviertense 5 horas en su afino, y las caldas para el cinglado y estirado se practican en el mismo hogar durante el periodo de la fusion, aunque con frecuencia no es suficiente este tiempo. El consumo de carbon en todas estas operaciones es de 2,5 para 1 de hierro en barras, y de 3,54 comprendiendo el trabajo del alto horno. Cada fuego produce anualmente desde 1850 hasta 2220 quintales, segun la cantidad de aguas motrices: los cinco estan dando en estos últimos años 9620 quintales y de ellos 7400 para la esportacion. La máquina para el viento es un cilindro de piston, osci-

lante, provisto de un regulador de volúmen mas que triple, que suministra el aire á la presion máxima de 0^m,07.

El método ingles establecido en Motala y otros puntos.

De pocos años á esta parte se han establecido tambien en algunos puntos de fácil comunicacion con la costa del O. oficinas en que se trabaja el hierro por el sistema ingles, ó en hornos reverberos, de los que ya en 1849 habia 9 de afino: este método sigue la gran fábrica de Motala, provincia de Östergöthland, que tiene tres de estos últimos, y que se halla ocupada hoy dia, segun vimos, en construccion de grandes máquinas de vapor para la marina de Rusia. Seria inútil pretender producir por este sistema hierros que pudiesen competir con los que, procedentes de los mismos minerales, resultarían de los hogares de afino; pero los consiguen de buena calidad, muy á propósito para el objeto á que los dedican y con notable economía.

Produccion y esportacion de hierros y acero en Suecia.

La produccion de hierro en Suecia ha tomado en estos últimos tiempos un aumento considerable, debido sobre todo al incremento de sus esportaciones. Como puede verse en el adjunto estado, que he formado recopilando los cuadros generales que periódicamente publica de órden del Rey el *Bergs-Collegium* ó Administracion superior de minas, el término medio del hierro en barras y hojas producido fue para cada año del quinquenio de 1833 al 37, 1.951646 quintales castellanos, y el invertido en manufacturas 203808, haciendo un total de 2.155454 quintales: la esportacion media anual fue de 1.686985 quintales. Ya en el año de 1849 la produccion total llegó á 2.922555 quintales y la esportacion á 2.182251. Esta última siempre ha sido insignificante para España é islas adyacentes: en el decenio de 1840 á 49 el término medio anual de la de hierro en barras fue 1476 quintales y el máximum, que corresponde al año 1844, 5996; de hierro en manufacturas y en acero fue el término medio 92 $\frac{1}{4}$ quintales, y el máximum, que pertenece al año de 1846, 406 id., de ellos 361 y 60 libras de acero.

Aunque los datos estadísticos publicados por dicha corporación no expresan en qué proporción, relativamente á las cantidades totales de hierro forjado citadas, se producen y exportan los hierros para acero y el acero estirado y natural, que también están incluidos en aquellas, la producción de esta clase de hierros no bajó en 1849 de 402000 quintales destinados todos á la exportación: el acero fabricado en el país llega á 174000 quintales y de este el exportado asciende á 135000. Debo hacer observar que las cantidades totales de hierro forjado y más ó menos elaborado no proceden solamente del hierro fundido, como puede examinarse comparando las cifras relativas del estado; una parte de aquel resulta del trabajo inmediato de los pequeños *Stuckofen* ó cortos hornos de caba suecos, que dan desde luego balas de hierro afinado ó á medio afinar.

Gran diferencia de precios entre los mismos hierros suecos.

Observase también en el mismo estado ó resumen la gran diferencia de precios entre el del hierro para acero procedente de minerales de Dannemora y el de los puntos restantes, sean ó no destinados á esa fabricación: nace esto de los valores relativos ó peculiaridades que tienen en los mercados extranjeros. El precio, á que se han vendido en estos años en el mercado de Sheffield los hierros de la primera procedencia, ha sido desde 152 reales vellón por quintal los de las primeras marcas hasta 87 los de las últimas; cuando el mejor hierro sueco destinado á su aplicación inmediata, solo adquiere hoy día en el mercado de Londres el valor de 78 reales y 50 el de la clase inferior. Y es que no teniendo aquellos rival para su conversión en acero de primera, son buscados con ahínco y contratados casi en su totalidad aun antes de ser forjados, adquiriendo por consiguiente el precio más elevado en virtud de calidad tan preciosa.

Favorable influencia del Peso público del hierro en Stockolmo y Gotemburgo.

La recomendable circunstancia, que dige tenían los hierros suecos de poseer constantemente cada marca las mismas pro-

iedades características, para lo cual no perdonan los fabricantes gastos ni sacrificios, ha extendido su reputación, pues el comprador sabe de antemano que encontrará en los hierros de una marca, cuyas cualidades haya experimentado y le convengan para su objeto, las mismas propiedades sin ningún desmerecimiento. Contribuyen muy eficazmente á sostener su alta nominación los establecimientos públicos llamados *Jern-Vägen* ó Peso público del hierro, situados en Stockolmo y Gotemburgo, puertos que por su excelente posición relativa en el Báltico y mar del Norte, y por la facilidad de comunicaciones con los puntos productores, reciben casi en totalidad el hierro de exportación: no puede verificarse esta sin que antes se hayan depositado las barras en estos almacenes generales para ser cuidadosamente reconocidas de varios modos y con arreglo á su clase por empleados públicos especiales, los cuales separan las que resultan con defectos, y las devuelven á los fabricantes, que sufren una multa proporcionada al valor del hierro indebidamente presentado. A cada productor se lleva cuenta abierta de las cantidades de hierro que entrega y de las que dispone se extraigan para su exportación: así el comprador tiene á la vista en un punto las existencias de todas clases con la doble garantía de la marca y del reconocimiento en el *Jern-Vägen*. De este modo el ramo principal, casi el único, de la riqueza industrial de Suecia se sostiene robusto, hace dos siglos, alimentado por la honradez de los fabricantes y defendido por los representantes del interés público contra cualquiera agresión de mala fe, que pudiera comprometer el buen nombre nacional de los productos. Por otra parte, los gastos que al fabricante se originan en esos establecimientos por el peso, reconocimiento, depósito y repeso para exportación de sus hierros son tan cortos, que es probable no excedan á los que se le ocasionarían teniendo en el puerto almacenes y peso por su cuenta, pues no llegan, por lo menos en Stockolmo, á 26 maravedis por quintal, sin incluir el derecho de exportación que es de 12 maravedis.

Resumen general.

Reasumiendo las principales consideraciones fijadas en este Tomo III. 26

escrito, resulta que la merecida reputacion de los hierros suecos estriba en la excelente calidad de los minerales, en la esmerada preparacion que estos reciben antes de ser sometidos al beneficio, y en los cuidados y esmero con que los fabricantes conducen este último para producir constantemente hierros de unas mismas cualidades para unas mismas marcas: aparece tambien que la fabricacion de los hierros para acero puede distinguirse perfectamente de la de las otras clases, y que la primera es la que ha conquistado para la Suecia, hace muchísimos años, la supremacia de que goza en este género en los grandes mercados de Europa, y aun de América, sobre todo por los hierros sin rival procedentes de los minerales de Dannemora: que aun cuando despues de los hierros para acero, gran parte de los destinados á su aplicacion inmediata obtienen los primeros precios en ventajosa competencia con los mejores de Europa, estos últimos son preferidos á las marcas suecas inferiores, que sin embargo son siempre de buena calidad; deduce tambien que independientemente de las razones que tienen aquellos fabricantes, y en particular los que suministran las primeras marcas para acero, para no alterar un sistema de beneficio con el que se han creado y sostienen tan alta reputacion, eso no impide para que pudieran disminuir algun tanto los gastos y consumos con la modificacion de algunos pormenores, entre ellos los aparatos de viento para las forjas: finalmente, que para la produccion de hierros cuyo empleo no exige la reunion de todas las cualidades superiores que constituyen las clases primeras se ha principiado á usar con buen éxito en determinados puntos de Suecia, el sistema ingles, asi como el método de Lancashire va tomando incremento, aun para la fabricacion de hierros para acero, si bien no con los minerales de Dannemora.

Algunas reflexiones sobre nuestras ferrerías á la vizcaina ó catalana.

Voy á concluir este trabajo haciendo algunas reflexiones sobre nuestras ferrerías á la vizcaina ó catalana. Es doctrina corriente entre los fabricantes de hierro por este método directo, no

solo de España, sino de Francia y otros puntos, que solo por este medio pueden producirse hierros de primera clase y con la ventaja de consumir menor cantidad de carbon. Este parecer, sin embargo, hace tiempo que se halla desechado, no solo por los hombres de ciencia, sino en el terreno de la práctica, pues el sistema de afino indirecto avanza rápidamente, y el primero permanece por lo menos estacionario. Es innegable, en primer lugar, que este último tiene la desventaja de no servir para minerales de mediana ley, sino solo para los ricos, y la de tenerse que perder en la eleccion de estos últimos crecidas cantidades de minerales mas pobres, como sucede con los de Somorrostro. No puede citarse por otra parte una prueba mas decisiva en contra de aquella asercion, que la bondad de los hierros suecos, producidos en la generalidad por afino indirecto, cuyas primeras clases dan la ley en todas partes, y que proceden de minerales que contienen desde 45 á 60 por 100 de hierro: en cuanto al consumo de combustible, llega á 3,50 de este por 1 de hierro forjado por afino directo en el departamento del Ariege, y hasta á 4 por 1 en muchas forjas de nuestros Pirineos, cuando lo general por sistema indirecto es que no llegue á la primera de estas proporciones (incluso por de contado el invertido en los altos hornos): en Suecia el término medio tampoco escede de la misma, á pesar de que no se economiza lo que se pudiera, sin riesgo de alterar la calidad de los productos. Ademas, en tiempos iguales y con un mismo número de jornales, se elabora mayor cantidad de hierro por el sistema indirecto, y sobre todo, la pérdida de metal por afino directo es bastante mayor.

Es indudable que los mejores hierros que se fabrican en España son los de las forjas de Vizcaya, Guipúzcoa y parte de Navarra, alimentadas con mineral de Somorrostro: pero su buena calidad no depende precisamente del sistema de beneficio, sino de la bondad de los minerales; si se fabricaran con la variedad del método aleman mas adecuado á su naturaleza, y por consiguiente con carbon vegetal como ahora, resultarian productos tan buenos, á menos costo, y con otra ventaja sumamente importante, cual es la mayor facilidad de obtener productos de unas mismas cualidades cuando se emplean minerales de una

misma naturaleza, igual clase de combustible y un mismo método; esto no se consigue por el afino inmediato sino con dificultad en unas forjas, y ni aun así en otras.

Cierto es que el establecimiento de una oficina de beneficio por el método catalán ó vizcaino absorbe mucho menos capital que el de otra por el sistema indirecto alemán; pero no lo es menos que el valor de la mayor producción en el último compensa en muy corto tiempo la diferencia, dando después, en unión con los menores gastos y pérdidas, intereses mucho más crecidos que el primero. Hay un caso marcado en que es preferible el afino inmediato, y es cuando se trata de producir hierros, siquiera medianos, con minerales que contienen mucho azufre: entonces es casi imposible evitar por los otros métodos que este cuerpo entre en mayor ó menor cantidad en los altos hornos y que salga de ellos todavía en proporción notable, formando parte de la fundición, de la cual no se separa en el afino sino una porción, y la restante hace adquirir al hierro el grave defecto de ser muy poco soldable: no hay más medio entonces que acudir al sistema de afino inmediato, por el que ya que no siempre se consigue espulsar enteramente aquel cuerpo por la calcinación y torrefacción que precede á la formación de la masa metálica, que nunca se funde, por lo menos se disminuye mucho más su cantidad, y de consiguiente sus malos efectos. Pero afortunadamente los minerales de Somorrostro parece que no se hallan sujetos á ese grave inconveniente.

Más aun continuando con el afino inmediato de estos minerales, podrán sacar los fabricantes mucho mejor partido, si sometiendo los al beneficio en mezclas convenientes con relación á su riqueza y calidad y á la naturaleza de sus diversos acompañantes, que deben producir las reacciones químicas más adecuadas, consiguen presentar al consumo hierros de primera clase, con determinadas cualidades. Esta es una regla general, que no necesita llamar en su auxilio los resultados que por ella se obtienen en Suecia: por faltar á esta condición producen unas mismas forjas de Vizcaya, con iguales gastos, unas veces hierros excelentes, y otras bastante inferiores: ninguna de ellas logra hoy día fabricar hierros para acero de primer rango, cuan-

do me consta que el acero elaborado en la fábrica de Pola de Lena (Asturias), que tan señalado lugar ocupó en la exposición de Londres, procede de hierros de una forja junto á Tolosa (Guipúzcoa), alimentada con minerales de Somorrostro mezclados con los del país. Aun sin salir del criadero citado, no será difícil que con la preparación y mezcla oportuna de las clases distintas que presenta puedan alcanzarse grandes resultados. Ignoro si han entrado ó se hallan dispuestas á entrar en esta vía de progreso las fábricas de Bolueta y Guriezo, que trabajan por afino indirecto; de desear es que así lo hagan, tanto por utilidad propia, cuanto porque en ello ganaría mucho la fabricación del hierro en aquellas provincias, y las artes que de ella dependen.

De todos modos, no terminaré estas líneas sin manifestar que no existe, y que sería de la más alta importancia, que se hiciese un estudio profundo y comparativo sobre el estado actual de la metalurgia ó industria de hierro en el norte de España, el cual abrazara el conocimiento analítico de los minerales, la observación detenida de las actuales operaciones de beneficio, medios con que se producen, resultados que se obtienen, y los que podrían obtenerse con modificaciones más ó menos radicales.

Madrid 10 de febrero de 1852.—POLICARPO CIA.

(Del Boletín oficial del Ministerio de fomento).

BENEFICIO DEL HIERRO EN SUECIA.

PRODUCCIONES Y EXPORTACIONES MEDIAS ANUALES EN CADA UNO DE LOS QUINQUENIOS DE 1835-37, 1838-42, 1843-47 Y EN EL AÑO DE 1849.

	PRODUCCION MEDIA ANUAL.										EXPORTACION MEDIA ANUAL.			
	Hornos altos en marcha	Hierro fundido para moldeo.	Hierro fundido para afino.	Precio medio para porcion del decho.	Núm. Tiegos o forjas.	Hierro en barras fabricado.	Hierro en barras y hojas presentado.	Precio medio para porcion del decho.	Hierro empleado en manufacturas.	Suma total de hierro y acero.	Exportacion de hierro en barras.	Exportacion en matas de hierro y acero.	Exportacion total.	
	Núm.	Quint.	Quint.	Rs. vn. Quint.	Núm.	Quint.	Quint.	Rs. vn. por quin tal.	Quint.	Quint.	Quint.	Quint.		
Quinquenio de 1835-37	225	2.506.934	2.354.856	12,8	1.221	1.262.326	1.951.646	49	34	203.808	2.155.454	1.568.017	118.966	1.686.983
Idem de 1838-42	227	2.916.878	2.731.181	14,2	1.343	2.436.994	2.322.413	40	31	278.301	2.600.714	1.932.342	143.796	2.076.138
Idem de 1843-47	220	3.042.609	2.842.416	11,9	1.355	2.550.743	2.362.875	43	27	288.567	2.651.382	1.992.122	173.312	2.165.434
Año de 1849	198	2.914.670	2.725.603	14,0	1.313	2.709.541	2.593.637	46	28	328.718	2.922.355	2.029.529	152.722	2.182.251

Análisis del aereolito que cayó en las inmediaciones del pueblo de Nulles de la provincia de Tarragona en 5 de noviembre de 1851.

El Sr. Lujan, individuo de la Real Academia de Ciencias, ha tenido la bondad de proporcionarme un pedazo del aereolito de Nulles remitido por las autoridades de la provincia de Tarragona á dicha corporacion.

La masa interior del aereolito es de color gris ceniciento, y esteriormente está recubierto de una costra delgada de aspecto escoriáceo y de color negro parduzco. No he podido separarla del resto de la masa, ni saber por lo tanto, si su composicion era diferente de la de la sustancia interior. Solo he distinguido en el aereolito fragmentos de hierro metálico, granos muy pequeños bronceados de sulfuro de hierro no magnético, y unos puntitos de color azul agrisado de hierro cromatado.

El peso específico de un pedazo del aereolito resulta ser de 3,818.

Al pulverizarlo obtuve chapas de hierro metálico maleable y magnético, pues lo mismo eran atraídas por un iman que por un hierro indiferente.

Separé la parte magnética con un iman poderoso primero, y despues con barras de menos fuerza. En la parte indiferente quedó el hierro cromatado, el sulfuro de hierro y la masa principal del aereolito, de cuya composicion se hablará despues. En la parte magnética no he podido descubrir azufre ni mas cuerpos que hierro con un poco de niquel mezclado con una corta porcion de la masa del aereolito interpuesta mecánicamente entre las chapas del hierro, de donde he deducido que este aereolito no contiene, como otros muchos, pirita magnética.

Cien partes de la porcion separada con el iman se componen de

Hierro.	90,51
Niquel.	3,68
(1) Residuo insoluble.	5,12
	<hr/>
	99,51

(1) Es la parte de la masa del aereolito interpuesta entre las chapas de hierro, pero que no es magnética.

La parte indiferente se disuelve parcialmente en los ácidos, y para el análisis la hemos dividido en parte soluble en ácidos, y en parte insoluble. Esta última se ha fundido con carbonato sódico primero, y después se ha hecho otro experimento tratándola con carbonato barítico. Los datos que presentamos como resultado de lo insoluble, son el término medio de los dos experimentos con los carbonatas citados.

Análisis de la porcion indiferente al iman

	Parte soluble en ácidos.		Parte insoluble en ácidos.	
Sílice.	55	5	57	72
Magnesia.	52	7	21	40
Oxido ferroso.	24	10	15	51
Alúmina.	1	4	2	16
Sulfuro ferroso.	8	10	»	»
Oxido manganoso.	»	»	0	60
Hierro cromatado.	»	»	1	30
	<u>98</u>	<u>36</u>	<u>98</u>	<u>69</u>

Hemos presentado el hierro en estado de sulfuro ferroso, porque el aereolito tratado con ácidos desprende hidrógeno sulfurado.

La composición de la parte soluble en ácidos corresponde á la fórmula del silicato tribásico $3RO+SiO^3$ que comparamos á la variedad de Olivino, llamada Hyalosiderita. La parte insoluble en ácidos puede representarse por la fórmula del sesquisilicato $3RO+2SiO^3$, comparable solo á alguna de las variedades de augito.

Solo nos resta indicar en qué proporción se encuentran en el aereolito las tres partes, magnética, soluble en ácidos é insoluble en ácidos, en que lo hemos dividido.

Cien partes del aereolito se componen de

Aleacion magnética de níquel y de hierro.	Hierro.....	22	50	} 24 72
	Níquel.....	1	43	
	Residuo.....	0	79	
Parte indiferente al iman soluble en ácidos.	Sílice.....	10	00	} 28 77
	Magnesia.....	9	67	
	Oxido ferroso.....	6	45	
	Alúmina.....	0	31	
	Sulfuro de hierro..	2	54	Fe S
Parte indiferente al iman insoluble en ácidos.	Sílice.....	26	43	} 44 72
	Magnesia.....	9	80	
	Oxido ferroso.....	7	10	
	Oxido manganoso.	0	30	
	Alúmina.....	0	53	
	Hierro cromatado.	0	59	FeO+Cr ² O ³

El aereolito de Nulles es parecido en composición al de Blausko analizado por Berzelius. Sin embargo, en la parte magnética halló Berzelius cortísimas porciones de estaño, de cobalto, de cobre, azufre y fósforo, que nosotros no hemos podido descubrir. Verdad es que no hemos querido confundir el polvillo insoluble que arrastra el iman con la parte magnética, porque á haberlo considerado como magnético, hubiéramos encontrado también azufre y un poco de cromo y manganoso. Se diferencia además el aereolito de Nulles del de Blausko en las proporciones de la parte magnética con la parte soluble y la insoluble en ácidos; pero esto en nada destruye la semejanza, porque en cada pedazo de aereolito que se tome serán diferentes las proporciones. La semejanza estriba en que el hierro con el níquel, y la sílice con la magnesia y con el óxido ferroso, están en las mismas proporciones tanto en lo soluble como en lo insoluble de los aereolitos de Nulles y de Blausko.

Para la análisis hemos seguido el mismo método de Berzelius, que indicaremos ligeramente para concluir.

Se ha separado la aleacion de níquel y de hierro con un iman. Se ha tratado con agua regia el residuo indiferente, y se ha recogido en un filtro la porcion insoluble, separando con una disolucion de carbonato sódico la sílice correspondiente á la parte soluble. La magnesia, la alúmina y el óxido ferroso se han separado por los métodos ordinarios.

La porcion insoluble se ha fundido una vez con carbonato sódico, otra vez con carbonato barítico. La sílice, el hierro, magnesia, alúmina y óxido de manganeso se han separado por los procedimientos comunes. En un experimento por separado, fundiendo toda la parte indiferente con salitre y carbonato sódico, y tratando con agua la masa, se han separado en estado de ácidos, y combinados con la potasa, el cromo, el azufre del sulfuro de hierro, el manganeso y una porcion de la sílice. Evaporando á sequedad y disolviendo en ácido muriático diluido se ha separado la sílice; con cloruro barítico el ácido sulfúrico, por el cual se ha calculado el azufre y la cantidad de sulfuro de hierro; con ácido tártrico, amoniaco y sulfidrato amoniacal se ha separado el manganeso: por último, evaporando el residuo á sequedad, quemando el ácido tártrico en una cápsula de platino dentro de una mufla, fundiendo el residuo con salitre y carbonato sódico, y por fin, convirtiendo el ácido crómico en óxido con alcohol y ácido clorohídrico, se ha determinado el óxido crómico con amoniaco, y de su peso se ha deducido el del hierro cromatado.

LUIS DE LA ESCOSURA.

Resbalamiento de terreno junto al pueblo de Oreja.

Nos apresuramos á insertar en nuestro periódico con sumo placer la siguiente descripción del hundimiento acaecido junto

al pueblo de Oreja, próximo al Real sitio de Aranjuez, y que debemos á la amistad de uno de nuestros distinguidos ingenieros que acaba de reconocerlo.

La gran cuenca terciaria central de España, que hemos convenido en llamar *cuenca del Tajo*, porque se encuentra atravesada por este río, es, como ya sabemos, de formación lacustre, alternando las arcillas y las margas con las areniscas y capas arenáceas mas ó menos consistentes. También se suelen presentar algunas capas calcáreas, entre las cuales las hay bastante compactas para ser de muy buena aplicación en la arquitectura civil; pero en otras localidades lo que mas predomina son las margas y arcillas, en las que se encuentran embutidas masas ó cantos de yeso mas ó menos considerables, carbonatos de cal, sulfatos de sosa y de magnesia y otra diversidad de sales de variada composición. Como que todo este terreno es en general muy poco consistente, las aguas del río Tajo, con su acción corrosiva y destructora se ha ido abriendo una cañada muy profunda, que, sea dicho de paso, es lo que mas dificultad presenta para el buen trazado de un camino de hierro desde Madrid hácia el mediodía. Pero esta cañada del Tajo es de mucha anchura, porque las aguas de aquel río no han seguido siempre un mismo curso, sino que han ido variando de dirección, inclinándose á uno ú otro lado, buscando siempre la menor resistencia del terreno y huyendo de los obstáculos que la oponían los derrumbos de las riberas y la aglomeración de los sedimentos que ellas mismas depositaban. Un caso muy parcial de esta historia geológica del río Tajo, y de una intensidad sumamente minima con respecto á la escavación de su gran cañada, es precisamente lo que ha pasado en las inmediaciones de Oreja, en la orilla izquierda del río, á una legua distante de Aranjuez.

Por toda aquella parte se reconoce todavía muy bien el antiguo alveo del río en época remota, y se están viendo los derrumbos que entonces tuvieron lugar, resultando unos cortes escarpados, que los franceses llaman *falaises* y nuestros marinos llaman *cantiles*. Estos escarpes ó *tajos*, como que son en el terreno antes descrito, muy poco consistente é impregnado de

sales y otras sustancias solubles ó deleznales, se van agrietando cada vez mas, se destrozan y se desmoronan. Hace diez á doce años en el paraje en cuestion, despues de una gran crecida, el alveo del rio tuvo una pequeña alteracion, dejando un segundo escarpe no de tanta elevacion como el antiguo, pero de la suficiente altura para que al terreno le faltase el apoyo necesario para su sostenimiento. Este segundo escalon, digámoslo asi, tiene de tres á cuatro metros de altura; el antiguo pasa de 40.

En el segundo escalon brotaban unos manantiales que han ido socavando interiormente el terreno poco á poco hasta dejarlo enteramente en falso, cuya consecuencia ha sido un resbalamiento hácia el rio. Con este resbalamiento le faltó la base al escarpe antiguo, que ya estaba agrietado, y se decidió su derribo, el cual á su vez contribuyó á empujar el terreno inferior haciéndolo avanzar unos 6 á 8 metros, llevándose consigo algunos arbustos y destrozando otros. Todos los destrozos ó derrumbos se han confundido y presentan un aspecto de ruinas amontonadas, pero no de mucha consideracion, puesto que, todo el terreno conmovido excederá poco de 100 metros de longitud paralelamente al rio y sobre 50 de anchura.

ESTADISTICA.

Un resumen, consignado tambien en la memoria, que remitió al ministerio de Fomento el inspector del distrito de Murcia, acerca del estado de la minería del mismo en fin de 1851, presenta los siguientes datos referentes á Cartagena:

Minas en labor durante el año.	290
Obreros ocupados constantemente (término medio de todo el año).	4500
Bestias de tiro.	20
—de carga.	60

Fábricas en movimiento.	45
Obreros ocupados.	1500
Bestias de tiro.	500
—de carga.	2500
Quintales de mineral fundidos.	4500000
—de plomo producido.	526471
Marcos de plata.	20892 7 onzas.

ESTADISTICA ESTRANJERA.

No hace mucho tiempo que la república de Chile alimentaba con sus minerales de cobre muchas oficinas de beneficio estranjeras, fundiéndose en el país tan solo algunos centenares de quintales. Desde entonces, merced á las buenas disposiciones de aquel gobierno, ha ido tomando tal vuelo el beneficio nacional, que hoy día apenas se esporta la duodécima parte del mineral bruto producido, habiéndose conseguido por consiguiente no solo un crecido aumento de valores por la fabricacion interior, sino el aprovechamiento de grandes cantidades de mineral que anteriormente no tenían precio alguno. Hé aqui el movimiento de esportacion de estos artículos en 1850:

	Cobre en barras.	Cobre régulo.	Min. de cobre.
	Quint.	Quint.	Quint.
Del puerto del Coquimbo.	104.700	37.039	19.588
Del de Húasco.	12.122	65.975	55.842
Del de Copiapo.	579	»	»
	117.201	103.014	55.430
Valores en pes. fuert.	1.640.814	608.824	160.907

Estas esportaciones han tenido lugar, ~~escepto una cantidad insignificante para cabotage~~, con destino á Inglaterra, América del Norte, China, Francia y Hamburgo.

Presentamos estos datos principalmente con el objeto de recordar la inmensa utilidad que á esta fecha hubiera sacado y aun pudiera sacar el país si los muchos y ricos minerales cobrizos de Santiago de Cuba se beneficiasen en aquella isla ó en la Península en vez de enviarse para tal objeto á las fábricas de Swansea.

VARIEDADES.

Traslaciones. Tenemos entendido que de poco tiempo á esta parte han tenido lugar en varios individuos del Cuerpo de ingenieros las siguientes: D. Cesar Lasaña, que prestaba servicio en el distrito de Almería, al de Barcelona; D. Lucas Aldana, director de Almadenejos, á la inspección de Almería; D. Pablo García Martinó, que servía en Linares, al referido de Almería; D. Ramon Rúa Figueroa del establecimiento de Rio-Tinto al de Linares; D. Luis Fernandez Loigorri del establecimiento de Almaden al distrito de Barcelona, y D. Felipe Martin Donaire del establecimiento de Linares al de Rio-Tinto.

Erupcion volcánica. El *Galignani* del 18 da los siguientes detalles de la erupcion del volcan de Hawi (islas de Sandwich.)

«El 17 de febrero, á las tres y veinte minutos de la mañana, se vió despuntar en la cúspide de Mauna-Loa un reflejo parecido al de la luna en el momento de su salida. Pero repentinamente se lanzaron hácia el cielo dos columnas de fuego, y un torrente de lava abrasadora partió del crater, por el cual se habia verificado la erupcion en 1843. El volcan presentaba el aspecto de una inmensa montaña de llamas, y el torrente de fuego descendia por el flanco con tal rapidez, que al cabo de dos horas se pudo juzgar

que habia recorrido distancia de quince millas. La erupcion duró todo el dia; pero por la tarde pareció disminuir sensiblemente, y al otro dia, en efecto, habia cesado por el momento.

El fenómeno se produjo con nueva violencia; y el 27 de febrero á las seis de la mañana, se vió al fuego tomar nuevo incremento por el flanco de la montaña que se dirige á Hilo. Este nuevo crater no tardó en vomitar torrentes de llamas y de humo, que como una corriente de sangre, se extendió con violencia hasta el valle. El torrente tomó la direccion hácia el lado del Hilo; mas detenido sin duda por algun obstáculo, cambió de direccion dirigiéndose hácia el Norte, por el lado de Maunakea.

Esta erupcion ha cubierto de lava un vasto espacio comprendido entre las montañas, y no es posible describir la sombría magnificencia que presentaba durante la noche aquel lago de fuego, que se podria comparar con el Averno del reino de Pluton. La corriente que se dirigia al mar, arrastraba en sus olas de fuego cuanto se oponia á su curso devastador.

El 2 de marzo, fecha á que alcanzan las últimas noticias, continuaba la erupcion.»

Operaciones facultativas verificadas en la provincia de Guadalajara durante el mes de febrero último.

Reconocimientos preliminares.	Demarcaciones para minas.	Id. para pozos de investigacion.	Reconocimientos y deslindes para la demarcacion de pertenencias.	TOTAL.
17	13	1	16	47

La tercera lista de suscripcion en favor de las familias victimas de la catástrofe de Longterne-Terrand ofrece el siguiente resultado: el comisario del distrito de Mons, por el producto de las suscripciones recogidas en los 37 consejos ó comunes, fr., 1.533,55; concierto dado por la sociedad lirica de Quaregnon,

495,45; fiesta dada por la sociedad de coros de Elouges, 555,58; sociedad música de la amistad de Mons, 54; sociedad música de Baudour, 20; suscripciones recogidas por el profesor Melsens en Bruselas, 800; concierto dado por Mr. Crets; artista en Bruselas, 538; varios cuerpos del ejército, fr., 1292,05; el señor gobernador del Limburgo, 140; la ciudad de Beaumont, 77,50; la de Lessine, 57; la de Nieuport, 42; la de Huy, 174,50; el carbonage de la cuenca de Charlevi, 1000; el carbonage del centro, 600; los notables de Comerverul, 190; la administración del ferrocarril del Norte, 200; Mr. Casimiro Douche, 15. Total fr., 7744,41. Las listas precedentes se elevan á fr., 4156,25, y componen unidas fr., 11.880,66.

Mercado de metales. Londres 4 de junio.

	Lib. est.	Chelin.	Din.
Azogue, libra.	0	5	0
Cobre inglés de regular afino (tough cake), ton. de 20 quint.	95	0	0
en hoja, libra.	0	0	10 ½
en fondos.	0	0	11 ½
Hierro en rails (Wales), ton.	5	10	0
Hierro sueco.	11	0	0
Acero sueco.	15	0	0
Plomo inglés en torales.	16	10	0
en hoja.	17	0	0
Plomo español, en depósito.	16	0	0
Estaño en barras, quint.	4	7	0
.	4	8	0
Zinc en hojas, ton.	20	0	0

Mercado de Swansea 25 de mayo.

Mineral de piritas de cobre			
de 9 por 100, ton. de 22 quint.	7	15	6
de 15 por 100.	12	19	6
de 24 ½ por 100.	21	16	6

REVISTA MINERA,

PERIODICO CIENTIFICO É INDUSTRIAL.

PARTE OFICIAL.

MINISTERIO DE HACIENDA.

El Sr. Ministro de Fomento ha comunicado al de Hacienda con fecha 4 del actual la Real orden siguiente:

«Excmo. Sr.: Enterada S. M. la Reina (Q. D. G.) del expediente instruido por la administración de aduanas de Almería á consecuencia de solicitud de varios negociantes de plomo y carbon mineral para que se declaren exentas del pago de derechos de puertos las barcazas que trasportan dichos artículos de Roquetas y San José á Almería; considerando que si bien dichos puntos no se pueden considerar como formando parte del puerto de Almería, tampoco puede mirárselos como comprendidos en la clase de puertos, pues se reducen á radas ó calas abiertas, y sin obras artificiales de ningun género, S. M. se ha servido resolver que las barcazas que conduzcan efectos desde Roquetas y San José á Almería solo paguen en este último punto lo correspondiente á descarga, si los objetos se quedan en la poblacion; pero que si se vuelven á cargar en otros buques mayores para ser conducidos á diferentes puertos de la Península ó del extranjero, solo satisfagan el derecho señalado á esta última operacion.

De Real orden lo comunico á V. E. para su inteligencia y efectos consiguientes.»

De la propia Real orden, comunicada por el referido Sr. Ministro de Hacienda, lo traslado á V. S. para su inteligencia é iguales fines. Dios guarde á V. S. muchos años. Madrid 21 de junio de 1852.—El subsecretario, José Sanchez Ocaña.—Señor Director general de aduanas y aranceles.

DIRECCION GENERAL DE FINCAS DEL ESTADO.

Habiendo propuesto al Gobierno D. Antonio Gallart tomar á su cargo la recaudacion del 15 por 100 de productos de las minas de plomo de Falset, en la provincia de Tarragona, entregando él los 26.000 rs. anuales en que estan calculados dichos productos en el presupuesto vigente, S. M., por Real órden de 9 del actual, se ha servido mandar que se publique dicha proposicion, por si hay quien la mejore, bajo las condiciones siguientes:

1.^a El Gobierno cede la recaudacion del 15 por 100 de los productos de las minas de plomo de Falset, en la provincia de Tarragona, que percibe por arrendamiento de las minas, por dos años, ó sea desde 1.^o de enero del presente hasta fin de diciembre de 1855, y la cantidad anual que se obtenga, en subasta pública.

2.^a El tipo mínimo admisible es el de 26.000 reales en cada año.

3.^a El rematante entregará en la tesorería de Hacienda de la provincia de Tarragona la cantidad en que se remate por medias anualidades adelantadas, siendo condicion indispensable para la aceptacion del contrato la entrega en la indicada tesorería de la primera anualidad.

4.^a Si trascurridos los quince primeros días de los meses de enero y julio del año inmediato de 1855, el rematante no entregase la media anualidad correspondiente, se entenderá rescindido el contrato, sin derecho á indemnizacion de ninguna clase.

5.^a El Gobierno comunicará sus órdenes para que los arrendatarios de las minas de plomo de Falset entreguen al rematante el importe del 15 por 100 de productos que hayan rendido y rindan dichas minas desde 1.^o de enero del presente año hasta el 31 de diciembre de 1855; y si al hacer el contrato hubiese ya ingresado en arcas de la Hacienda alguna partida por este concepto, se le tendrá en cuenta al hacer el pago de la primera anualidad, descontándola de la suma de su importe.

6.^a Las proposiciones se presentarán en pliegos cerrados, ofreciendo lisa y llanamente la cantidad anual que se obligan á dar, con sujecion estricta á las presentes condiciones, y acompañadas de documentos que acrediten el depósito en el Banco español de San Fernando de 12.000 rs. en títulos de la deuda consolidada del 5 por 100, que servirán de garantía y devolverán despues de otorgada la escritura, no siendo admisibles las que carezcan de cualquiera de estas circunstancias.

7.^a La adjudicacion se hará públicamente el día 5 de agosto próximo en la Direccion general de contribuciones directas, estadística y fincas del Estado ante el Director general del ramo, que presidirá el acto, un subdirector del mismo, otro del de lo contencioso y el escribano mayor de Rentas.

Al dar las dos de la tarde de dicho día se procederá á la admision de pliegos, y á las dos y cuarto á la apertura y lectura de los presentados, adjudicándose en el acto la recaudacion en favor de la persona que haya suscrito la proposicion mas alta de las que lleguen ó escedan del tipo fijado. Si entre las admisibles hubiese dos ó mas iguales, se abrirá una licitacion por pujas, las cuales se harán con el intervalo de cinco minutos, y pasado este término sin hacerse otra, se hará la adjudicacion en favor del mejor postor. Si á las dos y media no hubiese pliego alguno presentado por los licitadores, se dará por concluido el acto.

8.^a Los gastos de escritura y que ocurran en el remate serán de cuenta del adjudicatario.

Madrid 26 de junio de 1852.—Canga-Argüelles.

Extracto de una Memoria geológica sobre el distrito minero de Sierra Almagrera y Murcia, por D. Ramon Pellico.

(CONTINUACION) (1).

Terrenos triásicos ó keupricos.

Esta clase de terrenos no van marcados en el mapa, porque en la estension que este comprende estan casi siempre recubiertos

(1) Véanse las páginas 7 y 97 de este tomo.

por el terreno jurásico, pero á la parte del N. del Puerto de la Mala mujer y las inmediaciones de Hellin y de Villena, se manifiestan ya al descubierto sobre espacios de consideracion, adquiriendo al N. y al N.O. un notable desarrollo que continúa hasta las sierras de Segura y Alcaráz, cuyos valles desde el fondo hasta los dos tercios de su altura constituye por lo general casi esclusivamente, presentando los tres miembros de que consta, á saber; las areniscas abigarradas que descansan inmediatamente sobre la caliza permiana, que forma las principales alturas ó montañas, el muschelkalk ó caliza conchera y las margas ó arcillas irisadas.

Estas margas irisadas, que ocupan principalmente el fondo de los valles y las colinas de segundo orden, se componen de capas alternantes de arcillas y margas de colores rojos, azulados y verdosos con lechos muy delgados de una arenisca micácea, y con ellas, como rocas subordinadas, yesos con sal-gema, arcillas salíferas, que dan origen á algunos manantiales salobres, y depósitos de lignito en que el combustible conserva la forma vegetal de troncos y ramas de árboles comprimidos lateralmente y penetrados ó cubiertos de una costra de cobre carbonatado verde y azul ó de piritas de hierro cobrizas tan abundantes; que muchos ejemplares han rendido en el ensayo un 25 por 100 de cobre. Aunque estos lechos de lignito cobrizos son de poca potencia se prolongan horizontalmente á distancias sumamente considerables, como sucede en Bienservida, Vegallera, Villanueva de la Fuente y otros muchos puntos, algunos de los cuales distan entre sí cerca de diez leguas.

En algunos sitios la denudacion ha hecho desaparecer las arcillas irisadas, estando solo á la superficie el muschelkalk y debajo las areniscas abigarradas (inmediaciones de Riopar). En otros las arcillas irisadas vienen á ocultarse bajo las calizas de agua dulce ó terreno terciario mioceno, como se vé en Montiel, Villahermosa, Villanueva de la Fuente, etc.

La caliza permiana, que forma el núcleo ó armazón de las sierras de Segura, contiene los criaderos de calamina de San Juan de Alcaráz, cuyo mineral aparece también á las inmediaciones de Yeste y en algunas otras localidades inmediatas. El

estado metamórfico en que esta caliza se encuentra y la falta de fósiles que es consiguiente hacen muy difícil su determinacion, teniendo precision de recurrir tan solo á los caracteres estratigráficos.

Terrenos jurásicos.

Ocupan una estension considerable, presentando su principal desarrollo hácia el centro del distrito entre las poblaciones de Mula, Lorca y los Velez, constituyendo casi en totalidad la sierra de la Culebrina, la falda N.O. de la del Caño, las colinas del Pantano de Puentes y otros puntos menos notables.

La oolita media, y principalmente los miembros Coralino y Oxfordiano, dominan hácia la parte de Mula y del Pantano de Puentes, estando generalmente representados por una caliza bastante compacta de color gris claro, que contienen grande abundancia de políperos y algunos amonites. La oolita superior está mas particularmente desarrollada en el Pantano de Valleinferno, y forma además, por lo menos en sus dos tercios superiores, el relieve de la sierra de la Culebrina, ofreciendo en su composicion mineralógica calizas margosas en capas delgadas, calizas compactas con algunas capas de verdadera piedra litográfica y calizas de estructura oolítica perfectamente marcada y de una pureza y blancura muy notables. La primera de estas rocas está distintamente estratificada, siguiendo sus capas la direccion de N.E. á S.O. con buzamiento de 60° al S.E., pero las otras dos se presentan muy confusas y trastornadas y en un estado metamórfico muy marcado.

El terreno jurásico asoma además en el Puerto de la Mala mujer y se extiende bastante al N., descubriéndose interrumpidamente al través de los depósitos terciarios en diferentes puntos hasta muy cerca de la ciudad de Albacete.

La superposicion de estos terrenos no está completamente determinada, pero todo induce á creer que por la parte del Sur se apoyan inmediatamente sobre los terrenos silurianos y por su limite Norte sobre los del keuper ó triásicos.

En las inmediaciones de Jumilla debe aparecer la formacion cretácea, segun se infiere por los fósiles procedentes de aquella

localidad que tengo en mi poder, pero no habiéndole visitado me limito á hacer esta lijera indicacion.

Tambien en el Puerto de la Mala mujer, Balazote y Hellin aparece una caliza compacta en capas muy delgadas con nódulos de pedernal en algunos puntos, que tal vez pertenezca á la creta.

Terreno numulítico.

Las calizas de numulites aparecen, aunque confusamente y en estension limitada, en las inmediaciones de Villena, en las de Murcia por la parte del N.O., en las de Alicante, en las de Velez-Rubio y entre Lorca y Campocoy. En este último paraje contiene numulites de un tamaño considerable, y en todos ellos se presenta entre los terrenos terciarios y los jurásicos. La dificultad de determinar con exactitud su posicion y límites, exigen mucho mayor número de observaciones que el que yo he podido practicar, por lo cual no van indicados aquellos en el mapa geológico, absteniéndome tambien de entrar en detalles que por haber sido apreciados sin toda la detencion necesaria podrian inducir á equivocacion.

Tal vez viene luego desde Villena por las inmediaciones de Albacete á Yeste en la sierra de Segura, donde se presentan margas negras y grises con lignito y numulites.

Terrenos terciarios.

Los terrenos descritos hasta aquí, desde los primitivos ó azóicos hasta los secundarios superiores, vienen á formar una especie de archipiélago en medio de un estenso mar terciario. Este último ofrece los dos miembros mioceno ó medio y plioceno ó superior, los cuales se presentan con caracteres bien marcados por la discordancia de su estratificacion y por las diferencias de composicion y de los fósiles que encierran. El primero, constituyendo casi por sí solo las regiones bajas y pequeñas colinas de todo el distrito, ocupa una estension mucho mas considerable que el plioceno, el cual á causa de las grandes denudaciones forma depósitos bastante limitados en la zona litoral

y á las inmediaciones de Cuevas, de Lorca, Hellin, Ricote, etc.

El terreno mioceno se encuentra generalmente levantado, por efecto de las erupciones traquíticas, bajo ángulos muy diferentes, y su composicion mineralógica varia tambien algun tanto de unas localidades á otras.

En las inmediaciones del castillo de Terreros, y en la mayor parte de la playa de Aguilas, descansa inmediatamente sobre las pizarras primitivas, presentando en su parte inferior una especie de arenisca grosera unas veces bastante consistente y otras muy deleznable, la cual está recubierta por un conglomerado de gruesas arenas cuarzosas con fragmentos de tamaño muy variable de pizarra arcillosa y micácea, caliza compacta, cuarzo, etc., con restos de Pecten, Ostrea, Clipeaster, etc.

Un depósito aislado de esta misma clase de terreno se conserva todavia á una altura considerable sobre la cima del cerro perteneciente á la Sierra de Almagrera, nombrado el Castillari-co, como testigo de las grandes denudaciones que tanto han cambiado el relieve de aquel suelo.

En los llanos de Vera y Cuevas, hasta la desembocadura del rio Almanzora, la formacion miocena se compone de calizas groseras y compactas alternantes, y sobre ellas un gran depósito de margas yesosas con abundancia de fósiles de los géneros Pecten, Ostrea, Cardium, Chama, Galerites y dientes de Carcharias ó Squalus. Cerca de Cuevas, en el sitio llamado las Balsas de Hato, se ven á la parte inferior de las margas yesosas dos capas de 4 á 6 pies de espesor compuestas casi esclusivamente de Ostrea longirostris y callifera separadas por un depósito arenáceo de tres pies de potencia. En muchos puntos descansa sobre el terreno mioceno y en estratificacion discordante un conglomerado ó pudinga de cantos mas ó menos redondeados de pizarra micácea, caliza compacta, cuarzo, y diorita con cemento arcillo-silíceoso sin fósiles, por lo cual no puede fijarse si pertenece al período plioceno ó al diluvial, que parece lo mas probable.

Es muy notable el cerro de las Herrerías, que se halla al extremo occidental de Sierra Almagrera, en la confluencia de la rambla de Mulería y el rio Almanzora. Se compone de las

ya citadas calizas groseras, margas yesosas y arcillas, pero modificadas y penetradas por masas eruptivas de óxido de hierro y manganeso, que han producido hermosas deudritas ó herborizaciones, así como la acción ígnea ha cambiado algunas de las rocas arcillosas en termantidas y jaspes. En dichas masas de hierro y de manganeso abundan los filoncillos irregulares de sulfato de barita con frecuencia mamelonar y cristalizada, encontrándose además dos capas irregulares de galena terrosa de 6 á 18 pulgadas de potencia con inclinación variable, pero que no se separa mucho de la horizontal. Sobre estos criaderos existen trabajos bastante estensos del tiempo de la dominación cartaginesa, según parece demostrarlo una moneda de aquella época encontrada dentro de las escavaciones. El contenido de aquellas galenas viene á ser un 25 por 100 de plomo sin cantidad apreciable de plata. En las margas yesosas y en medio de las mismas capas de galena abundan los fósiles miocenos, principalmente los dientes de pescado *Oxyrhina*, *Xiphodon* y otros de *Carcharias*, los *Pecten*, *Galerites* y *Chama*.

Siguiendo el río Almanzora hacia el interior, su cuenca, que es también terciaria miocena, se compone de capas alternantes de margas yesosas, arcillas y areniscas terrosas micáceas, las cuales cerca del pueblo de Arboleas contienen diferentes lechos de lignito de buena calidad de uno á dos pies de potencia. En las rocas citadas, y principalmente en las margas yesosas, se ven impresiones de hojas de plantas dicotiledones y el *planorbis longiscatus*. A la parte superior de estos depósitos se encuentra el conglomerado ó pudinga que acabamos de citar hablando de los llanos de Vera y Cuevas.

Los mismos terrenos terciarios con lignito se encuentran en la pequeña loma al frente de Lebrilla y en las inmediaciones de Caravaca, en cuyo punto se halla el succino en las mismas capas de lignito.

En las inmediaciones del castillo de Lorca, y á la falda de la sierra del Caño ó de Murviedro, el terreno mioceno marino se presenta con una fuerte inclinación al N., que sin bajar por lo regular de 35° llega en algunos puntos hasta 70°. Su composición, descendiendo de la parte superior á la inferior, es

la siguiente: Un depósito de 40 pies de espesor de arenisca caliza grosera con *balanus crassus* (Sow) y multitud de ostras longirostris y calífera. Esta roca viene á ser una reunión de granos de cuarzo y pizarra del tamaño de un cañamón con cemento calizo, y cuyas hendiduras están rellenas por exudaciones de yeso. Debajo de este depósito sigue otro de margas arcillo-yesosas de 15 pies de espesor, y por último, una arenisca rojiza deleznable con algunos cantos rodados de cuarzo y pizarra micácea y subdividida en capas de un pie de espesor.

Hacia el límite N.O. de la gran llanura de Cartagena, á la falda meridional de la sierra de Carrascoy, se descubre el terreno mioceno en capas que inclinan 35° al S., descansando inmediatamente sobre la caliza siluriana. Su parte superior se compone de arenisca caliza grosera con madreporas, pecten, ostrea calífera y *crassisima* y la inferior de marga arcillosa atravesada en diferentes sentidos por vetas de cal sulfatada. Mas al Oeste, sobre la falda de esta misma sierra, en el cerro de la Palma, la caliza miocena descansa sobre yeso compacto alabastro en capas casi horizontales.

El terreno terciario superior ó plioceno, en posición casi siempre horizontal, se compone de depósitos marinos en la zona litoral y depósitos lacustres en la mayor parte de las diferentes cuencas interiores.

Los depósitos marinos consisten en lechos de pudingas ó conglomerados, de calizas, de arenas y de arcillas yesosas con abundancia de fósiles, principalmente *Pecten scabrellus* (Lamark), *Pecten jacobus* (Lam), *Terebrátula ampulla* (Brochi), *Clipeaster Kleinni* (Golfus), *Cidarites*, *Spatangus* y *Galerites*.

La notable uniformidad de estos terrenos sobre los diferentes puntos de la costa nos dispensa el describirlos particularmente, porque vistas las canteras de Cartagena, ó las de la Alcazaba de Almería, se tiene una idea exacta de toda la formación contemporánea en aquella costa.

Al norte del barrio de S. Cristóbal de Lorca, junto al Puerto de los Yesares, hay un cerro plioceno marino, entre otros de formación miocena, de los cuales se distingue á primera vista por la discordancia de la estratificación y por sus

fósiles, entre los que domina principalmente una multitud de *Pecten jacobeses*. Está compuesto en totalidad de capas de caliza de $\frac{1}{2}$ vara de espesor, con una potencia ostensible de 120 pies próximamente.

La formación pliocena lacustre forma como diferentes cuencas en la región interior hacia la confluencia de los ríos Mundo y Segura, en las inmediaciones de Ricote y Salero y en las Diputaciones del río y Barranco hondo, término de Lorca. En el primero de estos puntos existen las célebres minas de azufre del Estado, cuyo mineral forma 16 capas diferentes intercaladas á los depósitos arcillosos y yesosos que recubren parcialmente una capa de cantos rodados. En algunos lechos betuminosos se encuentran pescados de agua dulce y vegetales terrestres.

En el sitio llamado el Pinoso, que dista 4 leguas al N. de Lorca, y en los demas que acabamos de citar, los depósitos lacustres consisten en capas de margas arcillosas con otras subordinadas de yeso, que contienen granos de azufre diseminados y recubiertas por una caliza margosa compacta. En este terreno abundan las Paludinas y otros fósiles de agua dulce.

El terreno diluvial ó cuaternario forma manchones aislados y de poca estension en los valles situados entre el Puerto de Lumbreras y Velez-Rubio, en alguno de los cerros inmediatos á Villaricos, en la llanura del Taral, en los cerros del castillo de Aguilas y de la Aguililla y tal vez en los inmediatos siguiendo la costa hasta Cope. Se compone de depósitos de gruesos cantos rodados de cuarzo, pizarras, caliza y óxido de hierro.

Los aluviones modernos además de cubrir en mucha parte con sus arenas y cantos rodados el alveo de los ríos y barrancos, forman la mayor parte del suelo de las playas y la barra ó dique del mar menor junto al Cabo de Palos. A esta época pertenecen también los conglomerados calizos que se hallan al E. de Mazarrón, y los grandes depósitos de toba de la falda del cerro de Pedro Ponce.

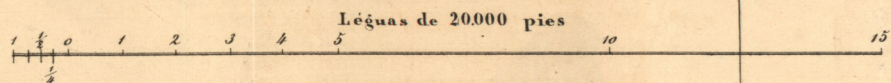
(Se continuará).

tividad de tráfico, y las que se están construyendo, pero no transitables todavía; en los mares europeos se ven las líneas que marcan la dirección que llevan los vapores, con indicación de la distancia entre los dos puntos extremos y el tiempo que se tarda en recorrerla. El referido cuadernito y el mapa, que constituyen en el día el más indispensable *vademecum* de todo viajero, ponen de manifiesto, en compendio y en resumen, la parte más sublime de la actual civilización, y que tanto distingue y realza



- Píedra.
- Dorita, Trapp, Esfodida.
- Truquita.
- Basalto.
- Gneis.
- Pizarra micacea y talcosa.
- Terreno primitivo.
- Terreno de transición.
- Terreno jurásico.
- Terreno terciario.
- Terreno diluvial.
- Terreno de aluvion.

Mapa geológico
 DEL
 DISTRITO MINERO
 de
SIERRA ALMAGRERA Y MURCIA
 POR
D. Ramon Pellico.
 1851



**Viaje de D. Joaquín Ezquerro del Bayo, por
Suecia y Noruega en 1851.**

(CONTINUACION).

PARTE SEGUNDA.

ESCURSION DESDE STOCKHOLM A LAS MINAS DE FAHLUN, PASANDO
POR UPSALA Y POR SALA.

Caminos de hierro y telégrafos eléctricos en Alemania.

La dirección general de correos de Prusia publica todos los años en Berlín un cuadernito en dieciseisavo, de ciento y tantas páginas, en el cual están resumidos con la mayor sencillez y claridad, todos los detalles que pueden interesar al viajero sobre los caminos de hierro, postas, correos, diligencias, barcos de vapor y líneas telegráficas que existen en Europa, y las comunicaciones marítimas periódicas por barcos de vapor con las otras cuatro partes del mundo. Hasta nuestros primeros ensayos de caminos de hierro de Madrid á Aranjuez y de Barcelona á Mataró, ocupan allí su respectivo lugar, con espresion del número de expediciones diarias, horas de salida y precio de las distintas localidades. Para mejor inteligencia de este cuadernito, hay otros especuladores que publican por separado el mapa general de Europa, en el cual están trazadas todas las líneas de caminos de hierro, con distincion de las ya concluidas y en actividad de tráfico, y las que se están construyendo, pero no transitables todavía; en los mares europeos se ven las líneas que marcan la dirección que llevan los vapores, con indicacion de la distancia entre los dos puntos extremos y el tiempo que se tarda en recorrerla. El referido cuadernito y el mapa, que constituyen en el día el mas indispensable *vademecum* de todo viajero, ponen de manifiesto, en compendio y en resumen, la parte mas sublime de la actual civilizacion, y que tanto distingue y realiza

ounque del mar menor junto al Cabo de Palos. A esta época pertenecen tambien los conglomerados calizos que se hallan al E. de Mazarron, y los grandes depósitos de toba de la falda del cerro de Pedro Ponce.

(Se continuará).

á la generacion presente sobre todas las que hasta ahora han poblado la tierra, desde que Dios crió al primer hombre: la fuerza expansiva del vapor aplicada á la locomocion, y la combinacion de la electricidad y el magnetismo para transmitir el pensamiento del hombre.

El desarrollo y el incremento que en estos últimos años han empezado á tomar las construcciones de caminos de hierro en toda Europa, y muy particularmente en la Alemania central, ha producido ya unos efectos extraordinarios, mucho mayores de cuanto se podia haber previsto ni esperado. Desde luego se concibe muy bien que, cuando hay necesidad de anticipar capitales tan inmensos como se exigen para establecer las grandes líneas de ferro-carriles, es lo mismo que decir que circulará el dinero, que se ocuparán muchos brazos, y que se proporcionará el sustento á una porcion de familias honradas y laboriosas. Despues de construido el camino, y que las gentes y las mercancías empiezan ya á transitar por él, se aumenta naturalmente el movimiento y la circulacion del dinero, dando ocasion al empleo de capitales de menor cuantía, pero muchos en número y de objetos muy variados. Lo que mas ha progresado á consecuencia del gran movimiento de gentes, son los paradores ú *hotels*, levantados de nueva planta, y construidos desde un principio para este objeto, en los que, el viajero es recibido y asistido con todo lujo y magnificencia por unos precios módicos que, están al alcance de las facultades pecuniarias de la clase media de la sociedad. Las ciudades de Alemania que mas se distinguen por la suntuosidad, buen arreglo y baratura de sus hoteles, son, Frankfurt, Berlin, Hamburgo y Dresde. Pero no es esto solo; lo que mas halaga al viajero filósofo que transita por aquellos caminos de hierro, es que, ya ahora se puede él considerar como un verdadero habitante del globo terrestre, puesto que se ve rodeado, mezclado, y haciendo vida comun con los habitantes de todas las estremidades de la tierra; lo cual demuestra la posibilidad de que la especie humana, ó por lo menos los hombres que por su instruccion y buenas condiciones merecen el nombre de tales, lleguen algun dia á constituir una sola y única familia, que es el objeto mas sublime á que tiende la presente genera-

cion. En los caminos de hierro de Alemania es muy frecuente reunirse en un mismo wagon, turcos, rusos, americanos, ingleses, franceses, españoles, alemanes, y aun tambien árabes y chinos. En un tren de camino de hierro del centro de Europa, se oyen hablar todas las lenguas de la torre de Babel; pero sin la confusion que allí resultó, porque ahora se entienden todos unos con otros, aunque no sea mas que con el lenguaje mímico. Bien es verdad tambien que, las relaciones sociales han llegado á tal grado que, el viajero que no sepa espresarse por lo menos en tres idiomas diferentes, no se halla en el caso de poder apreciar completamente todas estas ventajas, y solo consigue el resultado de su traslacion material, presentándosele los objetos y las escenas que son consiguientes, como si pasaran por una linterna mágica.

El otro portento que han producido los conocimientos modernos, y que hasta cierto punto está ligado y dependiente de los caminos de hierro, son los telégrafos eléctricos ó electromagnéticos. Todo el mundo los conoce ya, pero no por eso puede uno cesar nunca de admirarlos y de congratularse consigo mismo por haber tenido la suerte de nacer en época tan gloriosa para el entendimiento humano. ¡Qué diferencia con los medios de que el hombre podia disponer en tiempo del omnipotente imperio romano! No era llegado aun el dia en que la naturaleza habia de permitir se empezase á descorrer el velo del secreto de sus leyes inmutables; y, como apenas conocian las propiedades físicas y químicas de los cuerpos, no podian utilizarlas ni hacer las aplicaciones que despues han tenido lugar. A pesar de sus tan grandiosas y tan bien construidas vías itinerarias, con los mezquinos carruajes de pisa estrecha y sin muelles, era necesario ser un patricio poderoso, ó impetrar la especial proteccion del gefe del Estado, para poder realizar un viaje, con menos celeridad y menos comodidades que lo verifican ahora nuestras mas comunes mensagerías; y aun para eso, tenian que enviar delante un mensajero que preparase el recibimiento en las estaciones. No digamos nada de los correos; no los habia; el gobierno mismo, para comunicar sus órdenes, tenia que despachar hombres ex-profeso en cada caso; los particulares envia-

ban á sus esclavos, ó bien aprovechaban la casual coyuntura del tránsito accidental de algun viajero. Ahora en el dia, con los telégrafos eléctricos, las comunicaciones intelectuales entre distancias de 100 y 200 leguas, son instantáneas, y dos hombres colocados en cada extremo, pueden cambiar y discutir sus pensamientos como si se encontrasen el uno frente al otro, y sin que de ello se apereciban las personas que se encuentren en el intermedio.

Las líneas electro-telegráficas han necesitado hasta ahora del amparo y proteccion de los caminos de hierro, tanto por la seguridad, como por la economía en su establecimiento y conservacion. En muchas líneas de caminos de hierro, se ve establecida en uno de los costados de la via, otra línea de jalones verticales que, sostienen hasta siete hilos ó series de alambres horizontales, los cuales, partiendo del centro principal, van á comunicar con otros tantos puntos de interés comercial ó administrativo. Con la velocidad con que marchan los trenes, apenas se perciben aquellos jalones ni aquellos alambres, por los cuales están pasando palabras de ida y vuelta, con infinitamente mayor velocidad que la de los trenes, con todo el sigilo imaginable, y sin el menor signo ni alteracion exterior, que pueda en lo mas mínimo hacer sospechar siquiera cuándo están hablando y cuándo en silencio. Y aun estas consideraciones filosóficas que acabamos de manifestar, tampoco habrá ocasion de hacerlas, cuando todas las líneas telegráficas lleguen á ser subterráneas, como es la tendencia general por razones de mayor conveniencia y economía, pues aun cuando hasta ahora ofrecen algunas dificultades, ellas seguramente serán vencidas y allanadas. El establecimiento de los telégrafos eléctricos es idea muy moderna, y no tiene aun toda la perfeccion ni todo el desenvolvimiento de que es susceptible, y hácia el cual va caminando con pasos rápidos.

Comunicaciones con Suecia por buques de vapor.

De Berlin salen todos los dias tres convoyes por el camino de hierro para Stettin; dos de ellos continúan despues hasta

Posen. La distancia de Berlin á Stettin es de 17,85 millas alemanas (unos 132 kilómetros), que se recorren, con tren ordinario en cuatro horas, resultando una velocidad de seis leguas españolas, que viene á ser la misma que se lleva en el camino de Aranjuez en igualdad de circunstancias. El camino es solo de una via; el terreno sumamente llano, constituido esclusivamente por los aluviones de la época de los bloques erráticos de la Scandinavia, de cuyos bloques han quedado algunos á descubierto en varios trozos del camino, donde ha sido preciso escavar algun tanto para salvar ciertas desigualdades que suele presentar el terreno de vez en cuando. Las aguas del Oder y de sus afluentes corren mansa y tranquilamente. Los sitios que se encuentran algo mas profundos que lo general del terreno, y que por lo tanto son mas pantanosos, los tienen dedicados al cultivo de la turba, que utilizan como combustible, lo cual no impide, sin embargo, el cultivar ciertas clases de hortalizas en los mismos sitios, hasta sobre la turba misma, que se está formando por la putrefaccion de las raices de las otras plantas espontáneas. Es claro que, todo aquel terreno debe ser en general muy poco adecuado para la agricultura, y sobre todo para el cultivo de cereales; pero en desquite se han dedicado á propagar el arbolado, en particular el de pinos, y van obteniendo ya muy buenos resultados, como lo demuestran las grandes estensiones de plantaciones jóvenes que están muy verdosas y muy lozanas.

La desembocadura del Oder forma junto á Stettin una gran ensenada ó estuario que, está resguardado en su estrema desembocadura por la interposicion de dos grandes islas, que casi la interceptan completamente.

Por el plenilunio de Agosto, el dia 15, la temperatura era tan suave y la mar estaba tan tranquila que, la gente de Stettin se recreaba en pasear de noche sobre el agua, embarcados en grandes lanchas adornadas de flores y ramajes. En uno de aquellos lanchones iban unos cuarenta individuos de la sociedad filarmónica, entonando cantares serios y profundamente armoniosos, sin acompañamiento de ningun instrumento; música sublime y propiamente alemana, sin mas luz que unas linternas sor-das para leer los músicos en sus respectivos papeles. Guiadas

por esta débil luz, y sobre todo por los ecos armoniosos, todas las demas barcas seguian á la filarmónica en sus vueltas y revueltas con el mayor silencio, y en los intervalos de descanso en que cesaban las armonias, no se oia otro ruido que el producido por el choque de los remos sobre la superficie argentada de las aguas. Toda esta fantasmagoría mágica y misteriosa, venia á aumentarla un individuo que, puesto de pie sobre una tabla de poco mas de un metro de largo, y sobre 40 centímetros de anchura, y sin mas auxilio que el de un remo doble ó de dos paletas, que manejaba á estilo del balancin de los volatineros, iba corriendo y cruzando por entre las embarcaciones, con una velocidad y una firmeza, que no parecia sino que andaba sobre tierra firme. Ni nadie le decia nada, ni él decia nada á nadie, y sin embargo, á mi me parecia aquello un prodigio, ó cuando menos una invencion ó una destreza muy singular y de muy útil aplicacion.

Para la comunicacion entre Stettin y Swinemünde, pueblo situado junto á la desembocadura del ramal del Oder que, en forma de canal, pasa por entre las dos islas antes indicadas, hace tres viajes semanales el hermoso barco de vapor de la fuerza de 100 caballos sus dos máquinas, llamado *Königin Elisabeth* (Reina Isabel) perteneciente á la renta de correos de Prusia, y autorizado por consiguiente con todas las consideraciones de buque de guerra. En tiempo de verano, en uno de los tres viajes semanales, el del jueves, atraviesa el Báltico y llega hasta Istadt, puerto el mas meridional de Suecia, haciendo la travesía, que es de 2 grados, en 10 horas; es decir, con una velocidad de 4 leguas españolas (22,22 kilóm.) por hora.

Un poco mas adelante de Swinemünde, junto á la barra de la desembocadura del Oder, se hallaba estacionada una division de ocho lanchas cañoneras, construidas hacia dos años á imitacion de las de Suecia, y que constituyen en el dia la parte mas principal y mas positiva de la Real Armada prusiana.

En Istadt, como pueblo perteneciente á Suecia, es en donde primero se ve el *kakabröd* ó *knakabröd*, alimento característico del pais y que sustituye el pan. La masa es de harina de centeno, confeccionada en forma de galletas de unos 25 centíme-

tros de diámetro, y 8 milímetros de espesor, con un agujero en el centro, para poderlas almacenar y suspender ensartadas en unas cuerdas, porque no suelen amasarlas sino una vez al año. La pasta está confeccionada con mas ó menos salvado, segun ha de servir para las caballerías ó para las personas, porque es el alimento general fundamental y, en las mas esquisitas, segun ellos, mezclan abundancia de anises y cominos. Dicen que es un alimento muy bueno para conservar sana la dentadura. En los distritos mas pobres, y en general cuando el año es escaso, ademas de dejar todo el salvado ó cáscara de centeno, añaden corteza de abedú (*retula alba*), árbol poco corpulento, pero de bonito ramaje. Unos hombres que habitan en clima tan riguroso, y que se alimentan con semejante clase de pan, no pueden menos de ser unos excelentes soldados cuando llevan la guerra á paises estraños, como efectivamente asi lo han demostrado en todas ocasiones.

La llegada á Istadt del vapor *Königin Elisabeth*, está combinada con el que viene de Lübeck y sigue á Stockholm. Esta linea está servida en el verano por dos buques de vapor, pertenecientes á una empresa ó compañía sueca. El menor de ellos, el *Svithiod*, de la fuerza de 100 caballos las dos máquinas, es un buque de muy buenas condiciones para navegar por alta mar, con elegantes y bien amueblados camarotes y con todas las comodidades que en estos tiempos se pueden ecsigir á bordo. La distancia de Istadt á Stockholm son unas 90 leguas geográficas, ó de 15 al grado, que vienen á ser unas 108 leguas españolas, y se tarda en recorrerlas cerca de 48 horas, pero se detiene mas de una hora frente á Kalmar, para cambiar correspondencia y pasajeros, y refrescar provisiones.

En toda la navegacion se va muy inmediato á la costa y en direccion por consiguiente casi esactamente al N.; pero en el Báltico, aun en el mes de Agosto, que suele ser el protector mas decidido de los navegantes, se sufre mucho de lluvias, con vientos frios y recios; solo cuando se pasa el canal ó estrecho llamado de Kalmar, formado por la isla Oland, y que tiene de largo 15 leguas, se disfruta de una mar tranquila y bonancible. Despues arrecian mas los vientos cuando se pasa á la altura de

la gran isla de Gottland, que se deja unas nueve leguas á Levante.

Circunstancias y condiciones especiales con que está edificada la ciudad de Stockholm.

La ciudad de Stockholm, capital de Suecia, está situada en la desembocadura del pintoresco y celebrado lago Mälare, que mas bien es una ria larga y prolongada, de forma ó perimetro muy irregular, donde entran varios rios que, aun cuando no son de largo curso, no por eso dejan de suministrarle una gran cantidad de agua. Esta se halla allí tranquila y remansada, á causa de una especie de archipiélago de islas que, se elevan en su desembocadura, sirviendo de dique para conservarla á nivel, y resguardándola al mismo tiempo de los vientos de Levante. Las riberas del lago estan cubiertas de verdor y de caserios; las aguas estan en el verano surcadas en todas direcciones por barcos de vapor, de vela y de solo remos, de diferentes formas y tamaños.

En el indicado archipiélago, formado por una multitud de islas de todas magnitudes, está edificada la ciudad que, aparece como diseminada y flotante; en las islas de mayor tamaño hay barrios de casas y establecimientos públicos; otras estan dedicadas á parques y jardines, pertenecientes á la familia real ó á particulares; en otras en fin, no suele haber mas que un edificio, pero con su correspondiente grupo de arbolado; tambien hay algunas que estan enteramente desnudas, como constituidas por rocas plutónicas y porfídicas, que han atravesado y trastornado á las de sedimento del período siluriano, las cuales por consiguiente estan endurecidas y metamorfozadas, resultando de todo este contraste y variedad, el efecto mas maravilloso que se puede imaginar y de un género enteramente distinto de lo que se ve en el resto de Europa. Las islas principales se comunican unas con otras por medio de puentes de diferentes clases, de hierro, de piedra y de madera, pero los mas característicos son los flotantes, que ya he dado antes á conocer. Para acortar las distancias y por mas agrado y mas comodidad, se hacen las tra-

vesias embarcados en lanchas de remos ó de paletas, puestos en movimiento por las robustas *dalecarlimas* ó del distrito de Dalekaria, que todas ellas parecen hermanas, por lo semejante de sus fisonomías y vestir un mismo traje las de cada parroquia ó concejo; tienen el aspecto de nuestras pasiegas, pero con la alegría y buen humor de las vascongadas. Estan muy acreditadas por su laboriosidad y por su honradez, asi es que, son muy bien recibidas, no solo en Suecia sino tambien en Rusia, cuando se presentan á pedir trabajo en el verano para las faenas del campo, pues en el invierno vuelven casi todas ellas á sus hogares, á ocuparse de labores mujeriles en que son primorosas. En estas travesías por agua, el que primero entra en el barco tiene derecho á ponerse al timon, pues aunque sea un niño y hasta las mujeres, lo saben manejar tan bien como el mejor contra-maestre, á pesar de las dificultades que ofrecen las corrientes del desagüe del Mälare, los bajios y peñas que hay que evitar, y el paso de los puentes que, en algunos es muy estrecho y hay que combinarlo con los otros obstáculos. Los suecos tienen que ser naturalmente buenos marineros, porque desde que nacen estan familiarizados con el agua, hasta los que habitan en el interior. Con todas estas condiciones y circunstancias, no tiene nada de extraño que la ciudad de Stockholm sea de una apariencia y de una extensión mayor que la que corresponde á una poblacion de poco mas de 80 mil almas.

Por entre las islas costeras que estan antes del verdadero archipiélago de Stockholm, solo hay un canal estrecho por donde puedan pasar buques de alto porte. En una pequeña isla de este estrecho está construida la fortaleza de Warholm que, defiende completamente la entrada y paso para la capital; en otras islitas inmediatas hay tambien establecidas varias baterías, cuyos fuegos combinados dan mas seguridad y mas efecto á la fortaleza principal. La isla Wårmdo es la mayor de todas ellas y tiene un pueblecito de 500 habitantes.

La poblacion total del reino de Suecia, incluso los lapones, no llega á tres millones de habitantes. Con tan limitada poblacion parece increíble que puedan sostener un ejército de tierra de 40 mil hombres y una armada en que se cuentan 20 navios

de línea y 15 fragatas. Es verdad que, del ejército de tierra solo hay la cuarta parte constantemente sobre las armas, los demas estan con licencia temporal en sus casas, y lo mismo sucede á los marineros; pero, en caso de necesidad, no solo se reunen todos estos 40000 hombres bajo sus banderas, y estan los regimientos completos en muy pocos días, sino que llamando á la conscripcion y á las milicias, pueden llegar á reunir hasta 144000 soldados (1).

Las circunstancias y condiciones especiales de aquel país, segun hemos indicado en la primera parte de esta descripción, no son las mas á propósito ni para la agricultura ni para el desarrollo de la industria fabril, pudiéndose decir que, la poca que existe de esta clase es de un modo forzado, y sostenido por el sistema prohibitivo de la importacion extranjera, como sucede con la fabricacion de telas de seda y con la de paños de clases inferiores. En el día, fuera de los labradores, todos visten á la moda francesa y con paños y telas del extranjero, recibiendo ademas la sal, vino, lana, seda en rama y toda especie de artefactos que, en el día se han hecho indispensables para satisfacer las necesidades de la vida. La principal riqueza de Suecia consiste en la pesca, en la venta de maderas y en el beneficio de sus minerales, sobre todo los de hierro que, con tanta razon es la industria preferente y á que se dedican con mas esmero y asiduidad aquellos habitantes.

Industria minera en Suecia y en particular del hierro.

La siguiente nota, sacada de los documentos oficiales que anualmente publica el gobierno, dará una idea de la alta importancia de la produccion del hierro en Suecia.

(1) Véase la memoria publicada recientemente por el capitán D. Mariano Zarco del Valle en el boletín del Cuerpo nacional de Ingenieros.

Años.	Mineral extraído. Peso en skeppund (a).	Hornos en actividad.	Hierro en bruto obtenido. Skeppund.	Quintales métricos.
1834	1.083878	223	482444	820154,8
1835	1.151955	223	517609	879915,3
1836	1.210190	226	543512	627951,4
1837	1.312504	227	559551	951256,7
1838	1.267880	228	569220	952574,0
1839	1.318626	225	591965	1.006545,5
1840	1.334247	230	638668	1.085755,6
1841	1.356889	235	620905	1.055555,1
1842	1.460773	215	626657	1.063556,9
1843	1.312020	231	678536	1.155511,2
1844	1.265474	219	599795	1.019648,1
1845	1.195474	204	502059	855550,5
1846	1.349589	221	649696	1.105485,2
1847	1.471428	222	708125	1.203809,1
1848	1.478648	229	731865	1.244167,1
1849	1.502558	198	607225	1.052279,1

Las principales producciones y movimiento de la industria minera, tomando un término medio del quinquenio de 1843 á 1847, y reducidas á medidas españolas, fueron en cada año:

Mena de hierro extraída.	4.866560	quints.	93	lib.
Hornos ó fraguas en que se beneficiaron.	220			
Hierro obtenido en primera fundición, afinado ó no afinado.	2.315945	quints.	65	lib.
Derechos de regalía sobre el hierro.	45542	quints.	74	lib.
Derechos ordinarios.	22524	quints.	8	lib.
Hierro forjado esportado al extranjero.	1.992344	quints.	50	lib.

(a) Un skeppund=1,7 quintal métrico=369,4 lib. esp.

Esportacion de hierro manufacturado, con inclusion del acero.	173090 quintos. 92 lib.
Cobre fundido.	124008 arrobas.
Derechos de la corona.	5957 arrobas. 21 lib.
Esportacion de cobre fino y en planchas.	95294 arrobas. 17 lib.
Hornos para el cobre en actividad.	17
Martinetes para idem.	11
Plomo.	16051 arrobas. 12 lib.
Alcohol.	3723 arrobas.
Nickel.	277 arrobas. 12 lib.
Cobalto.	10391 libras.
Plata.	5221 marcos. 7 onz.
Oro.	2 Id. 3 Id.
Alumbre.	9443 tunnor (a).
Carbon de piedra.	1.046000 quintos.

Los demas articulos pertenecientes y dependientes de la misma, son de muy poca consideracion, por su valor intrínseco ó por la pequeña cantidad que se beneficia.

El nickel, cuya produccion se va aumentando cada dia, pues ya llega á mas de 5000 arrobas, se fabrica en Hvetlanda, término de Ekesjö, distrito de Smaland, beneficiando la piritita de cobre de aquellas inmediaciones que contiene, término medio, el 3 por 100 de nickel. No entregan este metal enteramente puro al comercio, sino en una aleacion de 70 de nickel con 30 de cobre, en cuyo estado es como mejor les conviene á los fabricantes de los utensilios que tanto se asemejan á la plata.

Como se ve por esta nota, la parte de los derechos que el hierro paga en especie no llegan al 3 por 100, y los del cobre de la misma especie se acercan al 5, porque aquel metal es el que constituye la parte principal de su riqueza minera y es justo se le dispense toda la proteccion posible. Aun cuando este asunto de los hierros de Suecia está ya ampliamente

(a) Un tannor es un volumen de diez pies suecos cúbicos, de modo que, los 9443 tannor vienen á ser unos 7800 qq. esp. de alumbre.

tratado y publicado por otros viajeros, y recientemente por mi compañero de comision el Ingeniero D. Policarpo Cia, en una muy dilucidada y muy bien entendida memoria que ha presentado á la superioridad, haré sin embargo algunas indicaciones sobre lo que á mi me ha parecido mas digno de llamar la atencion.

Para beneficiar el mineral de hierro, emplean en Suecia diferentes métodos de fundicion que, han introducido del extranjero, llevando operarios y maestros de los respectivos paises donde ya estaban en práctica; asi es que, tienen ferrerías ó fundiciones de hierro que trabajan por el método alemán, por el método inglés, francés y el walon ó belga. Método especial y originario sueco se puede decir que no hay ninguno; el que de mas antiguo ha estado allí en uso, no contando con el primitivo y salvaje de quemar el mineral al aire libre y machacarlo despues entre dos piedras, ha sido el llamado Catalan, que fue abandonado cuando se introdujeron los otros métodos mas modernos. El mineral que primero se benefició fue el conocido en mineralogia con el nombre de *hierro de pantanos* = *Rasen-Eisenstein* de los alemanes. A medida que la metalurgia iba adelantando, fueron echando mano de otros minerales mas complicados y de mas difícil tratamiento, que antes estaban prohibidos beneficiar para no desacreditar en el comercio la buena calidad del hierro sueco. El mineral que mas dificultades les ha presentado siempre, ha sido el que contiene una escesiva cantidad de fósforo y que es allí muy abundante; pero, últimamente han conseguido obtener tambien de él un hierro dulce y maleable, tratándolo por el antiguo método catalan, algun tanto modificado, solo que hasta ahora, la parte económica no corresponde tan bien como la científica, es decir que, los gastos de fabricacion resultan un poco escesivos. Para vencer este último inconveniente, habian ideado hacer venir á España uno de sus buenos ferrones para que, entendiéndose directamente con los nuestros estudiase y aprendiese prácticamente el método catalan en su propio origen, que ellos dicen ser en los Pirineos de Cataluña. No han llevado todavía á ejecucion este proyecto, por no haber encontrado entre sus ferrones uno que hable el castellano ó mas

bien el catalan, para poderse entender directamente con nuestros operarios.

El hierro que los suecos obtienen por los diferentes métodos de fundicion que antes he indicado, todo él es igualmente dulce y maleable, lo cual prueba bien claramente la buena calidad de los minerales que benefician, pues que ellos se prestan al tratamiento por todos los métodos. Tal vez pueda depender también de alguna de las sustancias que entran en la composición de los minerales ó de los fundentes con que se mezclan, y en la cual no hayan todavía fijado la atención: tal vez pueda influir hasta la calidad del agua con que se rocian los hogares cuando estan en actividad, la cual allí es una especie de agua destilada; tal vez en fin, puede depender de la abundancia que tienen de combustible vegetal y lo poco que por consiguiente lo economizan en sus manipulaciones.

Para estar á la mira de los intereses comunes, tanto en la parte económica como en la científica, hay en Stockholm establecida desde el año 1740 una junta llamada *Jern-kontor*, (Administración del hierro) compuesta de cinco individuos elegidos por los fabricantes ó fundidores de hierro del reino, para cuyo sostenimiento contribuyen todos ellos con un tanto proporcionado á sus productos respectivos, teniendo en el día cerca de 2½ millones de R. dr. Banco ecistentes en caja (19½ millones de reales vellón), para servir de garantía en cualquier evento, ó para emprender cualquier proyecto de utilidad comun. En las provincias tienen distribuidos además 39 empleados ó dependientes de dicha junta. Todos los mineros y fundidores de hierro de Suecia, que vienen á ser unos 500, forman pues una asociación, y el *Jern-kontor* está encargado de fomentar los intereses comunes, teniendo especial cuidado que estos no sean perjudicados ni por el gobierno, ni por la ignorancia, ambición ó mala fe de algun individuo de la misma asociación. Su principal atención se dirige, á conservar en el comercio el tan inveterado crédito de la buena calidad del hierro de Suecia, y para ello, es claro que, el medio mas sencillo es, no consentir se presenten en el mercado hierros de calidad inferior; siendo una consecuencia de estos sanos principios el no permitir se beneficien los minerales de

ciertas localidades, ni que tampoco se empleen cierta clase de fundentes, etc. Pero para fomentar y adelantar la metalurgia del hierro, no basta solo prohibir que se hagan tales ó cuales cosas, es menester además indicar y demostrar á los fundidores, cuáles son los mejores métodos de beneficio que pueden adoptarse. Para llenar ambos objetos, tiene la junta en su auxilio un profesor de metalurgia, dedicado esclusivamente á hacer el análisis de los diferentes minerales de hierro, ensayar la calidad de los hierros obtenidos en cada fábrica, y hacer toda clase de ensayos y experimentos sobre todo lo que tanga relación con esta industria. El profesor Svanberg es quien en el día desempeña tan honroso y delicado cargo. Muy útil y muy conveniente sería el que, los ferrones de las provincias vascongadas, y en particular los que trabajan la mena de Somorrostro, adoptasen un sistema análogo al de Suecia, para sostener el crédito de sus hierros y fomentar su producción mas económica. Por supuesto que, en Suecia no se permite la esportación del mineral en bruto. El *Jern-kontor* publica también, por entregas periódicas, unos anales de minas, y costea una escuela de montes en la provincia de Westmanland.

En Stockholm hay además otra junta ó consejo, llamado *Berg-Collegium* (1) cuyos individuos son nombrados por el gobierno; á saber; un presidente, tres consejeros, un secretario, un procurador del rey, un archivero, dos delineadores, un bibliotecario, un ensayador, cinco escribientes y tres mozos. Las atribuciones del *Berg-Collegium* son, tener cuidado de la exacta y justa recaudación de los derechos sobre la industria minera correspondientes al Estado y á la Corona, fomentando al mismo tiempo la prosperidad de toda la minería en general, teniendo por consiguiente á su cargo y bajo su dependencia y órdenes inmediatas el cuerpo de ingenieros de minas del gobierno y su escuela especial de Fahlun, y hasta cierto punto también, la junta del *Jern-kontor*. Vienen á ser las mismas atribuciones que tenia nuestra Dirección general de minas por la antigua ley

(1) Palabra que está admitida como sueca, á pesar de componerse, de otras dos, una alemana y otra latina pura. *Berg* en alemán tiene diferentes acepciones, pero aquí quiere decir *minas*.

de 1825, pero con la diferencia de que, los miembros del Berg-Collegium no me parecieron ser personas muy facultativas en el ramo, aunque sí muy instruidas y de mucha práctica en la parte de administracion y contabilidad; y prueba de ello es que, el presidente interino era á la sazón el señor Fr. Åkerman, persona muy digna y muy instruida, pero que, su verdadero destino efectivo era gobernador civil de una provincia. En el edificio donde se reúne, y tiene sus dependencias el Berg-Collegium hay una gran coleccion mineralógica, que ellos llaman sistemática, algo á la antigua y no de un gran mérito. Los principales trabajos de esta corporacion, se publican todos los años en un resumen estadístico de las diferentes producciones de la industria minera, ó mas bien de la industria mineralúrgica de todo Suecia; y, como este es un trabajo tan complicado, y para el cual es necesario reunir tanta diversidad de datos y detalles, su publicacion suele ir siempre con tres años de retraso.

Otros establecimientos científicos.

Una parte de la instruccion para las carreras de medicina y de farmacia la reciben los alumnos en Stockholm, y por lo tanto, allí se esplica el curso de química correspondiente, cuyo desempeño proporcionó al ilustre Berzelius mas ocasiones de dar á conocer su gran saber y su preclaro ingenio.

En los últimos años de su gloriosa carrera, Berzelius no regentaba ya la cátedra de química de la escuela de medicina; era sustituido en ella por su discípulo favorito el profesor Mossander que, en el día la tiene en propiedad. Este profesor habita en el edificio destinado á la Academia Real de ciencias, y tiene bajo su cuidado y vigilancia la gran coleccion mineralógica perteneciente á aquella corporacion. Esta coleccion no es tan completa ni de tanto número de ejemplares como las que ecsisten en algunos establecimientos científicos de Alemania; pero está muy bien ordenada, y clasificada por el principio de la composicion química de los minerales, como es muy natural que así se haga en la patria de Berzelius. Tanto en la coleccion mineralógica como en la zoológica del mismo establecimiento, en lo que mas se han

esmerado ha sido, en reunir todas las producciones características de la Scandinavia, entre las cuales las hay muy raras y muy notables, y ejemplares magníficos y muy distinguidos que, no pueden encontrarse en las colecciones de ningun otro país.

Como que la ciudad de Stockholm, segun ya dejamos dicho, está toda ella edificada exclusivamente sobre islas de diferentes magnitudes, y que el terreno de casi todas ellas consiste en rocas de una dureza extrema, no han tratado hasta ahora de establecer allí el alumbrado de gas, que tan generalizado está ya por todas partes. La dureza de las rocas haria muy costosas las escavaciones que se requieren para la colocacion de los tubos de conduccion, y como por otra parte, la distancia que separa las principales islas unas de otras, es de mucha consideracion y con aguas muy profundas, seria necesario establecer en cada isla un gasómetro especial, lo cual aumentaria considerablemente los gastos. Por la misma razon, tal vez, de la dureza de las rocas, tampoco hay en Stockholm pozos ni alcantarillas de limpieza doméstica, que es el principal desagrado que tiene aquella poblacion, tan curiosa y aseada á pesar de esto.

Vias de comunicacion por el interior del reino.

Ya sabemos tambien que todo el territorio de Suecia está por todas partes cubierto de lagos, que algunos de ellos pueden llamarse mares en razon á su grande estension. Las comunicaciones y el movimiento de las gentes por el interior tampoco tienen grande actividad; así es que, allí no han podido establecer diligencias ni otra clase de carruajes en que vayan muchas personas juntas y en viajes periódicos. Tampoco se presta á ello el estado de los caminos, con tanto helar en el invierno y tanto llover en el verano. El método mas adoptable y el mas ventajoso para establecer las comunicaciones interiores en aquel país, seria unir por medio de canales parciales de navegacion los diferentes lagos que se encuentran en la direccion de la línea ó del camino que, en cada caso se propongan seguir, y de lo cual tienen ya un magnífico ejemplo y con los mejores resultados, en la línea modernamente construida de Stockholm á Gö-

thenborg, es decir, atravesando de E. á O. la mayor anchura de Suecia. Tambien en casos especiales y bajo condiciones dadas, podria combinarse la navegacion de los lagos con el tránsito sobre caminos de hierro, como lo estan ahora empezando á establecer en Noruega, desde Christiania al lago Mjösen, de todo lo cual nos ocuparemos con alguna detencion en la tercera parte de esta memoria.

Para facilitar las comunicaciones y procurar la mayor comodidad y conveniencia posibles á los viajeros, tienen establecido un método ó sistema, muy bien entendido con respecto á las condiciones del pais, y cuyo resultado es poder correr la posta en todas las direcciones, con carruaje propio ó de las postas, pero de una manera algo diferente que en otros paises, y digno por lo tanto de hacerla conocer. En primer lugar; los carruajes que hay disponibles en las casas de postas, ó mas bien estaciones, son un par de grados mas inferiores á nuestros cale-sines; solo sirven para una persona y el criado ó mozo que se encarama detras; no tienen muelles ni estan cubiertos; su nombre en sueco es *Band-Kärra*, propiamente un carro de dos ruedas, como los que se usaban en tiempo de los romanos.

(Se continuará).

ESTADISTICA ESTRANJERA.

Durante el año de 1851 ha habido en las minas de Inglaterra 928 desgracias, de las cuales 682 han sido de muerte: de las 682, han procedido de esplosiones en las minas de carbon 309, de hundimientos 157, de caidas por pozos 103, de las máquinas 30, no especificadas 85.

—*Producto de las salinas en Inglaterra.* Las 97 salinas que actualmente beneficia Inglaterra producen unas 800.000 toneladas (16 millones de quintales), de las que la mitad se esporta.

El precio de la inferior es de 5 á 9 chelines (25 á 45 rs.) por tonelada; sal de roca 8 á 12 chel.: superior 15 á 20 chel. (*Statistics of the Salt trade, by B. Poole*).

—Segun M. Birkmyre, autoridad de las mas competentes en la materia, el valor del oro y la plata producida en 1846, dos años antes de los descubrimientos del primero en las Californias, y el de 1850, son los siguientes, con mucha aproximacion:

	1846.			1850.		
	Oro.	Plata.	TOTAL.	Oro.	Plata.	TOTAL.
	Lib. est.	Lib. est.	Lib. est.	Lib. est.	Lib. est.	Lib. est.
Europa, Africa y Asia.	4545192	1254306	5799498	5312533	1528592	6840975
América del N. y S. . .	1301560	5261619	6563179	13341989	7259824	20601813
	5846752	6515925	12362677	18654522	8788416	27442788

—Durante el año de 1851 la compañía Consolidada del cobre (Santiago de Cuba) ha esportado para Swansea 15857 toneladas de mineral de cobre (de á 22 quintales), cuyo valor en aquel mercado ha sido de 236735 lib. est., ó cerca de veinte y tres y medio millones de reales.

VARIETADES.

Establecida la máquina de vapor en el Jaroso (Sierra Almagrera) empezó á funcionar con buen éxito en el desagüe de las minas ricas. El pozo *Constancia*, en donde está colocado el juego de bombas, avanzaba en profundidad, á pesar de servir á la vez de recipiente, porque, segun tenemos entendido, no se ha llevado á cabo el pensamiento de llenar con tal objeto una es-

cavacion practicada en la pertenencia de dicha mina. La máquina funcionaba noche y dia con dos calderas y la fuerza de una atmósfera á una y media. El agua deposita en aquellas, sustancias que forman un sedimento tan fuerte en el fondo próximo al hogar, que es preciso arrancarlo á pico cada semana, y embaraza mucho, sin que haya sido posible hasta ahora encontrar una sustancia económica para neutralizar esa costra, que á no separarla tan á menudo llegaría á grietear las calderas; y que se forma tambien, aunque mas delgada, en los tubos de las bombas, especialmente en los enchufes, uniéndolos tan completamente que parecen una sola pieza. El pozo de bombas ha sido dividido en 18 tablados generales sostenidos en fuertes estemples, que sirven á la vez de fortificacion, combatiendo de ese modo los perjuicios que ocasionan en aquella pizarra las continuas filtraciones.

El aventajado ingeniero D. Pablo Colson, á quien se debe el proyecto, direccion y colocacion de la máquina, es el que dirige el desagüe en union con D. Antonio de Falces, director del Carmen, Animas y otras minas de aquella Sierra.

Sin embargo, tenemos noticias recientes de que se ha paralizado temporalmente dicho desagüe, por complicaciones que han ocurrido, hasta nueva determinacion de la empresa.

De lo que se adelante en el asunto tendremos al corriente á nuestros lectores.

Subastas. Estan anunciadas las siguientes:

De 1000 libras de vermellon fabricado en el establecimiento de Almaden, al tipo mínimo de 24 rs. libra; para el 25 de julio actual.

—De 4250 quintales de plomo de primera, 2875 de id. de segunda, 1750 de alcohol y 1500 de municiones, á los tipos mínimos de 54 rs. el del primero, 44 rs. el del segundo, 28 reales el del tercero y 54 rs. el de municiones existentes en el establecimiento de Linares en fin de junio último; para el 27 del corriente julio.

—De la recaudacion del 15 por 100 de productos de las minas de plomo de Falset, en Cataluña, bajo la proposicion hecha ya de entregar al Gobierno los 26000 rs. vn. en que estan calculados aquellos en la ley vigente de presupuestos, por si hay quien la mejore; para el 3 de agosto próximo.

Del resultado daremos cuenta á nuestros lectores.

—De 20000 arrobas de cobre existentes en las minas de Rio-Tinto; á saber: 11600 arrobas en torales y rosetas á *punto de martinete*, y 8400 arrobas en torales á *punto de aleaciones*, bajo el tipo mínimo de 75¼ rs. arroba castellana del primer cobre, y de 80 rs. tambien arroba castellana del segundo; para el 6 de agosto próximo.

En una cantera del conde de Dunmore, en Perth, se han arrancado de una vez 6000 ton. (120000 quint.) de roca por medio de una corriente galvánica, que dió fuego á 11 barrenos de 26 pies de profundidad cargados con 784 libras de pólvora.

En un pozo de sonda que se estaba abriendo en Chat-Mors en busca de agua, despues de haber atravesado 16 pies de turba y otras capas con muchas sustancias vegetales, 2 pies de arcilla azul y 8 de marga; al entrar el taladro 6 pulgadas en una capa de arena, de repente comenzó á desprenderse un gas con un ruido parecido al de la salida del vapor por una válvula de seguridad. Habiéndosele aplicado con el auxilio de un palo largo una luz, al instante principió á arder con una llama de 10 pies de altura, de color rojo brillante, rayado á veces de azul, que no pudo apagarse sino llenando de agua el pozo: posteriormente se le dejó salir, y asi continúa sin ninguna intermision. Debe ser un gas análogo ó idéntico al inflamable que suele desprenderse en las minas de carbon.

Acaba de hacerse en Egipto un descubrimiento muy interesante. Sábese que existe en el monte Zabarah, situado cerca de las orillas del Mar Rojo, una mina de esmeraldas que el Pachá de Egipto hizo explotar bajo la direccion de un frances Mr. Cailloud,

y que fue abandonada en los últimos días del reinado de Mehemet-Ali. Una compañía inglesa ha solicitado y obtenido hace poco tiempo la autorización para emprender de nuevo la explotación de esta mina, que según parece, ofrece aun grandes riquezas. Haciendo ejecutar recientemente trabajos importantes en ella, el ingeniero de la compañía Mr. R. Allan ha descubierto á grande profundidad trabajos en galería que remontan á lejana antigüedad. Ha dispuesto proceder á desatorarla, y ha encontrado herramientas, utensilios antiguos y una lápida en la que se ve grabada una inscripción geroglífica. Esta inscripción prueba la verdad de la opinión emitida por los Sres. Cailloud y Belzoni, á consecuencia de inducciones de otro género, de que la mina de que se trata había sido explotada en la antigüedad. Parece, según el estudio de la inscripción de la lápida, que los primeros trabajos de la mina de Zabarah remontan al reinado de Sesostris el Grande, ó Ramses Sesostris, que según la opinión mas general vivía hácia el año 1660 antes de Jesucristo.

En el ferro-carril de Newcastle y Carlisle se han puesto en práctica las indicaciones del ingeniero Mr. Red relativas á la sustitucion de durmientes de hierro colado (block-chairs) en lugar de las soleras de madera usadas generalmente en el dia. Como las sillas ó asientos de los rails estan moldeadas en los mismos durmientes, no hay necesidad de pasadores para sujetarlas, evitándose de este modo el que puedan aflojarse y presenten á las ruedas de los trenes los extremos de las barras con los choques ó sacudidas que son consiguientes. En todos los trozos del ferro-carril en que se ha hecho la sustitucion se nota al instante por los viajeros á causa de la suavidad del movimiento: se satisface tambien por este medio mas cumplidamente á la condicion esencial de mantenerse invariable el ancho de la via. Como por otra parte hay que renovar con suma frecuencia, bien sea los largueros ó los travesaños cuando son de madera, no cabe duda de que no solo en Inglaterra, sino en otros países se adoptará este método ya aceptado por Mr. Robert Stephenson en su ferro-carril de Egipto.

REVISTA MINERA,

PERIODICO CIENTIFICO É INDUSTRIAL.

PARTE OFICIAL.

MINISTERIO DE HACIENDA.

El Sr. Ministro de Fomento ha comunicado al de Hacienda con fecha 23 de junio último la Real orden que sigue:

«Excmo. Sr.: En contestacion á la Real orden de fecha 3 del actual, comunicada por V. E. á este Ministerio, referente á si deben ó no cobrarse los derechos de puertos á los buques que carguen ó descarguen plomos en el muelle de Santa Lucia en Cartagena; S. M. la Reina (Q. D. G.) se ha servido resolver diga á V. E. que los efectos que se embarquen ó desembarquen en el referido muelle deben de pagar los derechos de puertos; y que respecto á los plomos debe de hacerse la recaudacion de la manera señalada por la Real orden de 10 de marzo último.»

Lo que de Real orden, comunicada por el referido Sr. Ministro de Hacienda, traslado á V. S. para su inteligencia y efectos consiguientes.

Dios guarde á V. S. muchos años. Madrid 5 de julio de 1852.—El Subsecretario, José Sanchez Ocaña.—Sr. Director general de Aduanas y Aranceles.

El Sr. Ministro de Fomento ha comunicado á este de Hacienda en 23 de junio próximo pasado la Real orden siguiente:

«Excmo. Sr.: En contestacion á la Real orden de 11 del actual, comunicada por V. E. á este Ministerio, S. M. la Reina (Q. D. G.) se ha servido disponer diga á V. E., como de su Real orden lo ejecuto, que la gracia concedida á las escorias y carbones de piedra para su fundicion en el pago de los derechos

Tomó III. (1.º de Agosto de 1852).

29

de puertos era *estensiva* á todos los puertos en que se embarcasen y desembarcasen estos efectos con el objeto indicado, y cualquiera que fuese la bandera de los buques en que se condujeran.»

De la propia orden, comunicada por el referido Sr. Ministro de Hacienda, lo traslado á V. S. para su cumplimiento.

Dios guarde á V. S. muchos años. Madrid 5 de julio de 1852.—El Subsecretario, José Sanchez Ocaña.—Sr. Director general de Aduanas y Aranceles.

Por Real orden comunicada al Ministerio de Hacienda por el de Fomento, se declara que la gracia concedida á los carbones minerales en la Real orden de 29 de abril del corriente año (*Revista* de 15 de junio último) deben disfrutarla solo los que se empleen en la fundicion de escorias.

Viaje de D. Joaquín Ezquerro del Bayo, por Suecia y Noruega en 1851.

(CONTINUACION).

El gobierno tiene marcados los puntos ó estaciones para el relevo de caballos, distantes entre si tres leguas del pais á lo sumo, relacionados unos con otros, formando una especie de red que, se comunica en todas direcciones. En cada una de las estaciones hay una casa donde se hace el relevo, que no puede llamarse casa de postas porque, no hay un contratista que esté obligado á suministrar los caballos, sino que á este servicio estan sujetos todos los vecinos del pueblo que los tienen, como una carga concejil á turno y vez, á menos que un cierto número de los mismos vecinos no se obliguen á desempeñar este servicio por sí solos, y entonces es lo que ellos llaman una *Entreprenade*. La tarifa de pagos establecida por el gobierno es,

en la primera posta saliendo de una ciudad, 28 skelines-banco (1) por caballo y legua; en las demas estaciones, si el servicio se presta por todos los vecinos, 16 skelines-banco por caballo y legua, pero si es *entreprenade* son 24; en cuanto á propinas se contentan con muy poco aquellas buenas gentes. Ya se puede preveer que, con este arreglo de servicio ó mas bien servidumbre, que está fundada en el antiguo sistema feudal del Norte de Europa, cuando el paisano que está de turno vive lejos de la estacion ó tiene sus caballos ocupados en alguna faena, habrá que esperar mucho rato antes que venga el relevo, á pesar de que, para avivarlos un poco, no hay obligacion de pagar al mozo que ha venido sirviendo, hasta que se presenta el relevo. Para poder evitar todas estas detenciones, hay la facultad de enviar, con medio dia por lo menos de anticipacion, un mensajero ó *förbud* que, relevándose de una posta á otra, va anunciando la llegada del viajero y que le esperen los caballos, aunque sea la mitad de un dia; por este servicio extraordinario se paga, en cada estacion, un caballo mas de los que se han empleado.

En la sala de descanso de cada estacion hay un libro de viajeros, que se renueva todos los meses, y en cuya primera hoja, autorizada con la firma del gobernador civil de la provincia, está especificado, la distancia de aquel punto á los otros con quien enlaza, el precio de pago por caballo y legua, y la circunstancia de si es ó no *entreprenade*. El viajero por su parte tiene que asentar en este libro su nombre y apellido, patria, profesion, punto de donde viene y punto á donde se dirige, habiendo además una casilla donde puede escribir sus quejas ó reclamaciones, por las contrariedades ó faltas que haya experimentado en la servidumbre. En todas las casas de postas intermedias entre las ciudades se encuentra algo de comer; pero sin otra clase de pan que el malhadado knaka bröd; de modo que, para los extranjeros que no estan acostumbrados á los alimentos exclusivos del pais, lo mejor es llevar consigo un repuesto de provisiones; lo que en todas partes se encuentra es muy buena le-

(1) 32 skelines-banco, vienen á ser unos 5 rs. 10 mrs., de modo que, el valor de 1 skelin-banco no llega á 6 mrs.

che y manteca de vacas, por lo abundantes y lo frescos que allí son los pastos. El viajero extranjero que no conozca la lengua del país y que no se encuentre muy escaso de fondos, lo que mas le conviene para disfrutar de alguna comodidad es, alquilar en Stockholm un carruaje, y tomar á su servicio un intérprete, que los hay para todos los idiomas, á quien se le dan 2 Riksdaler-banco (16 rs. vn.) diarios, sin comida, y por cuya retribucion hace los oficios de guia ó conductor, intérprete, cochero, ayuda de cámara y mozo de recados, para cuatro personas ó una familia entera.

La distancia de Stockholm á Upsala es 7 leguas suecas (12,39 esp.), expedicion que se hace en unas 6 horas, navegando primero por el hermoso lago Mälare, y entrando despues por el brazo ó ramificacion suya que se dirige al Norte y que recibe las aguas del rio Fyris, el cual, para que los buques puedan llegar hasta la ciudad misma, está canalizado ó encauzado en un cierto trecho. El barco de vapor en que hicimos aquella travesía, estaba honrado con el nombre de *Carolus Linneus*, y su máquina, de la fuerza de 60 caballos, construída en la gran fábrica de Motala (1), es de las llamadas de hélice. Esta denominacion no la encuentro yo muy exacta porque, la idea que desde luego produce es que, el principal receptor del movimiento de la máquina sea una hélice ó espiral de Arquímedes, siendo así que es una rueda de 4—5 pies de diámetro, con una llanta de 1½—2 pies, la cual está unida al eje por medio de 6—8 radios, que son las verdaderas hélices, de un paso muy prolongado; de modo que, en todo caso, debia llamarse máquina de receptor de hélices. Sea como quiera, esta rueda se halla colocada á popa debajo del agua, y el eje sobre que gira está fijo y sujeto á la quilla en su misma direccion; las piezas de transmision del movimiento de los cilindros motores de la máquina de vapor, comunican á la rueda un movimiento circular continuo ó sea de rotacion, cuyo movimiento circular continuo se transforma ó se comunica al buque en rectilineo con-

(1) Hay muchas palabras suecas que ecsijen se cargue la pronunciacion fuertemente en cada una de sus sílabas, como si se deletreara, así v. g., hay que decir Up-sá-lá, Mó-tá-lá.

tinuo ó de translacion, en virtud de la posicion que tienen las hélices. Para la navegacion por rios, y particularmente por canales, es ventajosísima esta disposicion; con las paletas ordinarias no cabrian los buques en las esclusas, habria que hacer estas muy grandes, ó bien ser los buques de muy poco porte.

Universidad de Upsala.

En Suecia hay dos universidades, la una en Lund en el extremo mas meridional del reino, y la otra en Upsala, en la Uplandia, que es en donde nos encontramos con nuestra relacion, en la parte central del territorio.

Los edificios, por lo general de madera, que constituyen la ciudad de Upsala, estan diseminados á uno y otro lado del pequeño rio Fyris, sin resultar en realidad verdaderas calles, aun cuando la mayor parte de ellos guardan entre si una perfecta alineacion. Las aulas correspondientes á cada facultad, los respectivos gabinetes y colecciones, y los demas establecimientos pertenecientes á la universidad, estan separados é independientes unos de otros, en medio de un bosque, rodeado de un jardín, ó aislado en la cima de algun cerro peñascoso. Por la idea que uno se tiene formada de las universidades en el resto de Europa, no se concibe á primera vista que aquello pueda ser un emporio de las ciencias, de donde han salido hombres tan distinguidos en todos los ramos del saber humano, y que en el dia mismo esten allí iniciándose en las ciencias cerca de mil estudiantes. El distintivo obligatorio de estos se reduce á una gorrita ó casquete de paño blanco, con visera negra de charol y una escarapela nacional, de oro, con un boton ó centro azul. En Upsala se enseñan todas las materias que en el dia se enseñan en todas las universidades de Europa, pero bajo ciertas condiciones y circunstancias especiales, como debe ser todo en aquel país, y que por consiguiente interesa darlas á conocer; voy, pues, á indicar algunas de las que llegaron á mi noticia durante mi escursion.

En primer lugar; aquella universidad cubre sus principales gastos con el producto ó renta de fincas propias, que le han sido

consignadas por la munificencia de varios reyes, y sobre todo por Gustavo III, denominado el Grande. Posteriormente Carlos XIV, ó sea el príncipe Bernardotte, que tanto se hizo querer de los suecos por la decidida proteccion que dispensó á las ciencias y á la industria, ha aumentado aquellas rentas con suplementos ó consignaciones sobre el tesoro público, con lo cual los estudiantes solo tienen que pagar una matricula muy módica, de 4 á 6 riksdaler-banco (de 32 á 48 reales).

El número de profesores es bastante limitado, así es que, algunos de ellos tienen que regentar varias asignaturas á la vez; el respetable profesor Valmstadt, por ejemplo, desempeña todos los años las cátedras de química, mineralogía y geología que, para lo avanzado de su edad, es sin duda ninguna un trabajo improbo.

Los cursos no duran mas que siete meses: los otros cinco son de vacaciones, distribuidas en dos épocas; desde 15 de Junio á 1.º de Setiembre, y desde 15 de Diciembre á 1.º de Febrero. Hay que hacerse cargo de que, en el tiempo de la obscuridad absoluta del invierno y con un frio de—15 ó—20 grados, no se puede **esigir racionalmente** el que los estudiantes anden por aquellos descampados recorriendo cátedras.

Los estudiantes no tienen prefijado el tiempo que han de emplear para estudiar los cursos que se les **esigen** en cada facultad, ni por consiguiente tampoco la época de los **esámenes** parciales; lo que allí acostumbran es, presentarse á tanteo en conferencias particulares con el respectivo profesor ó catedrático, en fin de curso, y si este no les dice que se hallan en estado de sufrir el **esámen** oficial, repiten el mismo estudio al año siguiente, ó bien indefinidamente. De aquí resulta el que, no es allí raro ver individuos, que pasan la mayor parte de su vida conservando siempre el carácter de estudiantes, sin estudiar nada y manteniéndose á costa de los aplicados y de los ricos, á quienes prestan toda clase de pequeños servicios. En las universidades de Alemania se sigue hasta cierto punto el mismo método, pero, como los honorarios que, además de la matricula, perciben los catedráticos directamente de los escolares, son en último resultado de bastante consideracion, en el inte-

res de estos está el aplicarse y concluir lo mas pronto su carrera.

La universidad de Upsala tiene su coleccion mineralógica, al cuidado, por supuesto, del digno profesor Valmstadt. Es semejante á la que antes hemos citado de la Academia de ciencias de Stockholm, es decir, no muy estensa en general, pero con respecto á las producciones de la Scandinavia todavia mas completa y con ejemplares mas distinguidos que en aquella; mereciendo citarse entre los mas notables, la profusion de cristales de pirta de cobalto, tanto por su tamaño como por la limpieza y perfeccion de sus caras y la combinacion de las diferentes formas derivadas del octaedro. Los hay por ejemplo, en que las caras correspondientes al octaedro son brillantes, y las del dodecaedro pentagonal son mates, como si hubiesen sido labradas por un artífice. Por de contado, que hay ejemplares muy escogidos de las diferentes sustancias que en el pais descubrió el gran Berzelius y que no es fácil reunir tan buenos ni en tanto número en ninguna otra coleccion.

La biblioteca de la Universidad es un magnifico edificio aislado, construido **esprofeso** en la cima de un gran cerro adyacente á la ciudad. Tienen reunidos en él mas de 120.000 volúmenes, y hay un departamento exclusivamente destinado á manuscritos antiguos, entre los cuales es muy digno de atencion una Biblia, ó mas bien los cuatro Evangelios, que hizo escribir en lengua gótica el obispo arriano Ulfilas, y cuyo ejemplar fue regalado á aquella biblioteca en 1669 por el Conde de Lagarde. Está escrito con letras de plata y las mayúsculas de oro, sobre vitela rojiza, con una cubierta de metal de plata, toscamente cincelada, con figuras de medio relieve en la una tapa, y las armas del Conde en la otra. Tambien hay una coleccion de la correspondencia autógrafa de todos los reyes de Europa con el gran Gustavo, quien la dejó legada á este establecimiento. Entre dichas cartas tuvimos el gusto de leer una de nuestro célebre Carlos III, escrita en francés. El inmenso salon que constituye la parte esencial de la biblioteca, no tiene caloríferos ni ninguna disposicion para precaverlo del frio, sin duda por temor á los incendios; de modo que, en el rigor del invierno apenas se podrá entrar en él para buscar los libros de que se quiera hacer

uso, ni mucho menos por consiguiente disfrutar allí de su lectura, como se hace en toda biblioteca de universidad.

Inmediato á la biblioteca se halla el jardín botánico, el cual, se deja conocer desde luego que, en un clima tan rigoroso como el que allí reina, requeriría un gran trabajo y sobre todo muchísimos gastos, para poder asemejarse siquiera á los de otros países. El estado en que se encuentran las estufas ó invernáculos manifiesta que, los fondos destinados á su conservación no son de mucha consideración. En lo que me pareció observar que ponían mucho esmero, era en ensayos del cultivo de cereales, para introducirlos en el país y para mejorar los existentes. Según mi corto entender, la flora esencialmente escandinava podrá ser muy singular y muy digna de estudio bajo el punto de vista científico, pero no será ni muy variada ni muy numerosa en especies. Aquel jardín botánico está al cargo del profesor Elias Fries, muy ventajosamente conocido en el mundo científico por sus muchas publicaciones, y particularmente por su gran estudio sobre los géneros y especies de musgos.

Antes de salir de Upsala diremos que hay allí una catedral, la cual antes de incendiarse debía ser magnífica, no precisamente por su magnitud, sino por su construcción y ornamentación, estilo gótico puro, como se manifiesta aun por las portadas de entrada y las columnas interiores de sostenimiento, que eran de mármol y se han conservado la mayor parte. La restauración del edificio ha sido hecha muy económicamente, sin conservar el antiguo ni seguir ningún orden arquitectónico moderno decidido. Es de tres naves, y en una de las capillas hay un sarcófago, construido del más hermoso y bien pulimentado pórfido escandinavo, dedicado á la memoria del célebre Linéu por sus discípulos y amigos.

Detrás del altar mayor, en lo que constituía el coro cuando era iglesia católica, está el sepulcro de Gustavo I de Wasa y cuatro grandes cuadros al óleo, pintados por el profesor Sandberg, actual director de la Academia de bellas artes en Stockholm, representando los acaecimientos más notables de la vida de aquel rey que, errante y abandonado de todos, encontró un asilo en la Dalekarlia, cuyos habitantes, no solo le recibieron y

ampararon en su desgracia, sino que también le restablecieron en su trono y poderío.

Mina y fundiciones de Salá.

Una vez en Upsala, para ir á Fahlun, que dista de allí 31 leguas españolas al N.O., no se hace casi rodeo ninguno pasando por Salá y por Avestá, establecimientos mineros de los más notables de Suecia, fuera de los de hierro.

De Upsala á Salá hay 7½ leguas suecas (12,54 leg. esp.), y se muda cuatro veces de caballos. Todo aquel país es sumamente pintoresco, por lo menos en la estación de verano; los ríos, los lagos, los bosques de pinos, los peñascos y los bloques erráticos, hacen un contraste maravilloso con la cultura de las cañadas y de las laderas, y con las casitas de madera pintada y diseminadas en todas direcciones. En aquella jornada, sin embargo, no hay que atravesar ningún puente flotante.

En las inmediaciones de Salá se beneficia, desde tiempos muy antiguos, un criadero plomizo argentífero, muy singular y muy inconstante con respecto á la diseminación en él de los minerales útiles. Sus productos son por consiguiente muy variables, según se ve por los datos oficiales publicados por la inspección del distrito, y de los cuales entresacaremos algunos para servir de ejemplo.

AÑOS.	MARCOS DE PLATA FINA.
1400.	16.000
1460.	22.746
1506.	53.266
1598.	965
1607.	47
1631.	845
1645.	4.481
1075.	8.251
1707.	1.511
1727.	525
1790.	5.245

El término medio de la plata anualmente obtenida en todo el siglo transcurrido desde 1718—1817, fueron 1.656 marcos y $5\frac{1}{2}$ onzas. En 1849 se han estraído 79.876 toneles ó cubas de mineral rico y 2.952 de mineral pobre, ó sea en total 82.828 toneles, de $6\frac{2}{3}$ pies cúbicos de cabida. De este mineral obtuvieron 27.694 toneles de schlig y 15.256 quintales de mineral seco, con un contenido desde 2,17 hasta 4,84 lotes (1) de plata por quintal, y produjeron 3.615 marcos $5\frac{1}{2}$ onzas de plata fina, ó plata minera como ellos dicen, resultando ademas 594 quintales de plomo.

Esta mina pertenecía á la corona, pero despues fue arrendada ó cedida á una compañía de particulares, reservándose el gobierno la administracion y direccion de los trabajos por medio de sus ingenieros, á semejanza de lo establecido en Sajonia. El respectable Sr. Forselles, de quien dejamos hecha mencion en la primera parte de nuestro escrito por sus trabajos geológicos, es el inspector (Berghauptmann) de aquel distrito, y ha conseguido al cabo de muchos esfuerzos, regularizar algun tanto los productos, los cuales sin embargo no alcanzan á cubrir enteramente los gastos, y tendrían que abandonar el laboreo si no fuera por los auxilios que les presta el gobierno, supliendo el déficit que resulta y con la esperanza siempre de algun buen hallazgo, como los que solian presentarse en los tiempos primitivos de aquella explotacion. Los arrendatarios de la mina deben pagar al gobierno el 10 por 100 de los productos, pero, no solamente no se les cobra, sino que ademas les tiene cedido los derechos de leña, maderas y carbon que corresponden á la corona sobre los bosques particulares del distrito.

El criadero de Salá lo constituye una caliza antigua, depositada en una gran cuenca preexistente, formada por una erupcion granítica y la depresion y trastornos consiguientes de las rocas gneisicas. Las capas ó mas bien la estratificacion de esta caliza que rellena la antigua cuenca, se amolda ó sigue la forma cóncava de las paredes de su recipiente en el sentido transversal, pero en el longitudinal se dirige con bastante rectitud de

(1) 1 lot = $\frac{1}{2}$ onza.

N.N.E. á S.S.O. (1). La masa de la caliza no es toda ella uniforme; hay algunas capas que, sobre todo en la proximidad del gneis y en la parte mas septentrional, estan muy cargadas de sílice, á cuya roca ha dado Forselles el nombre de *Felzita*; entre estas capas suelen presentarse otras subalternas, de piedra córnea ó esclusivamente silíceas. El total de aquella caliza se halla endurecida y metamorfozada, como ya hemos dicho sucede en Suecia á casi todas las rocas de sedimento antiguo; pero, este metamorfismo y endurecimiento es aquí mucho mas intenso en las inmediaciones y en el contacto del granito.

A consecuencia, tal vez, de este metamorfismo, las sustancias metálicas se han concentrado y reunido en las inmediaciones del granito, y por consiguiente en una cierta amplitud paralelamente al plano ó superficie de contacto, aunque sin formar una masa seguida y continua, solo si una especie de tejido de venas y de agujas, de diferentes longitudes, con el máximo grueso de tres pulgadas, siguiendo toda clase de direcciones, pero predominando entre ellas la paralela al plano de contacto, en cuya intermediacion suelen ser mas frecuentes y mas constantes las sustancias metálicas. El mineral objeto de aquella explotacion, lo constituye una mezcla irregular de sulfuro de plomo, sulfuro de antimonio, sulfuro de zinc y piritas de hierro. La galena ó sulfuro de plomo es la que contiene la plata y por consiguiente, de su mayor ó menor abundancia depende esencialmente la prosperidad del establecimiento.

No se puede dar mayor semejanza, identidad, que la que existe entre el criadero de Salá y el nuestro célebre de Galaroza en la provincia de Huelva, inspeccion de Rio-Tinto. La misma clase de minerales y mezclados de la misma manera; con las mismas relaciones geológicas y las mismas rocas, hasta la *felzita* que, yo no habia podido clasificar, y que los ingenieros de Suecia han tardado tambien en hacerlo. La única diferencia que hay es que, las rocas sedimentarias no estan en Galaroza tan endurecidas como en Salá; pero no por eso dejaria de poder adop-

(1) Esattamente la misma direccion que, mi compañero D. Policarpo Cia indica en su Memoria para el criadero de hierro de Dannemora.

tarse el mismo método de laboreo en grande, que vamos á describir, como el único aplicable á esta clase de criaderos, y no el mezquino y en pequeña escala que en Galaroza se ha seguido, tanto cuando la mina pertenecía á la corona, como ahora que ha sido denunciada por particulares.

El pozo maestro llega en el día á 150 *fammar* de profundidad ó sean 252,15 metros (994 pies esp.), con un diámetro de 7 *fam.* (11,79 met.) al principio, y solo 5 *fam.* (8,4 met.) despues hasta su fondo; pero todavía hay labores hasta 10 *fam.* mas abajo del pozo maestro. En un principio se conoce que emprendian las investigaciones por los indicios que veian asomar á la superficie, abriendo grandes hoyos ó zafarranchos con los que, arrancaban toda la roca de hecho, sin distincion de rica y estéril, para hacer despues el apartado mas á su comodidad. Cuando la ciencia del minero estuvo allí mas adelantada, en lugar de los zafarranchos, abrian un pozo vertical en los puntos en que veian indicios de mineral, y desde él partian con galerias de reconocimiento en todas direcciones en busca de riqueza; y por último, despues han establecido en terreno virgen, aunque no tan centralmente en la cuenca como tal vez hubiera convenido, el antes referido pozo maestro, desde el cual parten ahora todos los reconocimientos, y es por consiguiente la base y el fundamento de aquel gigantesco laboreo.

Las excavaciones hechas hasta el día han dado á conocer que, la anchura de la cuenca metalífera en su parte superior, es por lo menos 400 *fam.* (672 metros), y con la profundidad que antes hemos dicho 160 *fam.* (269 metros).

El método de arranque, aunque ya mas regularizado, viene á ser el mismo que en un principio, es decir, arrancar toda la roca por los sitios donde les parece que hay mas rastros de mineral, y, como la caliza es tan dura y consistente, pueden abrir grandes plazas ó anchurones sin necesidad de fortificacion de ninguna especie; asi es que, á los 84 metros de profundidad he visto un anchuron de 28½ met. de largo, 16,8 de ancho y 15,5 de alto. Las dimensiones de las galerias de reconocimiento son proporcionadas á las de estos anchurones y á las de los pozos; por consiguiente, no tiene nada de extraño que, el modo de

transitar por aquellas excavaciones sea por escaleras como las de una casa ó de un palacio, sin necesidad de colgarse ni de encaramarse, ni tener que bajar la cabeza por miedo de tropezar en el techo, como es nuestra costumbre en otras minas.

Ahora me he acabado de convencer de que, este método, digámoslo asi gigantesco, de hacer excavaciones, podria muy bien aplicarse en el criadero de Rio-Tinto, teniendo cuidado de no establecerlo sino á cierta profundidad ó distancia de la superficie. Aquella masa piritosa es tan consistente que, nunca se han verificado hundimientos dentro de los subterráneos, á pesar de ecsistir algunas hoquedades antiguas, de bastante consideracion y muy irregulares. Una de las ventajas que resultarían seria, el no acumularse los vapores azufrosos que tanta molestia causan á los trabajadores en ciertos tránsitos.

Lo que no he encontrado ni muy agradable ni muy cómodo en la mina de Salá, es el método de alumbrarse. Por razon tal vez de economia, usan para este objeto unos manojos de varillas de pino resinoso, de algo mas de un metro de longitud, sujetas con un anillo de cobre. Producen un humo espantoso, y proporcionalmente muy poca claridad, y hay que estar sacudiéndolas continuamente para que no se apaguen y que produzcan algo de llama. Cuando la visita ó entrada en la mina ha de durar algunas horas, tiene por precision que ser de la partida un operario, destinado esclusivamente á ir cargado con manojos de teas de repuesto. En las labores de la mina se ocupan 120 trabajadores.

Todo el mineral extraido, despues de hecha á mano la primera monda, es bocarteado fino, con separacion el puro y el impuro, es decir, la galena limpia y la que está mezclada con blenda, antimonio, etc. El mineral impuro despues de bocarteado pasa á los lavaderos, donde resulta una cantidad extraordinaria de légamos, por las partes calcáreas y terrosas que, seria imposible separar en la primera monda sin desperdiciar mucho mineral. Este schlig es tratado por los métodos ordinarios de trabajo de concentracion ó de crudios, habiendo sufrido antes su correspondiente calcinacion. El schlig de mineral plumizo rico no es calcinado, sino que, para entrar en fundicion, lo mezclan

con pirita de hierro calcinada, y que en gran parte llevan de Fahlun. La calcinacion de estas piritas se verifica en un horno circular, con su cubierta ó tapadera móvil, como las copelas alemanas; la llama circula alrededor del horno por un conducto exterior que, partiendo del hogar comunica con la chimenea y, con esta disposicion, no llega á fundirse el mineral ni pueden inflamarse los vapores azufrosos que se desprenden en la calcinacion, ni tampoco hay necesidad de remover el mineral. Se colocan 25 qq. á la vez, y se renueva la carga cada ocho horas, es decir que, se pueden calcinar 75 qq. diarios.

Todos los edificios de los hornos y demas oficinas y dependencias de aquel establecimiento son de madera, como se acostumbra en el pais. En 1848 sufrieron un grande incendio, cuya catástrofe debe ser mucho mas horrorosa é imponente en aquellas latitudes y con aquellas oscuridades; sin poder acudir al remedio porque, la gente se está helando al lado del fuego mismo, y porque tampoco tienen agua líquida para poder apagarlo. En 1851 no habian hecho mas reparaciones que, las absolutamente indispensables para la marcha de las manipulaciones.

Afino y martinete de cobre en Avestá.

Desde Salá á Avestá hay cuatro leguas suecas (6,92 españolas). Se mudan caballos en Volandest y en Brunnbäck, y se pasa sobre un puente flotante de unos 250 metros de longitud, para atravesar el gran lago que forma el rio Dal antes de su desembocadura. Debiendo ocuparse mi compañero Cia con especialidad de todo lo correspondiente al beneficio del cobre en Suecia, haré solo algunas indicaciones sobre el establecimiento de afinado y martinete de este metal en Avestá, aunque no sea mas que para manifestar la escala tan grande con que se miden allí las operaciones metalúrgicas, como todo lo que tiene relacion con la minería y sus agigantadas escavaciones. Del sistema de beneficio en escala gigantesca, hemos tenido un ejemplo en España, cuando los romanos trabajaban en los criaderos auríferos de los reinos de Galicia y Leon, por el método de las *Arrugias* (1).

(1) Elementos de Laboreo de minas, p. 337, J. Ezquerria.

cuyo principio era entre ellos de una aplicacion muy general, y así decimos en España para ponderar lo grandioso y difícil de una empresa, *eso es obra de romanos*. También los ingleses están empapados de estos principios, y por eso obtienen resultados que no es posible alcanzar trabajando en escala pequeña.

En el establecimiento de Avestá se afinado todo el cobre negro que obtienen en las fundiciones de la gran mina de Fahlun y en algunas otras de los distritos inmediatos. En aquellas fundiciones hacen la colada del cobre negro en unas masas de sobre 120 arrobas de peso, y, como este gran peso no se acomoda muy bien para el transporte por caminos fangosos y poco arreglados, la dividen en tres pedazos, es decir que, en Avestá reciben unos torales de tres skeppund (5,10 qq. met.) sobre poco mas ó menos. La afinacion de este cobre negro se verifica en ocho grandes copelas semielípticas, de cerca de un metro de ancho y largo, y 40 centímetros de profundo, que reciben el viento, así como los demas hornos, de una máquina de tres pistones cilíndricos, puestos en accion por una rueda hidráulica, para la cual tienen una cantidad inmensa de agua disponible en el rio Dal. La carga de cada copela son dos de aquellos torales, es decir, un peso de seis á siete skeppunds (de 1.000 á 1.200 kilóg.), que vienen á ser unas 90 arrobas. El fuego para la afinacion dura de 3—4 horas y, en este tiempo, se consumen unos 24 tunnor de carbon de pino, cuyo peso se acerca á 80 qq. met. Se sacan de cada copela 28 rosetas, de dimensiones y peso sucesivamente proporcionales á las de la copela y peso de la carga: el *rey* ó última roseta, que en todos los paises metalurgistas tiene el mismo nombre, pesa unos dos kilogramos.

Ademas de las copelas hay dos hornos de cuba, para refundir las escorias y los óxidos producidos por la copelacion. Un hogar, un horno de recocido y los laminadores correspondientes para el tirado de planchas, que se fabrican muchas para forros de buques; ahora también las hacen mas delgadas para la confeccion de pistones fulminantes. Un gran martinete para hacer fondos de calderas. Pero no hay martinete para piezas huecas, ni máquina para tirado de alambres, y, lo que mas es, no tienen cu-

chilla ó tijeras de mecánica; las planchas de cobre las arreglan y recortan con tijeras de mano.

(Se continuará).

Del terreno cretáceo en España, por Mr. de Verneuil.

(CONCLUSION).

Lignitos de Belestau. Desde Fredas al convento de Benifasá las alturas estan esclusivamente formadas por el terreno neocomiano; pero desde el convento hasta Belestau y Puebla se estiende un valle bastante fértil, ocupado en una longitud de 6 á 7 kilómetros por un depósito de areniscas y de arcillas azules con lignitos, que se ha tratado de esplotar, pero con mal resultado. El poco tiempo que podiamos consagrar á nuestro viaje nos ha impedido determinar rigurosamente la edad de estos lignitos. Generalmente esta clase de depósitos se encuentra en España en el terreno terciario; pero tambien se ven algunos en el cretáceo, como en las Rozas, cerca de Reinosa, en la provincia de Santander (1). Los fósiles que hemos recogido en Belestau, como *Volutas*, *Turritellas*, *Cerites*, *Natices* y *Ostrea*, tienen cierto aspecto terciario debido á su modo de conservacion; pero no hemos podido determinarlos especificamente. Dos razones sin embargo hay para inclinarnos á referir al terreno cretáceo mas bien que al terciario los lignitos de Belestau. La primera está sacada de la posicion de las capas, que estan fuertemente levantadas y en estratificacion próximamente concordante con las calizas neocomianas. La segunda está fundada en la naturaleza de los fósiles, que son todos de origen marino, siendo asi que es un hecho casi general en España, que en la época terciaria no ha penetrado el mar en la llanura central y que todas las cuencas del interior correspondientes al mismo

(1) Tambien en Contreras, provincia de Burgos, y en Casarejos en la de Soria.

(V. del T.)

periodo son lacustres. A menos, pues, de que no sea una excepcion de esta regla la localidad de que hablamos, los fósiles, como de origen marino, deben ser mas antiguos que el terreno terciario.

Desde Puebla continúa la caliza neocomiana sin interrupcion hácia Villabona y Morella, villa célebre por los dos sitios que sostuvo en ella Cabrera. En Villabona hemos encontrado el *Pecten atavus*, el *Corbis cordiformis*, la *Lima galloprovincialis* (Matheson), la *Terebratula sella*, la *Terebratula moutoniana*, el *Toxaster oblongus* y el *Orbitolites cónico*, y en Morella, el *Pecten atavus*, la *Terebratula moutoniana*, la *Terebratula tamarindus*, el *Toxaster oblongus* y el *Orbitolites cónico*.

Cerca de Morella asoman á la superficie, debajo de las calizas con Orbitolites, arenas y areniscas rojas y blancas, que se ven tambien en la misma posicion en el fondo del valle en que está situada Villafranca del Cid.

Desde Morella hasta Villafranca del Cid y Val de Linares, el suelo está por lo general formado por una caliza compacta amarilla ó blanquecina, muchas veces en capas horizontales, formando terraplenes en los bordes de las llanuras. La superficie del terreno va elevándose siempre hácia Teruel y Albarracín; pero está menos profundamente surcada que entre Morella y Tortosa; los valles, anchos y redondeados, tienen 200 á 250 metros de profundidad. Villafranca del Cid está situada en uno de ellos, por ambos lados del cual se levantan las calizas formando mesas elevadas de las mas estériles. El camino de Villafranca á Vistabella es el punto mas á propósito para hacer formar la idea mas exacta de la desolacion de esta comarca. El suelo está enteramente cubierto de piedras no rodadas, sino solamente desprendidas; son fragmentos angulosos de una caliza idéntica á la roca subyacente y no alterada, pero la recubren hasta ocultarla completamente en muchos puntos. Algunas capas contienen fragmentos de *Radiolites* indeterminables.

Algunos fósiles, escasos por desgracia, que hemos encontrado en las llanuras elevadas, nos inducen á creer que existen sobre el terreno neocomiano capas correspondientes á la arenisca verde ó á la creta eloritica. Citaremos entre estos fósiles la

Turritella coquandiana y la *Ostrea flabellata*, recogidos entre Morella y Villafranca, y el *Cotopygus carinatus* entre Villafranca y Val de Linares.

Acaso debe también colocarse en la arenisca verde más bien que en las capas neocomianas (aunque este punto es todavía dudoso) el gran número de ostras, de que está sembrado el suelo entre Villafranca é Inglesuela y que parece pueden referirse á la *Ostrea flabellata*, Gold. y á la *Ostrea pirenaica*, Leym.

No sucede lo mismo respecto de las calizas de Mosqueruela. Aunque están situadas sobre uno de los puntos más elevados del país, se encuentran en ellas el *Radiolites marticensis*, la *Ostrea flabellata*, un gran *Pecten (Janira)*, el *Toxaster complanatus* y los pequeños *Orbitolites* cónicos de las capas neocomianas.

El miembro neocomiano, como los de la arenisca verde y de la creta cloritica, asoman alternativamente á la superficie del terreno y están muchas veces poco distantes uno de otro, porque bastante cerca del sitio en que hemos encontrado el *Cotopygus carinatus* se ven también fragmentos de *Radiolites* próximos al *R. neocomiensis* y pequeños *Orbitolites* cónicos.

Al bajar de la llanura caliza al valle en que está situado Val de Linares, se encuentran, una media legua antes de llegar al pueblo, calizas rojas llenas de fragmentos de conchas demasiado destrozadas para que puedan ser determinadas, y poco después aparecen areniscas micáceas blanquecinas y rojizas, que constituyen el fondo del valle. Debajo de estas areniscas, cerca de la majada de las Lagunas, en el camino de Val de Linares á Teruel, se ven asomar los estratos margosos azulados de Fresas y de la Cueva del Vidrio con *Plicatula placunea*, *Rinconella lata*, Sow., *Artemis inelegans*, Sharpe, *Terebratula sella*, *Toxaster micrasteriformis* y *Orbitolites* cónicos. Esta es la última localidad fosilífera, que se encuentra antes de llegar á la cuenca terciaria lacustre de Teruel. Las capas neocomianas continúan sin embargo al S.S.O., pasando cerca de las minas de azufre de Libros á 6—7 leguas S. de Teruel. El río Deva corre por la unión del terreno terciario con la caliza neocomiana: es

una localidad bastante rica en fósiles, y en ella hemos encontrado las especies siguientes:

Requienia Lonsdalei.	Pecten atavus, Hoemer.
Diceras—id.—, Sow.	Teroceras pelasgi, Brong.
Ostrea Bousingaulti, D'Orb. (1).	Nerinea coquandiana? D'Orb.

Al acercarse á la Sierra de Albarracín cede la creta su lugar al terreno jurásico y á otros más antiguos, y no se vuelve á encontrar sino en alguno que otro punto sobre las alturas, como cerca de Alustante y de Frias. En el primero de estos sitios se compone de arenas, areniscas, pudingas y margas calizas con pocos fósiles; solo hemos encontrado un *Hemiasster* próximo al *H. bufo*, una *Janira* (quizá la *Janira quinquecostata*) y *Ostreas (Exogyra)* indeterminables.

Resumen. Tales son las observaciones que hemos podido hacer respecto al miembro neocomiano de la parte oriental de España. Si en resumen tratamos de darnos cuenta de las diferentes capas que le componen, yendo de arriba á abajo, podemos considerar el siguiente corte como aproximado á la verdad.

1.º Creta cloritica, caliza roja con *Turritella coquandiana*, *Cotopygus carinatus* y conos. Localidades: tres leguas al O. de Morella y media al E. de Val de Linares.

2.º Arenisca roja micácea sin fósiles. Localidades: Val de Linares y la majada de las Lagunas á una media legua O. del mismo pueblo.

3.º Gran masa caliza mezclada con margas azuladas, con *Ammonites Duffrenoyi*, *Tylostoma Torrubia*, *Plicatula placunea*, *Corbis cordiformis*, *Ostrea aquila*, *Terebratula sella*, *Rhynchonella lata*, *Toxaster oblongus* y *complanatus*, pequeños *Orbitolites* cónicos, etc. Localidades: Cueva del Vidrio, Fresas, Villabona, Morella y Val de Linares.

4.º Arenas blancas y areniscas rojizas sin fósiles. Localidades: Cueva del Vidrio, Morella y Villafranca.

Aunque no podamos apreciar con exactitud el espesor de

(1) Probablemente no es distinta de la *Ostrea flabellata*.

este vasto conjunto de capas, puede afirmarse casi sin temor de errar que el miembro inferior de la creta, ó sea miembro neocomiano, está muy desarrollado en esta parte de España, y que no baja su potencia de 2—5000 pies. En efecto, ocupa una area bastante dilatada desde el litoral del Mediterráneo hasta la arista (1) que divide las aguas entre el Océano y el Mediterráneo, y en ningun punto, á pesar de sus diferentes dislocaciones, deja á descubierto los terrenos inferiores. Contrasta por su naturaleza principalmente caliza con el terreno numulítico, que se compone por lo general de areniscas, conglomerados y macignos. Poco favorable para la vegetacion y el cultivo en la region que hemos recorrido, carece tambien de filones metalíferos; lo que se esplica por la falta de rocas ígneas y de depósitos yesosos y salinos. La sal y el yeso son sin embargo sustancias, que la naturaleza ha prodigado en España quizá mas que en ningun otro país, pero sus principales masas se encuentran en el Trias y en el terreno numulítico. El yeso no obstante abunda tambien mucho en los terrenos terciarios lacustres.

Es indudable que el terreno cretáceo se estiende mucho mas al mediodía del tránsito que hemos seguido de Tortosa á Teruel, porque caminando por las elevadas llanuras que circundan á Villafranca del Cid hemos distinguido montañas desnudas de vegetacion, en las cercanías de Segorbe, cuyo aspecto y color anunciaban estar compuestas de calizas semejantes á aquellas sobre que nos hallábamos. Además hemos tenido ocasion de ver en casa de D. Pedro Lagasca, en Teruel, fósiles de Rubielos y de Lucena indudablemente cretáceos, como el *Toxaster oblongus* y los pequeños *Orbitolites* cónicos.

Es casi seguro que el terreno cretáceo atraviesa de N. á S. el reino de Valencia, penetrando hasta Alcoy y las cercanías de Alicante. En el Museo de Barcelona hemos visto *Inoceramus* en

(1) Esta línea de division de aguas indicada en los mapas como una cadena de montañas, no es muchas veces (entre Albarracin y Medinaceli) sino el borde de una elevada llanura, y no presenta de lejos al viajero que se acerca á ella, el perfil de una línea montañosa; al revés de lo que se verifica cuando se miran desde el Mediterráneo los bordes repicoteados de esta misma llanura.

contrados por el profesor Llobet en las montañas calizas, que cercan la llanura y los lignitos terciarios de Alcoy, y el mismo profesor nos ha enseñado *Micraster* próximos á una especie cretácea, que habia recogido entre Bazot y Alicante.

Siguiendo el litoral del Mediterráneo, ya no volvemos á encontrar la creta hasta Málaga, estando ocupado todo el espacio comprendido entre esta ciudad y Alicante, por el terreno antiguo y el metamórfico, ó por el terciario y volcánico. Al N. y E. de Málaga las capas numulíticas se apoyan sobre calizas amarillentas muy compactas, llamadas en el país *Jaspon*, y que á causa de su posicion me inclinaba yo, desde que visité estos terrenos, á considerar como cretáceas. Posteriormente me ha asegurado Mr. Coquand que ha encontrado en ellas la *Requienia ammonia*, tan característica del terreno neocomiano. En tal caso este se prolongaria tambien hasta Málaga para pasar á Africa, en donde aquel sabio profesor lo ha visto desarrollado en una grande escala.

Contraste entre la creta del Este y la del Norte de España.
Aunque es muy numerosa la serie de capas que componen el terreno cretáceo del E. y del S.E. de España, se refieren sin embargo en su mayor parte al miembro neocomiano; cuyo descubrimiento es de un interes tanto mayor cuanto que coincide con la existencia del mismo miembro en el litoral frances del Mediterráneo y contrasta con su ausencia probable en el N. de España, tanto en la vertiente Sur de los Pirineos como en la cordillera Cantábrica.

El terreno cretáceo del E. de España no se diferencia menos del de N. ó N.O. por su manera de estar y su naturaleza mineralógica, que por su edad y sus fósiles. En efecto, mientras que la creta del N. se compone por lo general de caliza y de arenisca muy duras y de color oscuro, en la mesa oriental no presenta sino calizas blanquecinas ó amarillentas y areniscas poco consistentes. En los Pirineos como en la cordillera Cantábrica, las capas estan fuertemente plegadas y levantadas y se elevan formando una cadena larga y angosta; en el E., por el contrario, han sido levantadas en masa, dando origen á una elevada llanura cortada por valles profundos y salpicada en algunos pun-

tos por varios picos aislados; las capas estan horizontales ó ligeramente onduladas en la parte alta, presentando sus dislocaciones mas notables en los valles y en la caída de la mesa hácia el Mediterráneo. Por último, otra diferencia es que la cordillera Cantábrica ha dado lugar á la formación de enormes depósitos de transporte, que cubren una parte de Castilla la Vieja, mientras que en el E. apenas se encuentran indicios de este fenómeno y aun la acción de los agentes atmosféricos en la actualidad es de poca consideración; pues las pocas aguas de lluvia que caen en aquel país son absorbidas en poco tiempo y apenas dejan señal de su paso en los valles secos y sin cantos rodados.

Terreno cretáceo del centro de España. Nos falta hablar todavía de una porción de terreno cretáceo muy poco conocida en España, y es la que formaba parte del fondo y de los diques del gran lago, que ocupaba en la época terciaria el suelo de Castilla la Nueva y de la Mancha, y que está casi enteramente oculto en la actualidad por los depósitos terciarios. Sus límites septentrionales han sido elevados y descubiertos por el levantamiento bastante moderno de la Sierra de Guadarrama (1) formando la faja, de que hemos hablado, y que desde Torrelaguna y el Molar, junto á la carretera de Madrid á Bayona, se extiende hácia Atienza y Sigüenza. Entre esta última ciudad y Cuenca se oculta el terreno cretáceo debajo de los depósitos terciarios; pero segun Prado estos se adelgazan hácia la parte meridional de la gran cuenca lacustre, y la creta asoma acá y allá formando colinas, á la manera que he visto el terreno siluriano levantarse en islotes en medio de las llanuras terciarias horizontales de la Mancha. El Sr. de Prado, encargado de la parte correspondiente á la provincia de Madrid en la comisión de la Carta Geológica de España creada por el Gobierno, ha extendido sus estudios á la parte de otras provincias que forman con la de Madrid una sola y gran cuenca geológica, y por los datos que debemos á su amistad sabemos que la creta asoma á la su-

(1) D. Casiano de Prado ha reconocido porciones de terreno cretáceo levantadas formando islotes en la parte elevada de esta Sierra, y nos ha indicado una muy notable cerca de Lozoya al E. de San Ildefonso.

perficie en Cuenca, en Palomera, cerca de Cañete, en la provincia de Cuenca, y en las Peñas de San Pedro, cerca de Albacete, en la Mota del Cuervo y cerca del Toboso, en medio de la Mancha. Falta saber cuál es la edad de esta gran cuenca cretácea. A juzgar por los fósiles conocidos ya, de Somolinos, Congostrina y Tamajon, debería referirse á la creta tobácea. Si así sucediese, sería un fenómeno bastante notable la falta del miembro neocomiano en el centro de la Península, mientras que se presenta tan desarrollado en el litoral del Mediterráneo y aun en el del Océano; porque la parte de la creta de Portugal, que Mr. Sharpe designa con el nombre de *subcretaceous beds*, es probablemente neocomiana. Ahora bien; esta parte es la que ocupa en Portugal mayor superficie, puesto que la creta tobácea con *Hippurites* está limitada á los alrededores de Lisboa.

Sobre derechos de puertos.

Desde que publicamos en nuestro número del 15 de febrero de este año un artículo lamentándonos de los nuevos impuestos á la minería de las costas, á consecuencia de los derechos de fondeadero, carga y descarga, hemos visto con la mayor satisfacción en el órgano oficial del Gobierno diferentes disposiciones en pro de la industria, algunas de las cuales puede decirse han hecho desaparecer aquel gravámen, y otras tienden á facilitar las operaciones de comercio, que tan ligadas estan con el desarrollo de la minería. Nos referimos á las Reales órdenes de 25 de marzo, 6 y 29 de abril últimos (1), de que vamos á ocuparnos ligeramente.

Por la primera se previene, en contestación á una consulta del señor gobernador de Castellon, sobre si deberán exigirse los derechos de puertos en los de aquella provincia, que los impuestos referidos deben de adeudarse en todos los de la Penin-

(1) Véanse para la primera, segunda y tercera las *Revistas* de 1.º de mayo y 15 de junio de este año.

sula, entendiéndose por puerto aquellos puntos de la costa en que haya construidas obras artificiales para proporcionar abrigo y buena carga á los buques que entren en ellos, sin mas escepcion que la de radas y calas abiertas.

Esta aclaracion es importantísima, puesto que la palabra *puerto* tiene diferentes acepciones, y sobre todo porque, rentísticamente hablando, se llama así todo punto habilitado para la carga y descarga de los buques, ya sea playa, rada, cala ó verdadero puerto, segun la consideran los marinos, con tal que haya aduana ó un representante de la Hacienda.

Con esta sola disposicion quedan libres de los impuestos la mayor parte de los artículos de minería, que se mueven de un punto á otro de la costa, porque las necesidades de la industria han creado diferentes embarcaderos con superior aprobacion, donde no hay obra alguna artificial que el Gobierno haya costeado, y por lo tanto todo lo que se embarca y desembarca por estos puntos está libre de aquellos derechos. Verdad es que los que se ven obligados á hacer su carga y descarga por los verdaderos puertos (segun la acepcion de la Real orden) se encuentran perjudicados en un cuartillo de real por lo menos en cada quintal, pero es indudable que la industria en general recibió ya un gran beneficio con la aclaracion referida, tanto mas la de la costa del Mediterráneo, tan favorecida por la naturaleza de calas y radas abrigadas y capaces, donde pueden hacerse con toda seguridad todas estas operaciones.

Pero la última Real orden de 29 de abril próximo pasado es la que se declara verdaderamente protectora de la industria, sin embargo de que advertimos en su redaccion un pequeño vacío, que espondremos ingenuamente. Por ella se manda exigir dos maravedís por cada 50 quintales de escorias, é igual cuota por cada 100 quintales de carbon: esto equivale á eximir á ambos artículos de los derechos de carga y descarga, pues la cantidad que se fija en nada puede afectarlos: no podrian desear mas los patrones de barcos y fundidores de Aguilas, que son los que han acudido á S. M., segun el contesto de la Real orden, y deben estar satisfechos de haber hecho un gran servicio á sus compañeros de industria. El vacío de que hemos hecho mérito con-

siste en que no se incluyan en esta medida los minerales de poquisimo valor, como son los carbonatos de Cartagena y otros, que se trasladan de un punto á otro de la costa ó se esportan, con mas gastos de flete, carga y descarga que lo que valen ellos en el mercado; pero de cualquier modo es de mucha importancia la rebaja que se establece en esta Real orden, y, á fuer de leales defensores de la industria, tenemos un placer en consignarlo.

No es de menos trascendencia la Real orden de 6 del mismo abril, que dispone el arqueo de los buques á razon de 25 quintales por tonelada, tratándose de carbon ó ulla, y 16 tratándose de cock; pues con esta aclaracion se facilita extraordinariamente la descarga de muchos buques á la vez, la Hacienda no necesita tantos interventores, y las operaciones de comercio marchan por consiguiente con gran celeridad: por el antiguo sistema era preciso pesar quintal por quintal, para adeudarles el derecho de introduccion, á la vista de un empleado, y bien se concibe cuán lentas serian las descargas y lo difícil que era hacerlas en varios buques á la vez, pues no era posible multiplicar los empleados *fieles*, que presenciarian el peso, lo cual ocasionaba no pocas veces lamentos de los capitanes, y casi siempre perjuicios de consideracion al consignatario con el pago de fuertes estadias. Todas estas trabas han desaparecido con la nueva Real orden, pues arqueado un buque al tipo que el Gobierno ha señalado, puede empezar su descarga cuando guste, y con él cuantos quieran hacerlo á la vez, siempre que la capacidad de los muelles lo permita.

Repetimos nuestra satisfaccion por las franquicias que recibe la industria á consecuencia de las Reales órdenes que dejamos apuntadas, y no vemos lejano el dia en que los demas impuestos actuales se sustituyan por otros mas llevaderos, que la dejen marchar con libertad hasta el grado de prosperidad á que está llamada.

J. DE MONASTERIO.

MINERALOGIA.

Jellettita, mineral nuevo. Habiendo descubierto en Suiza el profesor Jellett una especie mineral, que creía no haberse descrito hasta ahora, la sometió al exámen del Dr. Apjohn, profesor de mineralogía de la universidad de Dublin, que reconoció que efectivamente era nueva. Se presenta en forma de una incrustacion parcial, de color amarillo verdoso oscuro, sobre la superficie de una pizarra talcosa, que contiene granates pardos y algo de asbesto. Es compacta en la fractura, pero se compone realmente de numerosos prismas agregados, cuyas bases rómbicas tienen los ángulos de 60° y 120°: su dureza, de mas de 7, se halla entre la del cuarzo y topacio: su gravedad específica 3,741. Calentada á la llama interior del soplete, adquiere un color oscuro, forma escoria, y es entonces fuertemente atraída por el iman. En polvo fino es atacada por el ácido hidroclicórico, pero no forma gelatina: el ácido disuelve cal y hierro, dejando una sílice impura, de suerte que la descomposicion no es completa. Sometida una corta porcion al análisis, ha dado

Sílice.	7,59
Peróxido de hierro.	6,55
Cal.	5,76
	19,68

ESTADISTICA.

Nota del plomo esportado por el puerto de Cartagena en el primer trimestre del presente año.

FABRICAS DE QUE PROCEDEN.	ENERO.	FEBRERO.	MARZO.	TOTAL.
	Quintales.	Quintales.	Quints.	Quintales.
San Juan Bautista.	40.557	2.625	3.570	46.752
Del distrito de Málaga.	5.266	2.821	2.218	10.305
San Isidoro.	3.968	"	4.199	8.167
Cuatro Santos de Cartagena.	4.248	"	1.861 40	6.109 40
Constancia.	2.764	"	2.739 95	5.503 95
Santa Adelaida.	939	"	3.557	4.496
Calpe.	602	"	2.795	3.397
Dos Amigos.	2.164	"	1.184	3.348
La Fé.	"	"	3.343	3.343
Iberia.	218	"	3.086 95	3.304 96
San Antonio 1.º.	526	"	2.705	3.231
San Andres.	"	"	3.118 43	3.118 43
San Pedro.	994	"	2.041 85	3.035 85
Orcelitana.	"	488	2.473	2.961
Union del Real.	758	1.967	"	2.725
Sol 2.º.	1.698	"	776	2.474
Del distrito de Garrucha.	480	"	1.727	2.207
Lozana 1.º.	"	"	1.543	1.543
Cuatro Santos 2.º.	"	910	522	1.432
San Jorge.	401	"	948	1.349
Roma.	"	"	1.332 45	1.332 45
Diez Amigos.	"	"	1.256 50	1.256 50
Trujillo.	736	"	519	1.255
Amistad.	450	"	944 99	1.094 99
Lealtad.	580	"	503	1.083
Iluro.	430	450	"	880
Esperanza.	"	"	879	879
Hermanos.	"	"	820	820
Los Angeles.	783	"	"	783
San Francisco Javier.	696	"	72	768
Paraiso.	"	640	"	640
San Antonio 2.º.	"	"	629	629
S. José 1.º.	574	"	"	574
Santa Olimpa.	"	"	537	537
San Antonio de Porman.	"	"	524	524
Union.	476	"	"	476
Del distrito de Sevilla.	"	392	"	392
San José 2.º.	332	"	"	332
De las fábricas de Mazarron.	174	"	"	174
Alamillo.	"	54	"	54
Virgen del Carmen.	39	"	"	39
Santa Isabel.	10	"	"	10
Totales.	40.563	10.347	52.425 54	103.335 54

A. T.

PLOMO esportado por el distrito de Adra durante el presente

Alcohol.			Elaborado.						Artículos al 75 por 100 para el aforo.				
Se-ras.	Quinta-les.	5 por 100.	Per-digones.		Plan-chas.		Caños.		Quintales.				
		Rs. vn.	Sacos.	Quin-tales.	Ro-llos.	Quin-tales.	Cajas.	Quin-tales.	De alba-yalde.	De plomo.	De pintu-ra.	De plomo.	
3342	5251	8401 20	5500	1375	80	367	18	144	80	60	475	356	25

mes, á razon de 45 rs. quintal.—Alcohol id. id. á 52 rs. id.

Id. al 80 por 100 para id.				Barras.	Quintales.	TOTAL. Quintales.	5 por 100.	TOTAL. Rs. vn.
Quintales.							Rs. vn.	
De litargi-rio.	De plomo.	De minio.	De plomo.					
		357	285 60	26815	35383 60	37971 45	85435 25	93837 11

Adra 30 de junio de 1852.

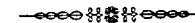
NOTA que demuestra las copelaciones de plata-pasta practicadas en el presente mes en el establecimiento de concentracion de la fundicion de S. Andres.

Número de copelaciones.	Plomo que entró en copela.		SU PROCEDENCIA.	Plata obtenida.	
	Barras.	Quint.		Marc.	Onz.
1. ^a	6.720	8.316	De contratistas y hornos de Adra. . .	284	3
2. ^a	8.849	11.178	De Carbonatos. Almeria, Cartagena y Adra.	724	3
3. ^a	4.000	4.834	De Cartagena, Motril y Villaricos. . .	736	2
3	19.569	24.528		1.744	8

Adra 30 de junio de 1852.

Mineral de cobre de la Peninsula y de Santiago de Cuba vendido en Swansea en 1850.

	Toneladas de 21 quintos.	Valor en venta. Rs. vn.
De la Peninsula.	631	433.498
De Cuba.—Minas del Cobre. . .	15.925	22.951.780
de S. José.	4.547.	5.734.205
de Santiago.	1.119	1.593.454
Totales.	22.222	28.712.917



VARIEDADES.

En los primeros meses de este año se ha publicado la *Memoria*, que en nombre y por encargo de la junta calificador de la Esposicion pública de 1850 ha escrito el Sr. D. José Caveda, Director general de agricultura, industria y comercio en el Ministerio de Fomento. Correcta y lujosamente impresa, contiene un extenso y concienzudo exámen de aquel concurso de la industria nacional. No era conocida antes de ahora en España esta clase de *obras*, estando los informes de las Esposiciones anteriores reducidos á limites mezquinos é ineficaces para el objeto. El Sr. Caveda ha dado un paso aventajadísimo en este punto, colocando dicho certámen en el lugar que la época exigia. Tampoco es comun á la verdad encontrar en esas comisiones ó juntas sugetos de la capacidad y laboriosidad del Sr. Caveda, que habiendo contribuido tan eficazmente desde el principio á llevar á cabo la Esposicion de 1850 de un modo brillante, ha querido terminar su tarea publicando un libro precioso para juzgar en lo sucesivo de la marcha de los adelantamientos.

No nos creemos autorizados para hacer de tan voluminoso y extenso *informe* un análisis detenido, sino que considerándolo superficialmente, queremos consignar aqui nuestra humilde aprobacion bajo el aspecto que mas nos interesa de la *minería*. Laméntase muy justamente el Sr. Caveda, y nosotros con él, de que no haya figurado sino de un modo tan incompleto en el referido certámen, siendo la industria mas desarrollada en España y de mayor porvenir. Pocos fueron realmente los mineros que apreciaron debidamente los efectos de aquel concurso público y el valor de las primeras materias minerales. Sin embargo, la vasta instruccion del Sr. Caveda supo vencer ese obstáculo al redactar su *Memoria*, y antes de entrar en el exámen detallado de las muestras presentadas, ineficaces para

dar á conocer la industria que las produjo, hace una reseña general en que describe breve y veridicamente la historia de la minería de España desde los tiempos mas remotos hasta nuestros dias, indicando con exactitud los principales accidentes y vicisitudes en todos sus ramos. De esta manera ha formado las mas importantes *Secciones* de su obra, enriqueciéndolas de observaciones y datos estadísticos del mayor interes, que alcanzando á época posterior á la reforma del ramo en 1849, no se han publicado hasta ahora, é iremos insertando en nuestra *Revista* por el carácter oficial que tienen.

El rompimiento del pozo de S. Gabriel en el establecimiento de Rio-Tinto, que en octubre de 1851 calcularon los ingenieros D. Jacobo Rubio y D. R. Rua Figueroa, se ha verificado en julio de este año con toda exactitud. Dicho pozo ha roto á las 43 varas de la superficie, marchando 38 de ellas en el terreno de acarreo que recubre superficialmente á este criadero, y las restantes en mineral. Su profundidad total es de 78 varas. Las ventajas que resultarán de la habilitacion del pozo de S. Gabriel para pozo maestro, como propuso el ingeniero D. Andres Perez Moreno en 25 de mayo del año próximo pasado, son muy notables respecto á cualquiera otro que pudiera elegirse, porque estando situado en el centro de la masa mineral hasta hoy dia reconocida, será por mucho tiempo un punto de estraccion sin un trecheo considerable. Tambien se destinará para bajada, por cortar en su profundidad los diferentes pisos que estan en trabajos. Para llenar la primera circunstancia va á establecerse convenientemente un malacate que extraerá en cada ascension 24 arrobas de mineral próximamente.

Regresaron á Madrid de su última escursion geológica los Sres. de Verneuil y Colombe, en la que han recorrido las pro-

vincias de Cuenca, Castellon de la Plana, Valencia y Alicante; y en otro lugar verán nuestros lectores algunos apuntes de su viaje que debemos á su fina amistad.

Hemos visto muestras de cinabrio de California, que aunque no de gran tamaño ni suficientes para juzgar de la calidad general del criadero, dan un 60 por 100 de azogue. Proceden de la mina que llaman *La Nueva Almaden*, en la cordillera de la *Costa* cerca del pueblo de San José y á orillas del valle del mismo nombre. Hay tambien otra mina abierta en el mismo paraje, denominada *La Guadalupe*, que está hace tiempo abandonada por litigio sobre el derecho de propiedad. La primera está situada en la parte mas rica del criadero, del cual solo sabemos que forma un manto quebrado é interrumpido de unas dos leguas de corrida; su espesor ó corpulencia de unas tres á seis varas, ignorando cuál sea su latitud. Los indios, segun noticias, conocian ya aquel criadero desde tiempo muy remoto, y se ven escavaciones antiguas. Los trabajos recientes empezaron en 1845 con poca gente, y despues han ido aumentando hasta emplear de 40 á 50 trabajadores ó mineros.

Para la subasta anunciada del bermellon existente en Almaden, no hubo postor alguno.

En la de plomos de Linares solamente se remató el alcohol en 29 rs. quintal á favor de D. Matias Angulo, del comercio de esta corte; y no ha habido postor para las demas clases.

REVISTA MINERA,

PERIODICO CIENTIFICO É INDUSTRIAL.

Viaje de D. Joaquin Ezquerro del Bayo, por Suecia y Noruega en 1851.

(CONCLUSION).

Fahlun y su gran mina de cobre.

De Avestá á Fahlun hay $6\frac{3}{4}$ leg. suecas (11,67 leg. esp.) caminando hácia el N.O. y siguiendo aprocsimadamente el curso del Dal. Se mudan caballos en Grådo, Oppbó y Strandó, y hay que pasar sobre tres puentes flotantes, para atravesar otros tantos lagos relacionados con aquel rio.

La ciudad de Fahlun es la capital de la provincia de Dalekaria ó Dalarna, y al mismo tiempo es la cabeza de un distrito minero, con residencia de las autoridades é ingenieros del ramo, por la importancia de la gran mina de cobre, *Stora Coppberg's Grufwor*, alli inmediata, sus oficinas de beneficio, escuela de ingenieros y demas dependencias de esta industria. Los títulos ó nomenclatura de los ingenieros de minas estan tomados del aleman, cuando Gustavo III reformó y ordenó la ley de mineria, aunque no todos con igual aplicacion que en Alemania; asi es que, hay *Berghauptmann*, que corresponde á nuestro inspector de distrito; el *Geschwornen*, que en Suecia es el verdadero ingeniero subalterno; *Ofver-steiger*, capataz superior ó principal; *Under-steiger* capataz inferior ó sota-capataz. El cuerpo de ingenieros de minas se compone de, dos *Berghauptmann*, diez *Bergmeister*, once *Geschwornen*, dos Procuradores, diez y siete recaudadores de derechos y veinte y nueve empleados subalternos.

La poblacion de Fahlun no pasa de 10.000 almas. Los edificios estan casi todos ellos esclusivamente construidos de madera y, por temor á los incendios, no es permitido fumar en las calles; lo cual, hasta cierto punto, no deja de ser bastante es-

traño, cuando por razón del frío hay necesidad de tener encendidos tantos fuegos dentro de los mismos edificios, que es en donde está el verdadero peligro. Tampoco se puede decir que es porque no incomode el humo de las pipas y cigarrillos, porque mucha más molestia causan los humos de los hornos y de las calcinaciones, sobre todo cuando reinan los vientos que vienen en aquella dirección.

El terreno de la Dalecarlia es quebrado, pero no puede llamarse montañoso; lo atraviesa longitudinalmente, de N.O. á S.E. el gran río Dal, y hay además una porción de lagos de diferentes magnitudes que, hacen el paisaje muy pintoresco en el verano, como ya hemos dicho sucede en todo Suecia. La buena raza de los godos, pura sangre, que vinieron á España mezclados entre las otras castas del Norte, debió sin duda proceder de la Dalecarlia, y se puede observar que se conserva todavía en algunos tipos de la población de Asturias y Galicia. Así como hemos dicho de las Dalekarlianás, al hablar de Stockholm, la raza Dalekarliana, en general, se conserva muy pura y sin mezcla de otras; todos ellos son de tez blanca y cabellos rubios de color de oro, altos, bien dispuestos y ágiles y, como todos llevan el pelo cortado y arreglado de la misma manera, con mechas cortas, exactamente por el estilo que en el día usan los elegantes en Madrid, aparecen tan semejantes entre sí, como lo son en efecto todos los individuos en las familias de animales que se crían en las selvas y en los montes.

El que los verdaderos godos, los habitantes de la Península escandinava, y en particular los de ciertos distritos de Suecia, cuando llegaron hasta España, se fijasen con preferencia al abrigo de la cordillera Cantábrica, y sobre todo en las montañas de Galicia, es cosa que se comprende muy bien; porque allí encontraron un país análogo al suyo, así como los romanos por la misma razón preferían el territorio de Tarragona y su costa, y los africanos la parte de Cartagena y Murcia (1). Efectivamen-

(1) Rico y Sinobas, Memoria premiada por el Ministerio de Comercio, Instrucción y Obras públicas, á juicio de la Real Academia de ciencias. Madrid 1851.

te, en una gran parte de Galicia y en algo de Asturias, la constitución geológica del terreno es muy semejante al que ya conocemos de la zona central de Suecia; grandes masas de erupciones graníticas, atravesando y trastornando las rocas gneísicas y algunas del período siluriano, sin ninguna de las de los grupos sedimentarios posteriores, á no ser de vez en cuando algún trozo del período terciario (1). Por otra parte; atmósfera húmeda, lloviendo con mucha frecuencia en todas estaciones; muchos ríos; algunos lagos pequeños; mucho arbolado; el mar que baña las costas por el Norte y el Poniente; estas costas muy irregulares, con muchas entradas que constituyen otras tantas rias ó estuarios y, para antemural de las costas, una diseminación de islas graníticas de diferentes magnitudes; todo, en fin, debía en Galicia recordar á los suecos su país natal. *Die Heimath*, pero muy mejorado, sin tantas tinieblas, sin tanto frío, y con producciones algo más variadas y sustanciosas. Su establecimiento en este país era por consiguiente una cosa muy natural.

Descripción geológica del criadero.

La caja del gran criadero metalífero de Fahlun es el esquisto micáceo negro, circundado á distancia por grandes masas de granito rojo y blanco que, han salido á través de las rocas gneísicas propiamente dichas. Mas inmediato al criadero, se presenta una grande erupción diorítica que, tal vez por contra-efecto, haya sido la causa de las dos principales depresiones, donde se recogen las aguas que constituyen los dos lagos llamados el grande y el pequeño Vällan. Por entre todas estas rocas plutónicas y porfídicas, ó del trapp, corre casi exactamente de E. á O. de la brújula, otra erupción de pirita de hierro, que parece ser de época más moderna. Sobre esta masa ó gran filón de pirita reposa una capa de roca cuarzosa, y sobre esta, en estratificación concordante, el esquisto micáceo negro. La masa piritosa es muy semejante á la de Rio-Tinto, aunque no tan rica en cobre, pues solo contiene, término medio, el 1 por 100 y, como

(1) Carta petrográfica de Galicia, por D. Guillermo Schulz, 1834.

aquella, encierra también en su masa algunas venas de verdadera pirita de cobre, diseminadas con irregularidad. La roca cuarzoza no es otra cosa que las capas inferiores del esquisto micáceo, metamorizadas y endurecidas de nuevo por la influencia de la masa piritosa y, lo mismo que en Salá con respecto al granito, en las inmediaciones de su contacto contiene minerales útiles, pirita cobrizo algo aurífero y galena argentífero, los cuales van disminuyendo, hasta no existir ninguno en el verdadero esquisto, ó sea en sus capas superiores no metamorizadas. Dicen aquellos ingenieros que, no conocen el límite entre el esquisto y la roca cuarzoza, por no haber adelantado hasta allí las labores en razón á su poca producción; yo creo que, de ningún modo encontrarían este límite porque, el tránsito debe ser insensible á causa del metamorfismo.

Laboreo y extracción de minerales.

Una vez comprendidas las circunstancias y relaciones geológicas del criadero de Fahlun, se puede desde luego inferir que, el método de laboreo allí seguido será por el mismo estilo que el que hemos explicado en Salá; así es efectivamente, pero en unas proporciones todavía mayores, mas gigantescas, como que se arranca de hecho toda la masa piritosa y además se hacen escavaciones en busca de las vetas de pirita cobrizo rica y las de galena argentífero que hay en la roca cuarzoza. La masa piritosa la han atacado en varios puntos donde asomaba á la superficie, arrancándola con labor á cielo abierto, con lo cual han ido resultando unos grandes hoyos, ó mas bien simas, de dimensiones extraordinarias. La mayor de estas simas, y que sigue agrandándose porque trabajan siempre en ella, en su boca superior tiene mas de 200 *famnar* ó toesas (356 met.) de longitud de O.N.O. á E.S.E.; la mayor anchura es de 120 (215 met.) y la profundidad llega á 40 (71,2 met.), pero va siempre estrechando á la manera de un embudo ó cono truncado inverso. No se escava ya mas en el fondo de esta sima, porque tienen material suficiente para muchísimos años, arrancando la pirita en los costados y sobre todo en el frente de aquella inmensa escavación.

El total de las labores principales se extienden á mas de 400 *famnar* en la dirección dióna de O.N.O. á E.S.E., y en el día estan ya mas regularizadas, habiendo abierto varios pozos, desde puntos estériles en la superficie, pero que van á dar á los sitios ricos ó próximamente, para desde ellos dirigir reconocimientos. El principal de estos pozos, y muy bien colocado en el centro de la explotación, llamado *Konung Fredriks Schacht* (Pozo del Rey Federico) avanza hasta cerca de 200 *famnar* (1.250 pies esp.) de profundidad; de modo que, las labores inferiores vienen á estar 120 *fam.* (215 met.) mas bajas que el nivel del mar (1).

Como que allí no hay filones decididos ni bolsadas de mineral útil fuera de la masa piritosa, hacen, como en Salá, grandes escavaciones para extraer toda la roca y verificar despues el apartado en la superficie. Para dar una idea de lo grandioso de aquellos huecos interiores, baste decir que, dentro de los subterráneos estan las fraguas para componer las barrenas y demas herramientas, y también hay una fábrica de perdigones. El arranque del mineral en los grandes huecos ó plazas es por medio del fuego; pero, en las labores inferiores, que se llevan con mas economía y mas inteligencia, hacen uso del barreno que, siempre es con trabajo de dos, pues allí no tiene aplicación nada que sea en pequeña escala.

En cuanto á la fortificación en los puntos que es necesaria, se gasta la madera con casi tanta profusión como en la famosa mina de sal de Wieliczka, solo que, en lugar de hacer los macizos con grandes maderos juntos y cruzados formando pilas como las que se ven en los almacenes de Aranjuez, en Fahlun son una especie de enrejados, de grandes maderos enterizos, pero rellenos los huecos con escombros y cascotes de la mina. En las labores inferiores está ya mejor entendida y mas economizada la fortificación.

Hasta hace pocos años se bajaba á la gran sima, para despues tomar el camino de los subterráneos, metidos dentro del

(1) Es notable la coincidencia casual de estas dimensiones con las antes dichas de la gran sima, y lo advierto para que no se crea es una equivocación al estampar los números.

tonel de estraccion, que está suspendido al extremo del tiro ó maroma, dependiente de una máquina ó malacate colocado en el borde del precipicio. En el día se baja con toda comodidad, por los pozos y por diferentes comunicaciones abiertas en estéril al intento, rara vez por escala, casi siempre por escalinatas de pendiente muy suave. El alumbrado es con manojos de teas lo mismo que en Salá.

La rueda hidráulica motriz del malacate de estraccion del pozo Rey Federico, está situada á 180 fam. (320 met.) de distancia, transmitiendo su accion por medio de un sistema de tirantes de prolongacion de esta longitud. Para amontonar y depositar los escombros que resultan inútiles de la estraccion por los pozos Rey Federico y Rey Alfonso Federico, tienen establecido un plano inclinado con doble via de barandas de madera, por las cuales suben los toneles cargados, á impulso de una máquina y ayudados por el contrapeso de los que bajan vacíos. Como que cada año se depositan allí mas de 50.000 toneles de escombros, el monton ó mas bien el cerro, se va haciendo cada vez mayor, y el aparato del plano inclinado tiene que ir creciendo á proporcion; en el día tiene ya mas de 60 fam. (106 met.) de largo y sobre 50 pies de altura. Para el pozo de la Cruz hay otro aparato semejante, que amontona 20.000 toneles de escombros cada año. Como se ve, todo esto es gigantesco. Los toneles ó carros que se usan en el día, establecidos en 1842 por el maestro maquinista G. G. Husberg, estan muy bien dispuestos y se descargan con mucha facilidad. Toda la maquinaria en general está allí muy bien construida; es un artículo en que ponen especial esmero y atencion, y tienen una coleccion ó gabinete de modelos muy completo. No usan otros cables ó tiros que los de hierro.

En los trabajos de la mina se ocupan 400 operarios, bajo la direccion de los ingenieros ó *Geschwornen*, dos capataces superiores y los sotá-capataces correspondientes para cada faena. De las labores inferiores está encargado el muy entendido y muy complaciente Herr Norderson. Tienen una gran coleccion de planos de la mina, con secciones horizontales, dadas á las labores á cada 5 ó 6 toesas de profundidad, representando en ellas

todos los detalles, para que puedan servir de guia en las investigaciones. Es muy curioso un cuaderno que tienen muy antiguo, dibujado en 1629, y, como entonces no estaban muy entendidas las labores, quiere decir que en cada hoja ó seccion parcial habia muy poco que representar; para llenar el blanco del papel, pintaron en cada hoja una gran viñeta á la acuarela, á cual mas estrañas todas ellas, y que demuestran el estado en que se hallaba el arte de la pintura en aquella época en la Scandinavia, asi como tambien cuáles eran los trajes mineros que entonces se usaban.

En el despacho ó gabinete de estudio de los ingenieros, está el consabido libro que se encuentra fuera de España en todos los establecimientos de algun interes, y en el cual inscriben sus nombres, y tal vez alguna anécdota ó sentencia, todos los visitantes. Entre las diferentes firmas que allí vimos, se encuentran las del actual principe heredero de la corona y de su hermano menor, los cuales, no solo han estado á visitar y estudiar todo el establecimiento, sino que ademas bajaron á la mina y trabajaron en ella como simples barreneros. Cuando un extranjero visita la mina, tiene el guia muy buen cuidado de hacerle observar la pequeña escavacion, una embocadura de galeria, que abrieron por sí mismos los augustos personajes, en prueba del aprecio en que tienen al honrado al par que peligroso oficio del minero.

Productos de la mina.

La gran mina de Fahlun pertenece á una sociedad anónima de particulares, representada por 1.200 acciones que, en 1851, corrian en el comercio por el precio de 1.535 riksdaler-banco, que vienen á ser unos 10.600 rs. vn., es decir que, toda la mina estaba entonces valuada en 127 millones de reales. Aun cuando la mina pertenece á particulares, la direccion y ejecucion de las labores estan esclusivamente al cargo de los ingenieros del gobierno, asi como tambien el beneficio de los minerales plomizos y argentíferos.

Los minerales cobrizos los venden los mineros á los fundidores, en los mercados que tienen lugar dos veces á la semana.

Para ser fundidor de cobre es necesario obtener una autorización del gobierno, y su número no puede pasar de trece, por cuya razón los llaman *priviligierit*, privilegiados. El mineral se vende en cantos gruesos sin moler, como en Sierra-Almagrera, y por consiguiente sin previo ensayo; de modo que, como los fundidores son en corto número, se ponen fácilmente de acuerdo para dar la ley á los mineros, á pesar de que, una de las condiciones indispensables para obtener el privilegio de fundidor, es ser accionista de la gran mina. Cada uno de estos fundidores privilegiados coloca sus hornos en el sitio que mejor le parece y en el terreno que puede adquirir por compra ó por tratos particulares, adoptando el método de beneficio que juzga mas conveniente, y teniendo que sujetarse las mas veces al capricho y á la rutina de los maestros fundidores. De todo esto resulta que, en un corto espacio de terreno, el mas adecuado por razón de las caídas de agua para el movimiento de las máquinas, hay una porción y diversidad de hornos, en contacto unos con otros, y mezclados sin ningún orden; lo cual confunde al extranjero que por primera vez llega á visitarlos, siendo necesario emplear algunos días y ser dirigido por un guía inteligente, para poder desembrollarse de aquel intrincado laberinto.

El mineral arrancado en 1849 ha producido 100.920 toneladas de mena, que se vendieron en 162.944 R. dr. banco y 44 sk. (1.295.975 rs.). De esta cantidad de mena obtuvieron los fundidores 4.617 skeppund, 6 lispund y 6 pund (7.849,25 qq. met.) de cobre negro medio fino. Los productos de la gran mina de Fahlun pagan al gobierno el 10 por 100 del valor del cobre afinado, sin deducción de gastos, además de otras gabelas menores, que en total ascienden anualmente á unos 60.000 R. dr. banco (476.470 rs. vn.)

Escuela de minería.

En la escuela de minas de Fahlun reciben el complemento de su instrucción especial, teórica y práctica, 20 alumnos, en dos años escolares, y por consiguiente con el mismo período es su admisión ó ingreso. La mitad de estos alumnos, que se titulan *ordinarios*, tienen derecho á ser después colocados en los

nal en proporción de la obra que ejecutan en el taller, y de este modo van formando un gabinete de máquinas y de hornos muy completo.

Es menester confesar que, con dificultad podrán encontrarse en ninguna otra parte tres profesores tan laboriosos, tan infatigables, ni con mas celo que los tres indicados de la escuela de Fahlun, pues además de todo lo dicho, acompañan y dirigen



SUPERFICIE DEL TERRENO

*donde estan practicadas las excavaciones
que constituyen la gran mina de cobre.*

Stora Kopparbergs Grufwor
de Fahlun en Suecia.

trazado en 1842 por J. P. Jüster.

destinos del ramo por el gobierno, y son elegidos por los profesores de las universidades de Upsala y de Liund, en donde deben haber cursado, y despues de sufrir un examen de matemáticas, física y química general. Los otros diez alumnos, llamados *es- traordinarios*, no adquieren ninguna clase de compromiso con el gobierno, no se les exige haber cursado en ninguna universidad, y son examinados por los profesores de la escuela para su admision; pero, una vez admitidos, reciben en ella la misma instruccion que los ordinarios.

Esta instruccion se halla al cargo de tres muy dignos profesores; el Sr. Åkerman (no el de Stockholm) para la química analítica y la metalurgia; el Sr. Bagge para la mecánica, arquitectura subterránea y dibujo; el Sr. Erdmán para la mineralogía, geología y laboreo de minas. Para la parte práctica de la química analítica y de la docimasia hay un laboratorio muy bien arreglado en el cual, cada uno de los 20 alumnos tiene su mesa y su estante, con todos los aparatos, balanza y coleccion de reactivos necesarios para trabajar con absoluta independencia; solamente los hornos de ensayo es lo que tienen de común, es decir que, en cada una de las dos salas ó departamentos destinados al laboratorio, hay un hogar con las diferentes clases de hornillos y utensilios que son necesarios para los trabajos por la vía seca. Por de contado, en el edificio de la misma escuela hay una coleccion de mineralogía y otra de geología, una biblioteca muy completa, sobre todo en periódicos científicos alemanes, abundancia de dibujos y toda clase de modelos de madera necesarios para la enseñanza. Al cargo de los mismos profesores Åkerman y Bagge, está una escuela de artesanos mecánicos ó maquinistas, dependientes hasta cierto punto de la de minas, y en el cual, ademas de recibir los alumnos su instruccion, son pagados á jornal en proporcion de la obra que ejecutan en el taller, y de este modo van formando un gabinete de máquinas y de hornos muy completo.

Es menester confesar que, con dificultad podrán encontrarse en ninguna otra parte tres profesores tan laboriosos, tan infatigables, ni con mas celo que los tres indicados de la escuela de Fahlun, pues ademas de todo lo dicho, acompañan y dirigen

Escuela de minería.

En la escuela de minas de Fahlun reciben el complemento de su instruccion especial, teórica y práctica, 20 alumnos; en dos años escolares, y por consiguiente con el mismo periodo es su admision ó ingreso. La mitad de estos alumnos, que se titulan *ordinarios*, tienen derecho á ser despues colocados en los

á sus discípulos en todas las prácticas y en todas las escursiones. Las lecciones de la metalurgia del hierro las da Åkerman en el pueblo de Svanå, de modo que, los discípulos presencian cada día, y aun ejecutan por sí mismos, las operaciones que se han explicado en la cátedra.

Para atender á todos los gastos de ambas escuelas en Fahlun, incluso el sueldo de los tres profesores, abona el gobierno 11.000 R. dr.-banco anuales (87.353 rs. vn.) que distribuyen, como mejor conviene, los dichos tres profesores constituidos en junta, pero dando despues cuenta de su inversion. A la verdad que esta suma no es muy considerable para acudir á tantas atenciones, y se necesita todo el desinterés y toda la buena voluntad de aquellos señores, para obtener con ella tanto resultado. De la misma cantidad se satisfacen tambien las gratificaciones para gastos de viajes, á los profesores y á tres alumnos de los ordinarios que, han sido designados por los profesores de la universidad en el ecsámen prévio para ingreso en la escuela. La gratificacion de cada uno de estos tres alumnos es 200 R. dr.-banco cada año, y la manutencion de un caballo. Ademas de la consignacion del gobierno, la sociedad de mineros y fundidores de hierro, el Jern-Kontor, auxilia á la escuela con 1.000 R. dr.-banco anuales, para suministrar libros, instrumentos y aparatos á los alumnos, y que los conserven despues como propiedad suya; pero, á los que son de familias pobres les entregan su parte en dinero; y para el estudio se sirven de los libros de la biblioteca que, como ya hemos dicho, es muy completa.

Todo el arreglo de la escuela de minería de Fahlun es consiguiente á las costumbres sencillas y patriarcales del país; el cual no ha llegado todavía á inficionarse con ciertas máximas perniciosas que se han introducido en la civilizacion moderna. Al entrar en las salas de estudio de la escuela de minas de Fahlun, la primera lámina que se presenta á la vista, suspendida en una de las paredes de la portería ó antesala es, un cuadro en que estan escritos con letras muy gruesas y muy rasgueadas los diez mandamientos del Decálogo.

Para volver de Fahlun á Stockholm el camino mas directo es, pasando por Avestå, Svanå y Westerås, en donde se toma el

barco de vapor y se hace una navegacion de 10 leguas suecas por el hermoso lago de Mälare.

Relacion de algunas medidas suecas con las españolas.

1 pie sueco = 296,8 milim = 1 pie, ó pulg., 9 lin. esp.

1 alm = 2 pies suecos = 2 pies, 1 pulg., 6 lin. esp.

1 famn = 6 pies suecos = 6 id., 4 id. 6 id.

El plural de *alm* es *alnar*, y el de *famn* es *fannar*.

1 milla ó legua sueca = 1,73 leg. esp. de á 20.000 pies.

1 skålpund = 425 gramas = 14 onzas, 12½ adarmes esp.

1 lispund = 20 skålpund = 18 lib., 7 onzas, 12 adarm.

1 skeppund = 20 lispund = 170 kilog = 369 lib., 9 onz., adarm.

En Suecia se hacen las transacciones con tres especies de monedas diferentes, cuyos tipos son: *riksdaler-species*, *riksdaler-banco* y *riksdaler-riksgåld*. Cada uno de estos *dalers* se divide en 48 *skelines* de diferente valor; 1 *daler-species* equivale á 4 *dalers-riksgåld*; 1 *daler-banco* equivale á 1¼ de *riksgåld*. El *daler-banco* es moneda de creación muy moderna; los paisanos del interior todavia no estan bien acostumbrados á ella, la que mejor entienden es la de *riksgåld*; estas dos clases de moneda no tienen curso fuera de Suecia, ni aún en Noruega; los *dalers-species* es moneda corriente y muy bien recibida en todas partes. Todas las monedas, tanto de plata como de cobre, estan superiormente bien acuñadas tan bien como las inglesas. 1 *daler-species* = 24 rs. 6 mrs.; 1 *daler-banco* = 7 rs. 32 mrs.; 1 *daler-riksgåld* = 5 rs. 10 mrs.

Ademas de las monedas metálicas, circula en Suecia mucho papel-moneda del gobierno, y de diferentes valores que, se distinguen por el color del papel. En cada cédula ó billete está estampada la correspondencia de los tres tipos de moneda. La masa del papel tiene una mezcla de fibras vegetales que, le dan las dos condiciones esenciales para su curso; dificultad de falsificacion, y que se puede arrollar y hacer un rebujo sin que se agriete ni se rompa. Madrid 25 de Abril de 1852.—JOAQUIN EZQUERRA DEL BAYO. (Del B. O. del Ministerio de Fomento).

ESPLICACION DEL PLANO SUPERFICIAL DE LAS MINAS DE FAHLUN EN SUECIA.

- A Base ó fondo de la gran sima ó principal escavacion á cielo abierto.
 B Escavacion á cielo abierto llamado de Mårdskin (piel de Marta).
 C Id. id. de la Reina.
 D Mina de Juan.
 E Id. de la reina Luisa Ulrica.
 F Registro de la Colina.
 G Hundimiento de la mina Luisa.
 H Mina del Arroyo.
 I Id. de Erico Matt.
 J Id. de Carlos.
- a Pozo maestro del rey Federico.
 b Id. auxiliar del rey Adolfo Federico.
 c Id. de estraccion de la Cruz.
 d Id. rey Carlos Juan.
 e Plano inclinado de barandas para amontonar los escombros.
 f Maquinaria para el servicio del pozo maestro, cuyos tirantes de comunicacion se prolongan hasta a.
 g Pozo de bajada á la gran sima.
 h Sitio por donde se elevan los minerales arrancados en la gran sima.
 i Almacen de madera y carpinteria.
 j Fábrica de vitriolos.
 k Oficinas para los ingenieros y empleados, y otras dependencias del establecimiento.
 l Lavaderos y bocartes.
 m Canales de conduccion de aguas para diferentes oficinas.
 n Tirantes de comunicacion de movimiento.

Necesidad de la adopcion del sistema métrico en Almaden, y prevenciones que deben tenerse presentes al establecerlo.

La desigualdad que se advierte entre las medidas que estan en uso en aquel establecimiento y la proximidad de la época en que deben ser reemplazadas por las correspondientes del sistema métrico, nos ponen en el caso de hacer algunas reflexiones para preparar el tránsito de las actuales á las nuevas.

El metro, que es la base, no ofrece gran dificultad en su pronta adopcion, porque establecida la division centesimal de la vara desde el año 1836, es conocido el sistema decimal por los últimos trabajadores. El único obstáculo con que se tropezará al principio tendrá lugar en los destajos por la dificultad para los contratistas de apreciar la relacion de la vara cúbica con el metro cúbico. Para allanarla debe procederse desde luego por aquellas oficinas á calcular las equivalencias del metro cúbico con la vara cúbica, desde 60 rs.; valor de esta, hasta el de 500, de diez en diez reales. Estas tablas deberian publicarse fijándolas en los cercos y puerta de la Direccion, por cuyo medio en breve tiempo se estenderia su conocimiento.

En los recipientes de aguas de la mina hay flotadores, cuyo vástago está graduado en varas y centésimas, y debe substituirse la division métrica á las distancias de piso á piso, que generalmente son de 30 varas, deben fijarse en 25 metros, despreciando la fraccion de 77 milímetros que faltan para el completo de las 30 varas. Si esta distancia de 25 metros se cortase por cinco escaleras iguales, con sus boquetes correspondientes, ganaria mucho la uniformidad de las bajadas y daria una idea ventajosa del sistema general.

El largo de las obras en sentido de la direccion del criadero, que ahora es de cuatro varas, debe ser de 3,34 metros.

Las medidas de capacidad para áridos, que sirven para recibir algunos efectos, son las que presentan mayores diferencias. La media fanega varía en 485 pulgadas cúbicas de la mayor á la menor, ó sea en 1,31 de celemin, siendo de diferente

cabida las 7 que se encuentran en los cercos. A consecuencia de esta inesplicable diferencia el cajón que servía para recibir por medida la sal y la arena tenía una vara cuadrada de sección y solo 93 centésimas de altura (cuyas dimensiones se dispusieron de esta suerte para que contuviese diez fanegas), resultando de aquí que faltaban para el completo 2,55 celemines si se adoptaba la fanega de Ciscar, y mucho mas si lo era la señalada en la Real cédula de 1801. En abril de 1851 se propuso por el ingeniero encargado de examinar las pesas y medidas sustituir el cajón de vara cuadrada de sección y 0,93 varas de altura, por otro que tuviese un metro cuadrado de sección y 50 centímetros de altura, igual en capacidad á medio metro cúbico, que contendría nueve fanegas, puesto que el metro cúbico contiene 18,018. De esta manera se conseguía que desapareciese la falta de $2\frac{1}{2}$ celemines en cada medida, é introducir el sistema métrico: las operaciones de carga y descarga no aumentan sino en $\frac{1}{10}$, y por otra parte se facilita mucho la operación, por la menor altura del cajón, á los muchachos de corta edad, que son los que la ejecutan. Este cajón está en uso desde junio de 1851.

Cajones de igual dimension deben sustituir á los que se emplean en el cerco de fundicion para medir la carga de mineral superior, variando á la denominacion de arrobas la del peso en kilogramos que contengan, y espresando ser los cajones de medio metro cúbico. El peso, sin embargo, nunca será bastante aproximativo hasta que se introduzcan sencillas vasculas para este efecto.

Los almacenes deben dar igualmente sus relaciones en el nuevo sistema.

La estraccion por soleras de 50 arrobas de contenido podrian modificarse por el peso de cinco quintales métricos ó media tonelada, que equivale á 1086,70 libras, ó sean 45 arrobas $11\frac{70}{100}$ libras, y entonces cada carreta conduciría al cerco en las dos soleras una tonelada métrica de mineral.

El kilogramo de pólvora puede distribuirse en 17 cartuchos de á 588 gramos cada uno.

El aceite que se suministra á los empleados y trabajadores,

y que se descuenta á los destajeros de su haber, debe medirse por litros y sus correspondientes fracciones.

La reduccion de las diferentes dimensiones de la obra de tejera y alfarería puede irse realizando paulatinamente sin ofrecer inconveniente ni retardo.

LUCAS DE ALDANA.

Estracto de la obra de Walter R. Johnson sobre el carbon de piedra en los Estados Unidos.

De la obra publicada en ingles por Mr. Walter R. Johnson en 1850 sobre el comercio de carbon de piedra en los Estados Unidos é investigaciones de los caracteres y valores del carbon mineral extranjero y americano, estraclamós lo siguiente:

Los principales distritos mineros son en el día los de *Pictou* y de *Sydney*. El primero al N.E. de Nueva Escocia, ciento y seis millas por tierra de Halifax y ochenta por mar hácia el O. de la entrada septentrional del paso llamado de *Canso*. El segundo al E. de la isla del cabo *Breton*, distante de *Pictou* por el camino ordinario unas ciento y ochenta millas.

El distrito ó comarca de *Pictou* se calcula tener veinte y ocho millas cuadradas de superficie, pero realmente es mucho menor su estension por las muchas fallas é interrupciones del criadero. La explotacion actual se reduce á tres millas cuadradas.

La comarca ó distrito de *Sydney* es mucho mas estensa. Comprende desde el N. de la bahia *Cow* del lado septentrional de la bahia *Miré* hasta el N. de la isla de *Boulardrie* un espacio de treinta y cinco millas. De ancho tendrá unas cuatro ó cinco millas. En estas estensiones se comprenden las muchas bahías y accidentes de aquella costa.

Deducida la superficie de mar hay ciento y veinte millas de tierra con capas de carbon esplotables. Las principales minas

están á unas nueve millas casi al N. de la antigua ciudad Sydney.

A unas nueve y media millas E.S.E. de las anteriores y cerca de la entrada de Bridgeport, al principio de la bahía Lingan se encuentran las minas de Bridgeport, actualmente paradas.

A cuatro millas próximamente de las anteriores al O.N.O. de las minas de Sydney, están las de Little Bras d' Or en el canal del mismo nombre. También aquí están paralizados los trabajos.

Al extremo S. de estas últimas, formando casi una misma línea con los tres grupos anteriores y del lado N. de la bahía Cow, se encuentra una mina antigua; que se dice trabajaron los franceses hace noventa ó cien años para el consumo de Louisburg mientras poseyeron esta isla.

Además de dichas dos comarcas ó distritos carboníferos, existe otra hacia la parte más septentrional de Nueva Escocia, pocas millas distante del Istmo que la une con Nueva Brunswick. Dos minas se han abierto en este terreno: una en Cumberland Basin, y división oriental del ramal occidental de la bahía de Fundy en el paraje bien conocido de «South Joggins,» unas noventa millas de S. Juan, y unas ciento y cincuenta de Eastport, ciudad limítrofe del Estado de Maine; la otra setenta y media millas tierra adentro, del mismo sitio «Joggins,» al S.E. y paraje llamado Spring Hill.

De modo que en Nueva Escocia, incluso el cabo Breton, hay nueve sitios de donde se ha surtido al comercio de carbon de piedra en mayor ó menor escala.

En la provincia de Nueva Brunswick hay abiertas varias minas pequeñas de carbon, de las cuales cuatro ó cinco están situadas en terreno dependiente del Grand Lake, que desemboca en el río S. Juan por el paso navegable llamado el Jemseg. Cerca del principio del río Oromuctoo hay otra dependiente del de San Juan, de donde se surten todas las herrerías del país vecino.

Las minas del Grand Lake están unas sesenta á setenta millas, yendo por agua, por cima de la ciudad de S. Juan. Barcos costaneros de cien toneladas llegan hasta pocas centenas de varas de sus galerías de entrada.

En las inmediaciones de los ríos New Castle y Salmon y cer-

ca de Coal Creek se esplotan también algunos centenares de quintales de carbon. Hasta ahora los mercados más distantes á donde se ha conducido, son los de S. Juan y de Eastport.

Siguiendo el curso del río S. Juan la anchura de esa formación carbonífera es desde la embocadura de Washadamoak á la de Keswick pocas millas por cima de Frederickton, algo más de cincuenta millas. Pero ni aquí ni en ningún otro paraje de dicha provincia de Nueva Brunswick tienen hasta ahora las capas beneficiables de carbon más de veinte á treinta pulgadas de espesor. A unas ocho millas de una de las minas de Grand Lake se hizo una labor de investigación á cuatrocientos pies de profundidad, y no se encontró mayor espesor que de veinte y dos pulgadas. La capa que está á la orilla del lago es casi horizontal, y el terreno que la recubre es de diez á quince pies de espesor.

Mencionaremos otros sitios de ambas provincias, en donde se ha descubierto carbon mineral, aunque su explotación no es tan activa y constante como en los ya referidos.

1.º Cerca del río Inhabitants, algo al E. del paso de Canso, en la isla del cabo Breton, existe un pequeño criadero que se estiende algunas millas río arriba, y se cree continuar hacia el S.E. de su salida á la bahía Inhabitants. Una ó dos minas hay abiertas por los dueños del terreno para el consumo doméstico. Según los datos adquiridos tiene de siete á diez millas de largo y tres de ancho.

2.º En la parte N.O. de la isla de Cape Breton, que se estiende desde Port Hood, en la bahía de S. Jorge, por la costa hacia el N.E. á Mabon, y después á Broad Cove y Chimney Corner, hay un criadero de carbon, cuya extensión interior no está aun determinada, ni tampoco el espesor y calidad de las capas. El carbon se descubre en los mismos cortes del terreno de la costa y en otros puntos de dicha isla. La extensión de esta comarca carbonífera es de unas cuarenta leguas, y sus habitantes suelen arrancar el combustible para su propio uso.

3.º A catorce leguas de Truro, en el camino de Pictou á aquella ciudad, se descubren también capas delgadas de carbon. Se ha explotado en aquel terreno una de dos y medio pies de es-

pesor, á treinta de profundidad. El combustible es de inferior calidad.

4.º Entre los rios Debert y Jolly al N. de la bahía Cobequid, y á diez y seis ó diez y siete millas N.N.O. de Truro, se ha trabajado en una capa de cinco pies de espesor de carbon impuro mezclado de pizarra. No ha podido juzgarse de la calidad del combustible sino por informes del dueño de la mina y por los escobros ó restos de la explotación en la superficie, pues el pozo estaba lleno de agua cuando se visitó. Sin embargo, se infiere estar parada por no ofrecer mejores esperanzas.

5.º En el Condado de Westmoreland, de Nueva Brunswick, junto á Nueva Escocia, hay cierta estension irregular de terreno con capas de carbon, cuyos limites ha descrito minuciosamente el Dr. Abraham Gesner, autor de la descripción geológica de aquella provincia. Ha determinado los puntos en que se ha descubierto el carbon, como Trout Creek, Pollet river, Coverdale river y otros sitios que corresponden al Petit Codiac. Al atravesar esta comarca desde Amherst á S. Juan no se supo que hubiese en ella todavía minas de buen carbon.

Segun los buenos datos adquiridos no se ha descubierto aun en Nueva Brunswick capa de buen carbon de mas de veinte á veinte y dos pulgadas de espesor. Sin embargo, Mr. Perley asegura que un rico capitalista ingles ha comprado recientemente unas cuarenta mil *acres* de terreno cerca de Balhnst, bahía de Chaleurs, con el objeto de explotar carbon y otras sustancias minerales. Aun cuando se descubran algunas capas de importancia en aquel paraje, difícilmente podrán sus productos competir con los carbones de Nueva Escocia en los mercados de América, á no ser que se comunique el golfo de S. Lorenzo con la bahía de Fundy por un canal de navegacion.

Posicion de las capas de carbon respecto del nivel del agua.

1.º Las labores mas bajas en Pictou estan en la actualidad á cuatrocientos cincuenta y un pies, verticalmente, por bajo de la superficie, y á cuatrocientos veinte y siete por bajo del nivel del agua que está á una media milla de distancia.

2.º En Sydney la mayor profundidad desde la superficie del terreno es de trescientos quince pies, y por bajo del nivel del agua doscientos veinte y cinco pies, á distancia de un tercio de milla.

3.º En Bridgeport, Little Bras d'Or y South Joggins, las minas se desaguan por socavones. En el último punto citado el carbon tambien se estrae por el mismo socavon y lo embarcan, cuando sube la marea, en la misma entrada del socavon.

4.º En Spring Hill no se han emprendido sino trabajos superficiales ó de mera investigacion, y se desagua con bombas de mano. Pero aqui como en los tres parajes citados anteriormente para dar alguna estension á los trabajos, hay que abrir pozos mas profundos que el nivel del agua.

(Se continuará).

De la riqueza mineral de España, por Mr. H. O. Landrin, hijo.

PRIMER ARTICULO.

En algunos artículos que el público se ha dignado mirar con aprecio, mi padre ha establecido de una manera perentoria la superioridad de la Francia sobre la Inglaterra en cuanto al carbon y hierro (1). Creo que con ello ha abierto un nuevo camino á la estadística, y que es una idea bella la de pasar revista á la riqueza mineral de todos los Estados para compararla con la de nuestro país.

La estadística comparada es una ciencia todavía nueva, que forma el primer capítulo de la del comercio, este grande agen-

(1) Como quiera que no hemos tenido ocasion de examinar los artículos á que se refiere, estamos en el caso de abrigar dudas sobre la proposicion que se sienta.

te de la industria, cosmopolita por su naturaleza y que vive del movimiento y de los cambios, cualquiera que sea su procedencia.

Voy á acercar por mi parte una pequeña piedra á este vasto edificio, para lo cual extraeré de mi *viaje industrial de España*, todavía inédito, lo que tiene conexión con la minería de este país. No daré cifras tan precisas ó exactas como las emitidas por mi padre, lo que es casi imposible de establecer aun con los documentos administrativos. Y además el discípulo no puede elevarse del primer vuelo á la altura del maestro. Entre los elementos que más influyen en el estado político de las naciones y sobre su respectiva importancia, la riqueza mineral es la que más debe llamar nuestra atención. En efecto, tal pueblo será industrial ó agrícola. Ahí está el ser ó no ser de cada uno. En uno y otro caso se hace tributario de sus vecinos, y la marcha de sus relaciones políticas con estos deberá depender completamente del servicio que reciba. Y nunca será independiente hasta tanto que pueda subvenir á todas sus necesidades.

Las condiciones necesita indispensablemente para aproximarse todo lo posible á este fin. El trabajo, y la abundancia de objetos minerales que aseguren á la industria su porvenir.

Si la tendencia de cada uno es librarse del tributo que paga á sus vecinos, no están todos igualmente distribuidos por la naturaleza. De aquí la distinta vía en que se han colocado las dos primeras naciones de Europa.

La una, la Inglaterra, desarrollando su industria extraordinariamente, recibe una cantidad inmensa de productos que cambia con todos los que la faltan. Necesita trabajar sin cesar, fabricar siempre y producir, arrastrada por las necesidades del momento en una serie ascendente, cada vez con más rapidez y que no acabará más que cuando consuma sus recursos.

La otra, la Francia, mejor distribuida, ha visto disminuir sus necesidades á medida que su naciente industria ha prosperado. En lugar de esa dominación que refiere todo á sí, y no tiene otro móvil que su propio interés, la Europa recibe de nuestro país la iniciativa de sentimientos generosos y las aspiraciones de libertad que apreciará algún día, mas que los pro-

ductos manufacturados que la obligan muchas veces á absorber por medios violentos. Mas en el porvenir y entre las naciones explotadas hay una que, envuelta en el manto de su orgullo nacional y sus preocupaciones, duerme al Mediodía tributaria de todos; es la España, estenuada por cuarenta años de sacrificios.

La España ha descendido al último grado posible á que puede descender una nación; la España buscando en el reposo las fuerzas que necesita para recuperar su rango, que gracias á la prodigalidad de la naturaleza no puede menos que reconquistar un día y que en ella consiste no haberle conservado.

El día en que el trabajo fecundice sus inmensos recursos volverá á tomar el cetro de los mares, abriendo sus antiguos arsenales.

Será nación agrícola, gracias á su hermoso clima y á la proverbial fertilidad de su suelo, y será el granero de Europa.

Será industrial, si las riquezas minerales que posee aseguran el porvenir de su industria.

Bajo este aspecto es como vamos á examinarla.

La principal riqueza minera de un país es hoy día el carbon de piedra; es el elemento civilizador del mundo, y á la abundancia de este combustible debe la Inglaterra el inmenso desarrollo de sus manufacturas. Pues bien:

En España en todos los puntos donde los levantamientos de montañas silerianas, cambrianas ó primordiales han dejado valles; cuencas más ó menos vastas de carbon se han modelado en los flancos de las cadenas ó cordilleras, en la dirección E. á O. que afectan casi todas.

Al N. está la grande formación carbonífera de Asturias que los levantamientos del Pirineo han destrozado ó roto replegando las capas del combustible sobre los flancos N. y S. Desde Cangas de Tineo al principio de los terrenos antiguos hasta más allá de Rio Deba en una extensión de más de 160 leguas cuadradas, las capas de carbon aparecen aquí y allí bordeando el Océano, y buzando en muchos sitios bajo sus profundas olas, constituyendo indudablemente vastos depósitos destinados á las generaciones futuras.

A esta zona carbonífera es á la que hay que relacionar las

esplotaciones en marcha de Arnao (Aviles), Ferroños, Santofirme, Torazo, Colunga, Lama, Siero, Mieres, Tudela, Olloniego, etc., etc., y las aun vírgenes de Bimenes, Soto, Labiano, Arenas, Nueva, etc.

Sobre el flanco meridional de la propia cadena, que empieza en el cabo de Creus, y termina en el de Ortegá, corre una zona carbonera paralela á la primera, la que denota de cuando en cuando su existencia por algunas cuencas escapadas á la dislocación, distinguiéndose por una dirección rectilínea, cuyos puntos de nivel empiezan á manifestarse en Santibañez, en el partido de Ponferrada, y mas al E. en Otero de las Dueñas; los crestones ó cabezas reposan sobre los últimos estribos de la sierra de Jistredo al N. de Leon, viniendo á morir en grandes capas en el valle de Saveró, cerca de Santa Otalla, donde una serie de capas, las de Sotillos, presentan un espesor de mas de 100 varas que asoman á la superficie.

Esta banda carbonífera interrumpida de tiempo en tiempo por la aparición de la caliza de montaña de la provincia de Palencia, presenta la larga y estrecha zona carbonífera de Orbó, Villamayor y Porquera, que empieza á levantarse sobre las últimas quebradas de la cadena de Sojos entre Cervera y Reimosa, y señala corriendo hácia el E. como un indicio de su rápido paso las dos capas de las Rozas á la izquierda del Ebro (1).

Aproximándose á Burgos, punto el mas culminante del reino, la banda ullera se vuelve hácia el Mediodía, desenvolviéndose sobre los terrenos de Brihiesca y Prejanos del territorio de Logroño, se pierde en medio de los picos de sublevación de la Navarra, para no reaparecer sino en Cataluña, en Ripoll y San Juan de las Abadesas, donde se desarrollan sobre el río Ter las hermosas capas de Surroca y Orgasa en el centro de la formación de las pudingas y arenisca roja.

Esta vasta zona cortada con tanta frecuencia por rocas de

(1) Es muy digna de observarse la siguiente coincidencia que hace que estos diversos crestones se levanten ó asomen en una línea recta de nueve en nueve leguas. En efecto, hay nueve leguas de Santibañez á Saveró, otras nueve de Otero á Saveró, é igualmente nueve leguas de Saveró á Orbó.

origen mas antiguo atraviesa las provincias de León, Asturias, Palencia, Santander, Burgos, Navarra y Cataluña. Aun cuando les falta mercado ó salida á los carbones en general, no se produce menos de 719,501 quintales de todas clases, que es á lo que ha subido la producción en el año último.

Una segunda zona paralela, rebatida por los levantamientos de Guadarrama y Guadalajara, se presenta en la vertiente meridional de estas sierras al N. de Madrid; ha sido atacada en Val de Sotos cerca de Buitrago, en los esquistos antiguos de Atienza, y siguiendo mas al S.O. hasta Hinarejos, en Cuenca, donde se vuelve al N. hácia Tortosa, y marcha á presentarse en los accidentados relieves de Mequinenza.

Esta línea determinada ó señalada por puntos que asoman á raros intervalos en una dirección general de E. á O., no ha producido hasta el presente mas que algunos quintales de ulla; pero abunda en lignitos y presenta un criadero de stipita (1) en Atienza muy á propósito para la fabricación del gas.

Mas al S. de Madrid y rechazada por el gran movimiento de Sierra Morena se estiende una nueva zona, cuyos crestones principales ó cabezas de sus capas se han empezado á trabajar en gran escala y promete resultados análogos á los de la banda del Norte.

Su primera aparición ha sido á la derecha del Guadalquivir en Castil-Blanco, donde se anuncia con un banco de lignito, y en Villanueva del Río, donde la ulla se manifiesta en capas secas y piritosas, vuelve en seguida hácia la sierra de Guadalcanal para inclinarse al río Guadiato y formar la magnífica cuenca de Espiel, Palacio y Belmez. Aquí en medio de un depósito de arenisca abigarrada, análoga á la que encierra las dos capas de ulla de las Rozas en Santander, una vasta formación de carbon de 10 leguas de longitud por media legua de ancho, que se estiende desde Fuente Obejuna hasta Oveja, presenta numerosas

(1) *Stipita*.—Nombre de cierta ulla perteneciente á los depósitos superiores de la formación carbonífera. Algunos mineralogistas dan el nombre de *Stipita* á una variedad del hierro resinite.

y potentes capas de carbon estendidas en forma de cuna sobre los flancos de montañas calizas y esquistos antiguos.

Este estenso criadero, uno de los mas preciosos de España, no se prolonga al E. porque las sierras de Baeza se oponen á su paso; sin embargo, hay señales al otro costado de estas sierras y casi á los bordes del Mediterráneo, las apariciones de los lignitos de Alcoy, Dos-Aguas, Castel de Cabres, Ballestar y Benifasar.

Esta zona no habia producido todavía en 1845 mas que 63.810 quintales de combustible; la magnífica cuenca de Córdoba carece de vias de comunicacion y en su consecuencia de vida ó accion.

Cuando se examina de un punto de vista elevado estas grandes formaciones dispuestas en líneas paralelas y cortando la Península en tres zonas distintas, es muy difícil no sorprenderse al descubrir una singular analogía entre estas tres zonas ulteras de España, y las que atraviesan la Francia en tres líneas paralelas tambien, pero en circunstancias geológicas diferentes.

En efecto, en este reino la gran cuenca del S. que ocupa desde los bordes de la Manche á Zandighen, atraviesa la Flandes y termina en la Prusia Rhinana; se asemeja á la zona de Asturias y de Castilla la Vieja con la notable diferencia en pró de la España, que la francesa y belga es mucho menor en todos sentidos, ó cuenta dimensiones mas limitadas, que no asoma á la superficie sino en las cercanías de Liege, lo que ha obligado á descubrirla á grandes profundidades, y en fin que no presenta en ninguna parte los carbones fuertes y caloríferos de Mieres (Asturias), que no tienen mas equivalentes en el mundo que la ulla crasa de New Castle en Inglaterra, y los de Rives de Gier en Francia. Mas al Mediodia y á la altura de Nantes y Saumur, una línea de carbon seco representa bastante bien la línea de lignitos de Guadarrama y Guadalajara; aqui las ventajas podrá ser esten á favor de la ribera del Loire; pero es necesario considerar que las explotaciones del N. de Madrid se han mirado hasta aqui con poco interes y dado á la explotacion poco impulso, ó lo que es lo mismo, ninguna grande compañía se ha atrevido á gastar capitales suficientes.

En fin, en las mismas posiciones que los depósitos de Lardin, Fermy d' Alais y de Saint-Etienne en Francia, se presentan las de Sevilla y Córdoba. Saint-Etienne no tiene mas que 7 leguas francesas de longitud, Espiel y Belmez tiene 10 españolas, es decir, casi el doble; ademas no está bien conocida todavía toda la riqueza carbonífera de este distrito; mientras que hace ya 32 años que los ingenieros de Saint-Etienne han podido levantar una carta ó plano subterráneo exacto de la formacion carbonífera de esta cuenca ó depósito.

No data mas que del año de 1790 el origen de la explotacion del carbon de Belmez para las minas de Almaden, y la mina de Roche la Moliere en Sait-Etienne producía ya en 1321; asi que mas de cuatro siglos y medio separan el origen de ambas explotaciones. Sin embargo, de 1321 á 1790 la Francia no ha extraído mas que 2.400.000 quintales métricos de ulla (15.717.391 quintales españoles), lo que da al año 11.125 quintales españoles, mientras que en Belmez solo en el año de 1845 se han producido 33.110 quintales de carbon.

En resumen los criaderos de carbon tan poco conocidos y explotados todavía de la Península han rendido en 1845 786.969 quintales de combustible y creado un valor de 3.147.876 reales vellon (828.335 fr. 40 cent.)

Se vé por este rápido bosquejo que los recursos de la España en combustible mineral pueden compararse á los de la Francia é Inglaterra. En el artículo inmediato examinaremos su riqueza en minerales de hierro.

MINERALOGIA.

Mr. Domeyko, profesor de química en el colegio de Valparaiso ha dirigido á la Escuela de minas de París una coleccion de minerales de las minas de plata de las cercanías de Coquimbo. En esta interesante coleccion existen cristales de yoduro de plata, de formas hasta ahora desconocidas, asi como otros dos minerales nuevos.

Los cristales de yoduro de plata tienen de dos á tres milímetros de longitud; estan en prismas romboidales rectos, con truncaduras sobre las aristas verticales agudas; de donde resulta que su seccion es un exágono simétrico.

Los dos minerales nuevos son:

1.º Un antimoniato de mercurio, procedente de la mina de la Jarilla, provincia de Coquimbo.

2.º Un cobre gris mercurial antimoniado, recogido en la misma mina.

El cobre gris está muchas veces mezclado con antimoniato de mercurio, perceptible á la vista; por consiguiente es probable que á esta mezcla se deba la composicion particular que presenta.

Las análisis hechas por Mr. Domeyko le conducen á admitir, para la composicion del antimoniato de mercurio los elementos siguientes:

Acido antimonico.	0,338
Oxido de mercurio.	0,222
Oxido de cobre.	0,154
Oxido de hierro.	0,007
Ganga, piritá, cobre gris.	0,410
Agua y pérdida.	0,169
	<hr/>
	1,000

ESTADISTICA.

Segun datos oficiales, la minería de España comprendia en el año de 1849 sobre 6.465 minas de todas clases, de las cuales solo rendian productos 785: se empleaban en ellas 25.000 personas y 40.000 bestias de carga y de tiro, y se hallaban establecidas para beneficiar sus diversas menas 577 oficinas de beneficio, hallándose únicamente en actividad 342, que ocupaban 7.250 personas y 3.651 bestias.

Los metales obtenidos por el beneficio en el mismo año, son los siguientes:

METALES.	Quintales.
Hierro maleable.	341.424
Id. colado.	315.704
Plomo.	618.228
Litargirio.	472
Cobre.	15.485
Estaño.	96
Régulo.	150
Laton.	1.550
Zinc.	5.499
Azogue.	18.474
Azufre.	1.592
Sulfato de sosa.	3.775
Caparrosa.	5.665
Alumbre.	402

Ademas produjeron nuestras minas 99.405 marcos de plata y 45 de oro. Los minerales estraidos de los diversos criaderos, fueron:

MINERALES.	Quintales.
Carbon de piedra.	607.959
Lignito.	2.355
Caparrosa.	9.000
Mineral de hierro.	890.000
Id. de plomo.	990.000
Id. de plomo argentifero.	405.522
Id. de cobre.	333.957
Id. de estaño.	360
Id. de azogue.	519.279
Id. calamina y blenda.	18.984
Mineral de cobalto.	27
Id. de antimonio.	1.000
Id. de alumbre.	18.675
Id. de sulfato de sosa.	52.800
Id. de manganeso.	1.260

(Memoria de la Exposicion de 1850).

PLOMO esportado por el distrito de Adra durante el presente

Alcohol.			Elaborado.						Artículos al 75 por 100 para el aforo.				
Se-ras.	Quinta-les.	5 por 100. Rs. vn.	Per-digones.		Plan-chas.		Caños.		Quintales.				
			Sacos.	Quin-tales.	Ro-llos.	Quin-tales.	Cajas.	Quin-tales.	De alba-yales.	De plomo.	De pintura-ra.	De plomo.	
840	1026	2016	48	12	370	1842	36	248	»	»	30	22	50

NOTA. No hubo copelaciones de plata-pasta.

NOTICIA del mineral estraido en los seis primeros meses del presente año de las minas del barranco Jaroso en Sierra Almagrera; que se espresan.

MINAS.	MINERALES.			TOTAL. Quints. arrob.
	Recio. Quints.	Primeras. Quints. arrob.	Segundas. Quints.	
Esperanza.	581	11.501 »	21.195	33.077 »
Diosa.	21	4.656 »	9.066	13.723 »
Rescatada.	350	9.022 2	15.885	25.237 2
Observacion.	350	3.307 »	36.852	40.509 »
Estrella.	271	9.891 2	12.155	22.317 2
Totales.	1.553	32.158 »	95.153	134.864 »

Ademas en el mismo período de tiempo, segun los documentos que

mes, á razon de 45 rs. quintal. ~~Alcohol id. id. á 32 rs. id.~~

Id. al 80 por 100 para id.				Barras.	Quintales.	TOTAL. Quintales.	5 por 100. Rs. vn.	TOTAL. Rs. vn.						
Quintales.														
De litargi-rio.	De plomo.	De minio.	De plomo.											
98	78	40	139	111	20	36492	45431	»	47715	10	407358	32	109374	32

Adra 26 de julio de 1852.

tenemos á la vista, se han invertido en las tres primeras minas espresadas 47.721 jornales; y se han vendido: 507 quintales 2 arrobas mineral recio á 56 rs. arroba, 9.778 quintales 1 arroba de primeras á 7¼ rs. arroba y 16.361 quintales de segundas á 2 rs. arroba, procedentes de la mina *Esperanza*: 21 quintales 1 arroba mineral recio, 2.666 quintales 2 arrobas de primeras y 5.332 quintales 1 arroba de segundas á los mismos precios, provenientes de la mina *Diosa*: y en fin, 153 quintales 2 arrobas mineral recio á 32 rs. arroba, 3.590 quintales 2 arrobas de primeras á 4½ rs. arroba y 6.264 quintales 2 arrobas de segundas á real la arroba, de la mina *Rescatada*.

VARIEDADES.

Ha llegado á nuestras manos una *Memoria acerca de la experiencia hecha en el barranco Jaroso sobre el nivel de las aguas de las minas*, que Mr. Colson encargado de la colocacion y direccion de la máquina de vapor ha publicado con fecha 24 de junio último. En ella se quiere demostrar que dicha máquina no sirve para el objeto que se deseaba *por haber encontrado una cantidad de agua mayor que la que se esperaba*, y por consiguiente que es de necesidad el establecimiento de una que produzca un efecto útil doble que la primera. Como no tenemos datos exactos ni sobre las aguas que producen las minas, ni sobre la fuerza disponible de la máquina, no nos es dado comparar con los que Mr. Colson consigna en su Memoria para discurrir en un asunto de tantas consecuencias. Sin embargo, en la página 318 del tom. I de nuestra *Revista* digimos, con referencia á personas que nos merecian completo crédito, que la máquina debía de tener la fuerza de 100 cab. vap., y que venia provista de todos los tubos y juegos de bombas necesarios para subir el agua á 299 varas: ahora Mr. Colson viene á demostrar que la máquina no pasa de 35 cab. vap., y que solo ha funcionado á una profundidad de 180 varas. Despues se nos hizo comprender tambien, y así lo publicamos en la pág. 125 del presente tomo, que la máquina tenia apurada el 23 de diciembre último toda el agua que se habia ido acumulando y depositando en las últimas profundidades de todas las minas durante cuatro años que se suspendieron sus trabajos; por cuya razon había empezado ya á avanzar con decision en profundidad. ¿Cómo armonizar tan contradictorias noticias?

Parece que está pedido oficialmente el deslinde entre la mina rica de Hiendelaencina *la Fortuna* y su colindante *Santa Catalina*.

La comarca minera de Gargantilla, cerca de Buitrago, va reanimándose. Varias empresas trabajan con actividad, y deseamos que sus esfuerzos lleguen á poner de manifiesto aquel criadero y se confirmen las esperanzas que su estudio ha hecho concebir.

Subastas. La de la recaudacion del 15 por 100 de productos de las minas de plomo del Estado en Falsèt, Cataluña, se celebró el día 3 del actual y hubo remate á favor de D. José de Burgos en la cantidad de 27.000 reales vellon, mejorando la proposicion hecha.

—La de cobres de Rio-Tinto, que debió celebrarse el día 6 del presente mes, conforme al primer anuncio, se ha trasladado al inmediato día 16, ampliando sus términos á todas las cantidades que en la actualidad existen en almacenes, y ascienden á 46.137 arrobas de cobre á punto de martinete, y 40.999 arrobas á punto de aleaciones.

—Para el mismo día 16 de agosto está anunciada nueva subasta de los plomos de Linares no rematados en la que se celebró en 27 del pasado mes, bajo los tipos mínimos de 50 reales el quintal de plomo de primera, 42 reales el de segunda y 50 reales el de municiones.

ANUNCIO.

La Academia Real de ciencias ha publicado el siguiente programa para la adjudicacion de premios en 1853.

Artículo 1.º «La Academia de ciencias abre concurso público para adjudicar un premio al autor de la Memoria que desempeñe satisfactoriamente á juicio de la misma Academia el tema siguiente:

«Describir las rocas de una provincia de España y la marcha progresiva de su descomposicion; determinando las causas que la producen; presentando la análisis cuantitativa de la tierra vegetal formada de sus detritus; y deduciendo de estos conocimientos y demas circunstancias locales las aplicaciones á la Agricultura en general, y con especialidad al cultivo de los árboles.»

2.º Se adjudicará también un *accessit* al autor de la Memoria cuyo mérito se acerque más al de la primera.

3.º El premio consistirá en seis mil reales de vellón y una medalla de oro.

4.º El *accessit* consistirá en una medalla de oro enteramente igual á la del premio.

5.º El concurso quedará abierto desde el día de la publicación de este programa en la Gaceta de Madrid, y cesado en 1.º de mayo de 1853, hasta cuyo día se recibirán en la Secretaría de la Academia todas las Memorias que se presenten.

6.º Podrán optar al premio y al *accessit* todos los que presenten Memorias según las condiciones aquí establecidas, sean nacionales ó extranjeros, excepto los individuos numerarios de esta Corporación.

7.º Las Memorias habrán de estar escritas en castellano ó latin.

8.º Estas Memorias se presentarán en pliegos cerrados, sin firma ni indicación del nombre del autor, llevando por encabezamiento el lema que juzgue conveniente adoptar; y á este pliego acompañará otro también cerrado, en cuyo sobre esté escrito el mismo lema de la Memoria, y dentro el nombre del autor y lugar de su residencia.

9.º Ambos pliegos se pondrán en manos del Secretario general de la Academia, quien dará recibo espresando el lema que los distingue.

10. Designadas las Memorias merecedoras del premio y del *accessit*, se abrirán acto continuo los pliegos que tengan los mismos lemas que ellas, para conocer los nombres de sus autores. El Presidente los proclamará, quemándose en seguida los pliegos que encierran los demás nombres.

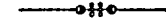
11. En la sesión pública del mes de noviembre de 1853 se leerá el acuerdo de la Academia por el cual se adjudiquen el premio y el *accessit*, que recibirán los agraciados de manos del Presidente. Si no se hallasen en Madrid, podrán delegar persona que los reciba en su nombre.

12. No se devolverán las Memorias originales á sus autores, los cuales sin embargo pueden sacar una copia de ellas. — Madrid 29 de marzo de 1852.»

Nota. La Academia celebra sus sesiones y tiene su Secretaría en la calle de Atocha, edificio donde se halla el Ministerio de Fomento.

REVISTA MINERA,

PERIODICO CIENTIFICO É INDUSTRIAL.



Estado de la minería en la provincia de Huelva.

Hoy día que la industria minera, ese primer elemento de riqueza en todas las naciones, va tomando en la nuestra un inmenso desarrollo, proporcional á los adelantos de las ciencias de que se auxilia y al espíritu civilizador del siglo, deber nuestro es llamar la atención sobre aquellos puntos que pudiendo ser un foco de actividad industrial, de producción y de prosperidad pública, no son más que una región estéril sobre el mapa del metalurgista. Deber nuestro es levantar el velo del olvido que cubre á esas regiones y manifestar las causas que lo ocasionan, para que haciendo cada uno por su parte los esfuerzos que las circunstancias exijan, se conviertan en movimiento la inacción, el reposo en el trabajo, en frutos la esterilidad, únicas fuentes del bienestar social.

Uno de estos puntos sobre el que llamamos hoy la atención de nuestros lectores, y especialmente la del Gobierno de S. M., es la provincia de Huelva comprendida en la inspección de minas del distrito de Rio-Tinto. Sensible es el estado en que este distrito se encuentra, y en particular la provincia indicada, siendo, sin duda alguna, una de las que más riquezas encierran de nuestra rica Península. Bastaría para corroborar nuestro aserto la consideración de su importancia en los tiempos de la dominación romana, pero si recusamos la autoridad histórica no lo haremos de lo que de su constitución geológica se desprende, y cuyo estudio ha sido la base de algunas empresas hoy día en un estado próspero, merced á un perfecto conocimiento de sus necesidades industriales.

Hace ocho ó diez años había en el distrito de que nos ocupamos cerca de 300 minas en actividad, y hoy día no llegan á la quinta parte, siendo mayor ahora las probabilidades de buen éxi-

to si á una sordida avaricia sustituyen las empresas un razonable interes especulativo. ¿Cómo se explica, pues, este marasmo metalúrgico-industrial? ¿Cómo se comprende este abandono de cuatro años á esta parte, llegando hasta el extremo de que en el pasado de 1851 solo se hayan dado cuatro pertenencias y hecho dos registros sin que en el actual pueda asegurarse se aumente en mucho el número de operaciones? Considerables son las causas de este decremento, pero solo indicaremos algunas, esencialmente locales, como de mas fácil y mas urgente remedio.

El Estado acotó con sus minas de cobre de Rio-Tinto una estension de 50.265.400 varas cuadradas próximamente, y esta medida seria ventajosa si diera á sus trabajos toda la ampliacion de que son susceptibles y emprendiera las labores de investigacion que tantos productos debieran rendir, y de que tanta utilidad resultaria para el exacto conocimiento de esta region metalífera, tan mal comprendida por la falta de esas mismas labores. No haciendo lo primero creemos que el Gobierno ejerce un monopolio, pues que no pueden multiplicarse los trabajos en detrimento del bien general, de la ciencia y de la industria metalúrgica. Antes que nosotros, otra voz mas autorizada que la nuestra, la del ilustrado D. Fausto de Elhuyar, indicó lo perjudiciales que son las concesiones por terrenos amplios en todas direcciones, abrazando á la vez cuantos criaderos haya en el area de su comprension, y prohibiendo en tan dilatado campo todo otro trabajo ó solicitud de cualquiera especie, siendo de notar que á esto mismo atribuye la decadencia de las minas de Rio-Tinto.

Muévenos á estas reflexiones la consideracion de que si fuesen terreno franco los criaderos de la *Dehesa*, *S. Dionisio*, *Salomon*, *Fuente de mal año*, etc., y por consiguiente los escoriales á ellos superpuestos, constituirian en la actualidad un centro de pertenencias, de actividad industrial y de riqueza pública que afluiria por de pronto en la poblacion de las Minas de Rio-Tinto, llegando á ser por su importancia el Freiberg de este distrito minero. No hablamos hipotéticamente; el criadero de la Dehesa, asi como el de S. Dionisio y otros explotados por los romanos, pueden ser todavia objeto de beneficio aun cuando arriesgado y difícil su laboreo. La naturaleza de las escorias que

recubren los indicados puntos, los pozos antiguos que atraviesan la masa de mineral que hoy dia se disfruta sin descubrir en la misma un campo de explotacion coetáneo de ellos, demuestran que los romanos buscaban otro criadero, que es necesariamente la galena argentífera. Tenemos, pues, numerosos criaderos argentíferos (ó quizá uno solo), no agotados, como puede dar lugar á creer la simple observacion de esas elevadas colinas de escorias; no estériles ya porque la espada de los vándalos impidió su completo disfrute y el genio de las conquistas cerró las puertas á la produccion mineral.

Es de suponer, ademas, y esta suposicion no está confirmada por la falta de trabajos de investigacion, que en la parte superior de esos criaderos argentíferos existan otros de pirita de hierro cobriza, si es que de un hecho particular podemos deducir una tesis general cuando, por otra parte, los accidentes geológicos del terreno son uniformes.

La naturaleza rara vez es rigurosamente gradual, pero considerada en grande la masa piritosa de Rio-Tinto se ven en ella los efectos de una precipitacion mecánica con arreglo á las diferentes densidades de las sustancias que la componen; fenómeno que no es el primer ejemplo en los anales de la ciencia.

El órden de superposicion de estas sustancias es el siguiente (1):

Pirita de hierro pura.

Pirita de hierro sucesivamente mas cobriza.

Pirita de hierro muy cobriza con filoncitos de galena pobre.

Pirita de cobre con galena mas rica en plata?

Galena argentífera?

Esta sucesion específica, confirmada hasta ahora en las tres primeras sustancias, explica el aumento de riqueza del mineral en cobre á medida que avanzan las labores en profundidad y da lugar á la atrevida asercion de que las minas de cobre de Rio-

(1) Omitimos los óxidos de hierro que recubren superficialmente este criadero, porque no siendo coetánea la erupcion de ambos deben hallarse tambien aquellos á distintas profundidades. Tal es nuestra opinion que demostramos en otro lugar.

Tinto llegarán á convertirse, con el transcurso del tiempo, en minas de plata.

Hemos citado tambien como objeto de beneficio los inmensos rimeros de escorias que en la *Dchesa*, *el Alamo*; *la Puebla de Guzman* y otros muchos puntos cubren una estension considerable de terreno. Estas escorias son, en su mayor parte, procedentes de minerales plomizos muy ricos en plata y lo que llaman *metal blanquillo*, que constituye precisamente los trozos mas útiles y mas numerosos de estas escorias, no es sino una mata formada en la fundicion de minerales plomizos y que contiene principalmente hierro, antimonio, arsénico y glóbulos de plomo, que en algunos sitios aparece ya carbonatado por el discurso del tiempo. Este plomo, ensayado en el laboratorio del establecimiento de Rio-Tinto, ha dado, término medio, 7 ouzas de plata por quintal.

Otra de las causas, y la mas comun, del decremento minero-industrial que nos ocupa, reconoce por origen las mismas empresas ó particulares que se ponen al frente de esta clase de establecimientos, y que escatiman su capital en los asuntos de mas entidad postergando la reflexion á la rutina, la ciencia al empirismo, los adelantos á la inmovilidad. Cuando se trata de poner una pertenencia en labores y su mineral en productos, no hay para las indicadas empresas otros ingenieros que un simple barrenero procedente de otra mina semejante; no hay otro método de beneficio que el que puedan dictar los limitados conocimientos de un maestro ó tal vez peon de fundiciones. Desgraciadamente en este gran sistema de criaderos el mayor número es análogo al que se explota en las minas de Rio-Tinto, y tanto su método de laboreo como el de beneficio no pueden, por las circunstancias especiales en que por largo tiempo se ha encontrado el establecimiento, servir de modelo para otros que en casos semejantes quieran plantearse, prescindiendo del afino del cobre en las fábricas de la Hacienda, en que se han vencido dificultades con que en Mansfeld se lucha todavía.

Los males que resultan de encomendar la direccion de los trabajos indicados á sugetos incompetentes, los estan tocando las mismas personas á que aludimos; otras los tocarán á su

tiempo, y tanto por esta razon como por la de estar al alcance de todos no nos detendremos en esponerlos. La sencilla enunciacion del hecho basta para predisponer á su pronta enmienda.

No queremos de ningun modo monopolizar la direccion de esos trabajos, como la maledicencia pudiera inferir de nuestras palabras; la ciencia no es patrimonio de ninguna familia ni de ninguna clase; queremos, sí, y hubieramos deseado que la ley de minas de 11 de abril de 1849 hubiese previsto los inconvenientes que deploramos. D. Fausto de Elhuyar, el padre de la legislacion minero-española, que ya hemos citado, en su *Proyecto de una ley orgánica para la minería*, hablando de los ingenios ó fábricas de beneficio, dice lo siguiente: *el Gobierno debe hacerlas reconocer periódicamente por sus agentes para advertir y procurar se enmienden los defectos que noten: no permitiendo se encargue la direccion de sus operaciones á sugetos sin la instruccion competente, á lo menos práctica, acreditada en exámen, como los destinados para las minas* (1). La primera parte de este precepto minero-legislativo está prescrita en nuestro código; la segunda lo está en términos tan vagos que es insuficiente. Acaso se creyó que cumpliendo con la una se podian obviar los males que resultarían de la omision de la otra; pero las prescripciones que puedan hacer los delegados del Gobierno en las minas y fábricas que lo exijan, ó caen en el olvido por la impunidad que semejantes faltas llevan consigo, ó se estrellan contra la valla del amor propio de las personas que las hayan motivado. Otro es el camino que vamos á indicar para evitar tales inconvenientes.

¿Es acaso de tan poca importancia la direccion de una mina, de que depende moral y materialmente la existencia de numerosos obreros, para entregarla á merced de un hombre inhábil é incompetente? Y si á sus trabajos no precede una completa ignorancia, ¿no pueden tener por estímulo los sentimientos de una criminal codicia? ¿Qué garantía ofrece un director insuficiente é improvisado del exacto cumplimiento de los deberes que se im-

(1) *Anales de minas*, tomo 1.º, página 98.

pone? Esa garantía debe buscarse en el saber, en la inteligencia, en el brillo de una reputación trabajosamente adquirida, únicas prendas que pueden ponerse en el plato de la balanza opuesto al de los intereses comprometidos. Si hablásemos de las minas abandonadas, tanto en este distrito como en las demás de la Península, á consecuencia de semejantes excesos, de las desgracias ocurridas, de los abusos de confianza, ect., nos distraeríamos de nuestro objeto. ¿Por qué, pues, para evitar estos perjuicios, en cada cabecera de distrito, en cada inspección, no se ha de formar por los mismos ingenieros en ella destinados, una junta de exámen que autorice ó prohíba el desempeño de cualquiera de los cargos de nuestra difícil facultad á todos aquellos que no siendo ingenieros de minas, nacionales ó extranjeros (exigiendo á estos la exhibición de su título), quieran ejercer alguno ó algunos de esos cargos en los puntos en que se les solicite? ¿No resultaría ninguna ventaja para la industria minera en general, de la realización de esta medida? Esto, que sentamos como una opinión largamente meditada, no envuelve un anatema de impericia para tantas personas, á quienes respetamos, que dirigen con acierto varias minas y fábricas de beneficio. Vivimos persuadidos de que el que posee una facultad debe estar dispuesto á probarlo ante un jurado competente.

En los establecimientos mineros del Estado, la inspección del distrito á que corresponden se puede considerar como un objeto secundario, y en el de Río-Tinto es mas notable esta situación. El director del establecimiento, asediado de infinitas tareas, vigilando sin cesar el cumplimiento de los contratos en él estipulados, y que son entre otras cosas, la traba más poderosa á la libre marcha de sus trabajos, no puede sin el descuido de sus principales obligaciones, atender al cargo de inspector que resume por sí solo todas las atenciones de un jefe de distrito. Así lo ha conocido, sin duda, la superioridad, y desde la conclusión del contrato Remisa, si los deberes del director del establecimiento se han aumentado, los del inspector del distrito disminuyeron considerablemente (1). Tuvieron que suspenderse las vi-

(3) Los deberes del inspector de Río-Tinto, de que habla el articulista, son

sitas anuales, que eran un estímulo para las empresas que apreciaban en algo los consejos de la ciencia; se omitió la formación de las notas estadísticas que constituyen el termómetro de la industria, el cuadro de nuestra importancia metalúrgica, y solo existe la inspección con el único objeto de hacer reconocimientos y dar demarcaciones. Hechas estas, ha tenido que cesar la vigilancia científica en los trabajos de explotación y beneficio, contra lo dispuesto en el artículo 93 del reglamento de minería, y se contribuye involuntariamente á la decadencia y al abandono de aquellos trabajos.

La corrección de esta indispensable inobservancia estriba en el siguiente dilema: ó aislar los cargos de Director é Inspector, puesto que, reunidos, los deberes del primero son un obstáculo insuperable á los del segundo, ó nombrar un Subdirector con las atribuciones competentes para sustituir al jefe en sus ausencias, ó diligenciar él mismo todos los asuntos referentes á la inspección, ayudado de los ingenieros á ella destinados. De este modo, ó no faltaría nunca el Director de un punto en que es tan necesario, ó en caso contrario, le sustituiría otro igualmente hábil, no tocando, además, el inconveniente de hoy día, cual es el de reunir sobre el jefe de la Intervención, en las ausencias del Director, dos destinos que se rechazan por su incompatibilidad y dan lugar á faltas ridículas en una administración bien entendida. Claro es que, en ambos casos, debe promoverse el cumplimiento de lo que la ley de minería ordena respecto á los deberes del Inspector, deberes que en las circunstancias actuales es imposible llenar exactamente á no descuidar otras obligaciones de mas grave responsabilidad.

Vamos á indicar, por fin, otra causa que si por su corta data no ha contribuido sensiblemente hasta ahora á la destrucción de la minería en la provincia de Huelva, puede ser muy pronto á nuestro entender en toda la Península el golpe de gracia de la industria metalúrgica del cobre, y por lo tanto, el

los mismos en todas las inspecciones de distrito y los que les marca la nueva legislación de minería. RR.

olvido de las numerosas minas que en la citada provincia puedan denunciarse y la muerte de las escasas que todavía existen.

Los productos del establecimiento de Rio-Tinto se entregan al comercio á un precio muy inferior con el que los particulares no pueden competir, á menos de gravar sus intereses, no sacando de la venta de sus cobres los réditos que debieran atendiendo al capital invertido en producirlos. Además, para la exacción del 5 por 100 de los productos, se evalúa el cobre de las empresas particulares en 100 rs. arroba, y no pueden espendérle á este precio cuando se ofrece la adquisición de otro cobre, indudablemente superior, á 75 ó 75 rs. por las subastas hasta ahora verificadas (1). Los males que de esto deben resultar son incalculables, y muy pronto llegarán á sentirse; muy pronto desaparecerá la concurrencia de nuestros mercados del cobre; nadie comprará este producto á 90 ó 100 rs. arroba, cuando puede adquirir periódicamente las que quiera al ínfimo precio que hemos indicado; á un monopolio seguirá otro, y los particulares que beneficien minerales cobrizos tendrán que cerrar las entradas á sus minas y las puertas á sus fábricas.

Hasta ahora no se han clasificado para las subastas los diversos cobres que se obtienen en Rio-Tinto, por mas que entre todos ellos haya una diferencia notable respecto á su calidad ó grado de afinación. Para despachar los cobres á 75 rs. arroba, pudiera incluirse únicamente los que produce la empresa de los Planes, y no que lanzados estos al comercio sin un sello de su valor, claro y terminante, cubren con un descrédito industrial las minas de cobre de Rio-Tinto. Pudiera señalarse también con su índice apreciativo los productos de la empresa La Cerda, cuyo precio puede ser un término medio entre los del Gobierno y los de los Planes, por mas que los adorne el falso título de *cobre electro-químico*, título que por dignidad científica debiera hacerse borrar de sus torales. La disparidad que existe, y sea dicho de paso, entre el procedimiento del Sr. La Cerda y el

(1) Están ya tomadas en cuenta estas consideraciones del autor del artículo en la subasta última.

sello que imprime á sus productos, es la acusación mas vehementemente para la caducidad del privilegio que ha obtenido, y por consiguiente para la rescisión de su contrato.

Espender el cobre á *punto de aleaciones*, que únicamente se produce en las oficinas de la Hacienda á 80 rs. arroba, no es á nuestro juicio darle su verdadero valor y el aprecio que tiene en los mercados europeos. El cobre de un regular afino, es decir, á *punto de martinete*, se espender en el mercado de Londres á 105, 112 y 115 rs. arroba (1). No deben, pues, confundirse todos estos cobres, con una sola escepcion bajo un dictado genérico, ni abrazarlos bajo un mismo precio, que hoy favorece á unos pero que mañana perjudicará á todos, incluso á los compradores. No es posible que el Gobierno en su ilustración deje de apreciar los esfuerzos y vigiliias de los ingenieros destinados al establecimiento de Rio-Tinto; no puede querer que retrocediendo un siglo en nuestros adelantos, entreguemos tan preciosa y tan olvidada finca en los brazos del empirismo y de la ignorancia.

Estas son las razones mas poderosas que, á nuestro entender, contribuyen al decremento de la minería en la provincia de Huelva; otras hay todavía hijas de la organización actual del Cuerpo de minas, del espíritu de las leyes, de las trabas impuestas á la industria, y sobre todo de la carencia de fé, único móvil en este género de especulaciones; pero estas causas son comunes á todos los distritos mineros de la Península y no podemos esplayarlas ni separarnos del objeto que en este artículo nos hemos propuesto.

R. RUA FIGUEROA.

(1) Tenemos noticia de que en Madrid se vende á 4 rs. libra el cobre alemán á punto de aleaciones en planchas no muy gruesas, que facilitan su aplicación á las artes. RR.

Sobre esportacion de galenas por Adra y Almería.

En el núm. 49 de nuestra *Revista*, despues de insertar algunas líneas, por las que se deducia que la industria del plomo en el distrito de Adra se hallaba espuesta á perjuicios de consideracion, á consecuencia de los elevados derechos que se le imponen á su entrada en Francia, solicitábamos la atencion del Gobierno para que en vista de esta nueva circunstancia proveyera lo mas justo en beneficio de aquella. Por real órden de 17 de junio último, espedida por el Ministerio de Hacienda, é inserta en el núm. 51 de este periódico, se denegó á los fundidores de Adra la solicitud en que pedian la prohibicion ó el recargo de derechos de esportacion de los minerales plomizos; y convencidos aquellos de los fatales resultados que les esperan del actual estado de cosas, y confiando aun en que el Gobierno de S. M. se dignará oír de nuevo sus súplicas, han elevado á su consideracion, por conducto del Ministerio de Fomento, la instancia que nos ruegan recibamos en nuestras columnas, y que aparece al pie de este artículo. Amantes de la prosperidad nacional, nos consideramos ademas en la obligacion de esponer lo que creamos mas conveniente á los intereses de la minería en todos los ramos.

En la cuestion actual desde luego se ve que los fundidores nacionales se han resignado á que los alcoholes puedan salir para el extranjero con los derechos de esportacion señalados en el arancel vigente, mientras en Francia, pais del principal consumo de sus productos, no han sido estos recargados con graves derechos de importacion; pero asi que estas circunstancias han variado, asi que el derecho de importacion por quintal español se ha elevado á $9\frac{2}{3}$ rs. en bandera francesa, han desaparecido las condiciones de equilibrio ó de racional competencia, y parece inclinarse la balanza en favor de los fabricantes franceses. Efectivamente, el resultado de gastos que calculan los fundidores de Adra por el beneficio de 100 quintales de alcohol en dicho punto ó en Dunkerque bajo las circunstancias actuales

nos ha parecido exacto á pesar de algunos ligeros errores que hemos notado en el examen minucioso de sus partidas: fundido en Adra y puesto en Dunkerque salen segun ellos los 69 quintales de plomo á 4983 rs., ó sea á 72 rs. 22 céntimos; fundidos en Dunkerque á 4706 rs., ó sea 68 rs. 20 cént.; es decir, que en el último caso el fabricante frances tiene sobre el español la rebaja de 4 rs. por quintal. Ahora bien, esa ventaja no procede de la mayor perfeccion en los procedimientos metalúrgicos; pues lo decimos con satisfaccion, las oficinas de Adra no reconocen superioridad en las de Francia ni en las de Inglaterra, y aun podrian luchar con la diferencia de precio del combustible, á pesar de ser hasta el dia su relacion como de 7 á 4 y á $2\frac{1}{2}$ segun los paises; sino esencialmente del elevadísimo derecho de importacion ya citado con que la Francia grava hoy á nuestros plomos. A nosotros no nos incumbe examinar si tal disposicion, que indudablemente recae tambien sobre los consumidores franceses, habrá sido acertada, en beneficio de la Francia, pero si es innegable que afecta muy directamente á nuestros intereses industriales, y bajo este punto de vista, en que no puede haber la menor ilusion, seria un absurdo sustentar que ganan nuestros mineros lo que pierden nuestros fabricantes. Si, como íntimamente estamos convencidos, la industria francesa en la situacion actual puede elaborar nuestras galenas superiores con 4 rs. de rebaja en quintal de plomo, ó poco menos, será de toda justicia hacer que se establezca por lo menos una igualdad de condiciones. El medio mas ventajoso para nosotros y para los consumidores franceses seria sin duda alguna el conseguir del Gobierno de aquella nacion la reduccion, en esa cantidad, del impuesto exorbitante que hemos citado: mientras esto no se alcance, no hay otro recurso para establecer aquella igualdad que aumentar el derecho de esportacion de las galenas en 2 rs. 80 céntimos por quintal, ó en 1,75 si al propio tiempo se suprime el derecho de esportacion del plomo, extremo menos admisible. Esto es lo menos que puede concederse á nuestros fabricantes; pues aunque de este modo no adquieran rebajas con respecto á los fundidores franceses, no se encontrarán siquiera bajo peores condiciones; así podrán sostener la lucha con fuerzas iguales y aunque en

ella no triunfen; siquiera no serán vencidos; nos parece imposible que bajo estas circunstancias pueda ocurrir á nadie que los fabricantes aspiran á ejercer un monopolio; esa expresion debe borrarse para los metalurgistas españoles, sobre todo para los del litoral del Mediterráneo, á cuyos esfuerzos y sacrificios debe la minería de aquellas regiones su conocido desarrollo. Bien pueden hermanarse entrambos intereses, y no seremos seguramente nosotros los que abogamos por los unos en perjuicio de los otros. En el caso que nos ocupa (lo decimos en prueba de nuestra buena fé é imparcialidad), lo que indefectiblemente sucederá si nuestros fundidores no pueden sostener razonable competencia con los extranjeros en cuanto á las galenas superiores, es que para prolongar su existencia tendrán que buscar su reparacion en los minerales inferiores, de los que son exclusivos compradores, y no podrán menos de pagarlo á precios mas bajos que anteriormente con mayor perjuicio de los mineros. Hé aquí como en realidad se amalgama el interes de ambas industrias. De todos modos, y cualquiera que sea el resultado de este negocio, nuestro objeto al estender estas lineas no es de modo alguno combatir disposiciones tomadas, sino dilucidar mas el asunto por si de algo puede esto servir para las que en adelante se tomen.

La esposicion á que arriba nos referimos es la siguiente:

Excmo. Sr.:—Los que abajo firman, vecinos de la villa de Adra y fabricantes de plomos, á V. E. con el mas profundo respeto hacemos presente:

Que habiendo en actividad diez y ocho hornos ingleses, ha decaido esta industria sucesivamente hasta el punto de quedar solo cuatro que probablemente dejarán de fundir dentro de poco. Diferentes han sido las causas de tan deplorable acontecimiento, sobre el que en otras ocasiones hemos llamado la atención del Gobierno de S. M. (Q. D. G.) designando como principal la exorbitancia de derechos que paga la esportacion del plomo y que impide podamos competir con los extranjeros. Sin embargo, aun hubiera podido fundirse sin gran luero ni retribucion de los capitales invertidos, y se hubiera evitado la completa rui-

na de esta industria, cuya destruccion inevitable amenaza, sino hubiese la libertad de embarcar los minerales para el extranjero, pagando tan solo 9 mrs. 6 arrobas de alcohol á su introduccion en Francia, cuando un quintal de plomo equivalente á aquellas satisface por todos derechos 9 rs. y 20 mrs. De aquí se sigue necesariamente que nuestros plomos no pueden competir en los mercados extranjeros, que ninguna persona puede continuar en su fabricacion sin arruinarse, y que cesando esta, tambien lo quedan los que tienen grandes capitales amortizados en fábricas y demas, trascendiendo el perjuicio á los mineros, cuya explotacion tendria que suspenderse, quedando en la ociosidad muchos brazos útiles, en la miseria todo el pais, y hasta se resentiria toda la provincia de Asturias de cuyos carbones se consumen en estas fábricas 250.000 quintales, escepto en estos dos últimos años que habrá sido algo menos.

Tales consideraciones elevaron nuestra voz al Ministerio de Hacienda reclamando la prohibicion de que se esportase alcohol de fundicion para ser fundido en pais extranjero, ó que se impusiese un derecho que disminuyese las ventajas por parte de este, y que impedian la concurrencia del plomo español. Confiamos en que nuestra solicitud, dirigida á obtener derechos de igualdad, ya que no protectores, seria atendida y decretada favorablemente. Pero ¡cuál ha sido nuestra admiracion y amargura al comunicarnos una real orden de 17 de junio último, en que se deniega nuestra pretension, fundándose en que se oponen á ella los intereses no menos respetables de los mineros! En nuestra sorpresa, y sin alcanzar la contradiccion que se dice existir entre los intereses fabriles y mineros, no podemos menos de llamar la atencion de V. E. en demostracion de que estos últimos aventajarian mucho con el derecho ó impuesto á la esportacion del alcohol de fundicion, pues continuando tan módico como en el dia, los esportadores eligen el mejor género, y no bastando á consumir todos los productos de Sierra de Gador, necesariamente queda sin salida el de calidad mediana é inferior, que tampoco podrá fundirse, de los cuales apenas basta-

rian diez ó doce arrobas para conseguir un quintal de plomo solo, en las fábricas del país, si es que no se cierran; y por consiguiente la mayor parte de las minas dejarían de explotarse; y agotada por lo tanto la industria minera, único manantial de riqueza para este pobre país.

Nuestra admiración ha crecido de punto por el contraste que ofrece el decreto negativo indicado, con otro del 10 de abril último, en el que se impone á la mena de Vizcaya un derecho de esportación de un real en quintal en bandera nacional y un real veinte centavos en extranjera. Las razones justas que para esta concesión haya habido pudieran haber sido neutralizadas con el estancamiento de mena ferruginosa que por necesidad debe haber después de consumir toda la necesaria en las fábricas de dicho país ó de España: lo que al parecer produciría un perjuicio á tales mineros, y sin embargo se ha impuesto el derecho por razones de mayor fuerza que respetamos y en cuyo examen no es del caso ni nos es lícito entrar. En Sierra de Gador jamás ocurriría tal redundancia de mineral, aun cuando se prohibiese la esportación; pues la esterilidad de productos no basta para alentar las pocas fábricas de fundición que restan.

Demostrado que los intereses mineros ganarían, lejos de comprometerse con la prohibición de esportar; que la imposición del derecho pretendido sobre el alcohol de hojas, sin hacer variación en el que existe sobre el alcohol de cañas, que sin ser á propósito para reducirlo á plomo tiene aplicación á diferentes industrias, nivelaría nuestros plomos con los fundidos en el extranjero, evitándose la ruina de la industria fabril y la desolación de muchas familias, y demostrado también que en un caso idéntico se ha gravado la esportación del hierro, cuyos inconvenientes tal vez hemos ligeramente indicado, y que no podrían ocurrir respecto de nuestra pretensión, que es beneficiosa á fabricantes, mineros, á todo este país, y hasta á provincias muy distantes que consumen en él su combustible, no podemos menos de recurrir á V. E. para que en uso de sus atribuciones y con tendencia al fomento de nuestra riqueza se sirva tomar en consideración lo espuesto y acceder á nuestros

deseos, si es que los cree justos, como no dudamos, y esperamos merecer de su justificación, rogando á Dios guarde su vida dilatados años.

Adra 2 de julio de 1852.

Excmo. Sr.:

Guerrero y Compañía.—Por los Sres. Torres y Gallardo, Francisco Luis Bonilla.—Por D. Luis Figueroa, Gaspar Benet.—José Barrionuevo.—Castillo y Cámara.—PP. de D. M. A. Heredia, José de Burgos.

Declinación de la aguja magnética en Madrid.

Las variaciones que experimenta la posición de una aguja imantada suspendida por su centro de gravedad al extremo de un hilo sin torsión, se había creído en un principio que eran siempre constantes en cada punto del globo terrestre; así es que, para determinar las líneas iso-magnéticas al rededor del globo se contentaban las mas veces con las observaciones aisladas y pasajeras verificadas por los navegantes en los puntos donde accidentalmente arribaban. Pero después se ha visto que, la intensidad de estas variaciones, tanto en declinación como en inclinación, no solo sufren alguna vez alteraciones de consideración en un mismo punto al cabo de cierto tiempo indeterminado, sino que por regla general no eran siempre las mismas en las 24 horas del día, es decir, que una aguja imantada suspendida del modo que hemos dicho siempre está oscilando á un lado y otro, y que para poder apreciar su verdadera posición sería preciso tomar el término medio de una gran serie de observaciones.

Es verdad que estas alteraciones no suelen ser de mucha intensidad, pues rara vez pasan de algunos segundos, sin influencia por consiguiente en aquellas operaciones, que no exigen una estremada exactitud y que no se practican con instrumentos mi-

eroscópicamente graduados. Pero no por eso dejan de ser de un gran interés para la ciencia, y se han dedicado á observarlas en diferentes puntos del globo una porcion de físicos, poniéndose previamente de acuerdo para verificarlas simultáneamente y comunicarse sus resultados para ver si se puede establecer alguna teoría ó deducir algunas consecuencias sobre las causas que influyen en estas alteraciones. Nosotros no hemos entrado todavía en esta gran asociación científica, ni en España ni en nuestras posesiones ultramarinas, á pesar de haber sido á ello invitados repetidas veces, y lo que mas es: en nuestro observatorio astronómico del Retiro, como no se halla todavía definitivamente organizado, no hay trazada una línea meridiana con la suficiente exactitud para observar la declinacion de la aguja magnética en Madrid, dato tan necesario, tan indispensable, aunque solo sea con cierta aproximacion, para los ingenieros de minas en el trazado de sus planos.

Deseando hacer este servicio á mis compañeros, siquiera sea provisionalmente, mientras no se verifiquen otras observaciones mas escrupulosas, me ha parecido que bastaria comparar una buena brújula construida en Freiberg por el acreditado Lingke, con la línea meridiana trazada en una plancha de bronce sobre la barandilla del primer balcon del salón de embajadores del Palacio Real. Para verificar esta operacion he tenido la honra de ser autorizado por S. M. á quien, con su bondadoso natural se la encuentra siempre dispuesta á complacer y contribuir á todo lo que tenga relacion con el adelanto de las ciencias y con el bienestar de los españoles, hasta en las cosas mas minimas y triviales como tal vez puede considerarse la cuestion presente, puesto que como hemos dicho solo la presentamos como una resolucion provisional de problema.

Por esta última consideracion no vale la pena de que entremos ahora en el detalle y relacion de las operaciones que he practicado con el auxilio de mi compañero el ingeniero tercero D. Sergio Yegros, secretario y ayudante de profesor en nuestra Escuela especial de minas, ni las precauciones que hemos tomado para evitar la influencia del hierro del balconaje, y el de algunas estatuas y otros objetos de adorno de aquel magnífico salon.

Solo diré que hemos repetido cuatro veces la observacion, á diferentes horas del dia, antes y despues del mediodia, situándonos á diferentes distancias de la línea trazada, y cambiando la posicion de la brújula para observar en la numeracion de cada uno de los dos semicírculos en que está dividida la graduacion. Siempre hemos obtenido con cortísima diferencia el mismo resultado, pudiendo anunciar á nuestros compañeros que sus planos y dibujos tendrán toda la exactitud que se requiere en sus operaciones, marcando en ellos 22° 45' hácia el Oeste para la declinacion de la aguja magnética en Madrid.

J. E.

Sobre la máquina de vapor del Jaroso.

Segun copia que hemos visto de la carta escrita por el director de la fábrica de Haine St. Pierre, al encargado de comprar una máquina de vapor para el desagüe de las minas del Jaroso, se obligó dicho director á enviar una máquina capaz de extraer 81 met. cúb. por hora de una profundidad de 250 met. y de 335 met. si fuera menester. Haciendo los cálculos correspondientes se ve que el efecto útil producido por dicha máquina trabajando á la profundidad de 335 met. seria 100 cab. vap. porque, como el peso de 81 metros cúb. de agua es igual á 81000

kilógramos $\frac{335+81000}{3600} = 7537,5$ kilóg. elevados á 1 met. en 1 segundo, y partiendo por 75 que, elevados á 1 met. en 1 segundo, es lo que representa la fuerza de un cab. vap., tendremos $\frac{7537,5}{75} = 100\frac{1}{2}$. Haciendo el mismo cálculo para que la máquina

trabajase de la profundidad de 250 se ve que, $\frac{250+81000}{3600+75} = 75$ cab. vap. para el efecto útil, y por último, trabajando á la profundidad de 150,5 met. (180 varas), resultan 45,15 cab. vap. para el efecto útil.

Ahora bien; haciendo uso de los datos que presenta el señor Colson en la Memoria de que dimos noticia á nuestros lec-

tores en el número anterior, pero descontando sin embargo el 5 por 100, por pérdidas inevitables en el ajuste de las válvulas é introduccion de aire en los tubos de bomba, tenemos que, los 66000 litros de agua (que es lo mismo que decir 66 met. cúb.) se reducen á 62700 kilóg.; y por consiguiente el efecto producido ha sido $\frac{150+62700}{3600+75}=34,83$ cab. vap.

Dice el Sr. Colson, y tiene razon, que si se pusieran tubos de mayor diámetro se aumentaria el efecto de la máquina á proporcion. Pero hay otro medio mucho mas sencillo de obtener el mismo resultado que es, dando mayor velocidad al émbolo del piston motor. Siendo 2^m,8 la longitud de la marcha del piston y dando, como él dice, 3½ pulsaciones por minuto, equivale á una velocidad de 30,8 met. por minuto, ó sea medio metro por segundo que, cualquiera que haya visto máquinas de vapor conocerá que es una marcha demasiado lenta, y magestuosa, sobre todo, no teniendo el piston mas que 3 decímetros de diámetro. Con una velocidad doble, que estaria todavia muy lejos de ser precipitada, el resultado ó efecto de la máquina hubiera sido tambien doble, es decir que, se hubieran estraido 125 met. cúb. de agua en cada hora, sin que el esfuerzo, ó por mejor decir, el efecto útil hubiera pasado de 69 cab. vap.

Antes de deducir las consecuencias que de todo esto se desprenden, conviene nos hagamos cargo de la Memoria que sobre el mismo asunto ha publicado el Sr. D. Antonio Falces con fecha 20 de julio (1). En ella se presentan algunos datos del mayor interes, sobre todo para cuando se trate de la cuestion de abrir un socavon de desagüe, que era por donde debia haberse empezado: pero tambien se padecen varias ligeras equivocaciones, que no entra en nuestro ánimo el rebatir, sobre todo porque la mayor parte de ellas se conoce proceden de la imprenta ó bien de distracciones involuntarias al tiempo de escribirlas.

Dejando, pues, á un lado las consideraciones preliminares acerca de los motivos que hubo para decidirse por la adquisi-

cion de la máquina actual, y las vicisitudes porque ha pasado hasta el presente, debemos consignar el importante servicio que ha prestado el Sr. Falces con la nivelacion practicada desde el pozo de la Constancia hasta el Mediterráneo: de ella resulta, que el nivel del agua en este pozo, que se hallaba á las 180 varas de profundidad, estaba entonces 30% varas mas alto que el del mar. De consiguiente se halla demostrado, tanto por esta operacion, como por la calidad de las aguas de las minas, que estas no proceden del mar, como algunos han querido sostener. Esto supuesto, nada tiene de extraño el que se descuidase en un principio el ensayo cualitativo de estas aguas, para preveer los efectos que despues se han tocado desgraciadamente; pero si nos llama la atencion el que en el pozo donde se ha establecido la máquina de desagüe y sus correspondientes tubos de ascension, que por consiguiente tiene que estar muy humedecido, se haya empleado el mortero de cal y yeso, y aun el yeso solo, para la trabazon de las mamposterias, resultando los perjuicios é inconvenientes que el mismo Sr. Falces refiere. En aquel pozo no debia haberse empleado otro mortero que la cal hidráulica. En S. Sebastian de Guipúzcoa se vende de calidad superior á un precio bastante arreglado confeccionada y preparada alli mismo, y su transporte por mar hasta Villarico, tampoco debe ser de consideracion; mucho mas se tiene que gastar ahora en reparaciones.

Tambien se habla en la Memoria del Sr. Falces de si seria ó no factible, para el caso de abrir un socavon, colocar la máquina de vapor para el desagüe dentro de los subterráneos, cosa que no se ha hecho ni se ha pensado hasta ahora hacer en ninguna parte. Esta clase de máquinas se colocan siempre en la superficie y, por medio de tirantes de comunicacion se hace verter el agua en la profundidad á que se encuentra el socavon. Asi sucede en Almaden, y asi lo han hecho en Guadalcanal cuando recientemente desaguaron las labores de la famosa mina Pozo-rico. De modo que, si ahora abriesen en el barranco Jaroso un socavon que fuese á parar al pozo de la Constancia, no habria necesidad de cambiar la máquina ni removerla de donde actualmente se halla colocada; todo se reduciria á quitar el ca-

(1) Ambas Memorias se han impreso en Cuevas de Vera, imprenta de don Manuel Campoy.

ñonage del tubo de ascension hasta la superficie, haciendo á la parte restante su emboquilladura para descargar en el socavon, lo mismo que la tiene ahora en la superficie. Lo único que habria que añadir seria una bomba, movida por la misma máquina, para surtir de agua á las calderas y al condensador, porque en aquel terreno falta absolutamente el agua á la altura conveniente para este objeto. Lo mismo sucede en Almaden.

Finalmente, son de notar los siguientes periodos que dan una idea muy satisfactoria de la máquina, á la vez que confirman la que nosotros ya teníamos de que bastará por sí sola para el desagüe de aquellas ricas minas cuando se la haga desplegar todo el esfuerzo de que es disponible; dicen así: «La máquina funciona bien: consume la venida del agua, y una parte de ella de su recipiente; falta, pues, fuerza para extraer el sobrante. Sin embargo, la esperiencia que se está haciendo en esta época en que escribo estas líneas, está dando resultados muy satisfactorios. Se ha logrado componer las calderas de una manera mas estable y hasta funcionar con tres. Las profundidades de las minas estan todas en seco. El agua para las obras de *compra en la calle*, y los trabajos avanzan en la proporción que el desagüe permite. Por el momento no podemos exigir más. Resta ver lo que sucederá cuando todas las trancadas (1) lleguen al nivel del pozo maestro. Científicamente se concibe por las leyes de hidrostática que el agua se nivelará con el recipiente general, y no pudiendo profundizarse este, habrá que recurrir á nuevos medios.....»

Con estos precedentes y por algunos otros datos que han llegado á nuestra noticia, nos parece poder sacar las deducciones siguientes: la máquina de vapor traída de la fábrica de Haine St. Pierre en Bélgica, no se ha puesto todovía en condiciones de desplegar sino el tercio de su fuerza nominal, y no se ha presentado razon alguna para hacer creer que no llenaria muy descansadamente su objeto de extraer todas las aguas siempre que se dé al piston del cilindro la velocidad conveniente, y que sus

(1) *Pozos de avance.*

tres calderas ó por lo menos dos de ellas, puedan estar constantemente en accion, puesto que entre ambas desplegarian una fuerza de mas de 66 caballos vapor. La única causa de los entorpecimientos que se han experimentado, son las incrustaciones salinas y alcalinas que se forman en el interior de las calderas, sin que tengamos noticia se haya hasta ahora recurrido para remediarlas á todos los medios que en el dia se conocen y estan en uso en otras partes. Aprobamos por consiguiente el pedido de la cuarta caldera y aunque fuese el de una quinta.

Uno de nuestros correspondientes nos ha remitido para su insercion los siguientes

Apuntes para la historia contemporánea de la minería española.—Años de 1825 á 1849.

Cuando por los años de 1824 y 25 apenas quedaba memoria de la antigua riqueza minera de nuestra Península, y solo se disfrutaban los criaderos de plomo de las Alpujarras y Linarés, y los de cinabrio de Almaden y Almadenejos, hubo un Ministro de Hacienda celoso por la prosperidad de la nacion, que, oyendo sabios consejos y removiendo grandes obstáculos, propios de aquella época, fundó la legislacion de minas de 1825, que abrió una nueva era de fomento y ventura para este importante ramo. Era dicho ministro, el Excmo. Sr. D. Luis Lopez Ballesteros, cuyo nombre y servicios hechos al Estado respetan todos los partidos; y su consejero para el proyecto de ley minera, el sábio D. Fausto de Elhuyar, director que habia sido del tribunal de minería de Méjico desde el año de 1786 hasta el de 1821 en que hubo de emigrar á España por no prestarse á reconocer el gobierno que estableció la insurreccion en aquel pais; y ambos, animados de ese espíritu vivificador que produce verdadero progreso en las ciencias y en la industria, se pusieron de acuerdo para echar los cimientos á un trabajo y es-

tudio que habian de servir de base en nuestro suelo para obtener los pingües rendimientos que este ofrece con sus criaderos minerales de todas clases.

Presentó el Sr. Elhuyar una Memoria en 5 de febrero de 1825, en que dilucidó las principales cuestiones ó bases de derecho y conveniencia pública para la formación de la nueva ley, y fijó los principios de libre explotación de minerales, con las limitaciones que exige su atinado aprovechamiento, así como los de gobierno, administracion y jurisdicción especial del ramo por empleados inteligentes en la facultad, y propuso el establecimiento de una escuela teórica y práctica para el estudio del laboreo y de la metalurgia, tratando todas las materias con estension y claridad, y con aquella solidez de raciocinio y profundidad de conocimientos que distinguan á sugeto tan entendido y laborioso.

Su proyecto fue sometido al exámen de la junta de Fomento de la riqueza del reino, que el mismo Sr. Ministro de Hacienda habia creado para consultarla en todos los asuntos relacionados con la industria y prosperidad del pais, y despues de discutido por los vocales tan ilustrados que componian esta corporacion, entre los que se hallaba el señor don Timoteo Alvarez de Veriña, director que era de las minas de Linares, con presencia del informe favorable de dicha junta y otros que reunió el Ministro, llegó á expedirse el real decreto de 4 de julio de 1825, ó sea la ley de minas que estableció reglas las mas acomodadas para asegurar la propiedad y disfrute de los criaderos minerales, é hizo renacer en España tan importante industria.

Faltaba para poner en ejecucion dicho real decreto, ó sea ley de minas, una ordenanza ó reglamento á que la misma se referia; y encargado el Sr. Elhuyar de este trabajo propuso un proyecto de instruccion provisional para el gobierno de la mineria que supliese la ordenanza, mientras que la esperiencia diése á conocer todas las reglas que esta debiera comprender con los medios necesarios que al efecto habian de crearse, y despues de dar su dictámen el Consejo de Estado acerca del proyecto, fue aprobada por S. M. la un-

ciada instruccion provisional en 18 de diciembre del precitado año de 1825.

Habia llegado ya el caso de poner en planta aquella legislacion, y nombrado por S. M. director general de minas del reino el Sr. Elhuyar, se dedicó á buscar personas dotadas de conocimientos adecuados para constituir la Direccion general del ramo, proponiendo para inspectores generales al arriba citado D. Timoteo Alvarez de Veriña, y á D. Francisco de la Garza, director que era del establecimiento de Almaden, y para secretario á D. Rafael Cavanillas, director y teniente de superintendente del departamento de minas de Almadenejos. Dificil era encontrar sugetos que reuniesen la ciencia y práctica necesarias para ayudar á la Direccion en el despacho de los negocios de su secretaria, y que supliesen la falta de ingenieros, pero al cabo se decidió el Sr. Elhuyar por el nombramiento de cinco ó seis individuos que acreditaron mas instruccion en las matemáticas, física, mineralogia y dibujo, y con tales auxiliares se logró al fin la instalacion muy modesta de la Direccion general de minas el dia 2 de octubre de 1826, en el cuarto 2.º, n.º 6 de la calle del Amor de Dios, sin otro auxilio de fondos que la cantidad de 21.000 rs., primera y única que ha desembolsado el tesoro público para la organizacion de un ramo que tantos rendimientos le ha producido.

Ardua, si no imposible, podia considerarse la empresa de plantear en las provincias una administracion especial sin ingenieros ni conocimiento alguno en el ramo por parte de las autoridades y empleados del Gobierno; pero se acudió á la base adoptada por la instruccion provisional de formar inspecciones de distrito con la mayor estension que el servicio permitiese, situando las cabeceras en Almaden, Rio-Tinto, Linares, Marbella y Falset, donde ya existian establecimientos mineros pertenecientes al Estado, y otra en Berja para atender á la Sierra de Gador y demas puntos de la provincia de Granada, dejando al cargo de los intendentes los demas distritos á que no podian alcanzar las referidas inspecciones especiales. Asi se dió principio á la organizacion de un ramo de industria que, por sus singulares circunstancias y hasta por la preocupacion difundida en

nuestro país, de que solo podían explotarse minas en América, presentaba obstáculos difíciles de superar sin la perseverancia y fuerza de voluntad á toda prueba que desplegó la nueva Direccion desde el momento de su instalacion.

Entre los primeros objetos que llamaron la atencion de la Direccion lo era uno que muy particularmente debia influir en la formacion y desarrollo de las empresas mineras, proporcionando aquellos precisos conocimientos que ofreciesen una muestra siquiera de la riqueza ó rendimiento metálico de los criaderos minerales que se descubren, y para ello consideró á propósito la creacion de un laboratorio de química donde se hiciesen los ensayos; pero era indispensable adquirir los enseres que requiere un departamento de esta clase, hallar local para colocarle y proporcionarse un profesor que se dedicase exclusivamente al desempeño de su cometido. Todo se consiguió en agosto de 1827, trasladándose la direccion á la casa n.º 21 de la calle del Lobo, en donde estableció provisionalmente sus inmediatas dependencias, de las que formaba parte el mencionado laboratorio; y llevando adelante su idea de difundir los conocimientos mas útiles para fomento del ramo, abrió una cátedra pública de química docimástica, que confió al bien acreditado profesor D. José Duro y Garces. De buen agüero y resultado fué para la minería el establecimiento de esta cátedra, donde una porcion de jóvenes instruidos en las matemáticas, física y mineralogía adquirieron conocimientos en la química, y la práctica conveniente en los ensayos docimásticos, llegando á servir de plantel para la formacion del Cuerpo de ingenieros de minas. En efecto, destinados despues en clase de alumnos con pension y pago de gastos de viajes á los establecimientos de minas del Estado, y posteriormente á prestar auxilio en las inspecciones de distrito, reunieron la instruccion práctica á la teoría, que constituye la ciencia del ingeniero de minas.

Fija desde el principio la atencion de la Direccion en la necesidad de organizar la escuela de aplicacion de Almaden con las enseñanzas de geometría subterránea, docimasia y mineralogía, conoció tambien que faltaban sugetos con toda la debida instruccion para encomendarles dichas asignaturas, y con el fin

de llenar este vacío propuso al Gobierno dos, que con los mayores conocimientos previos, y la correspondiente pension, pasasen á la escuela de Freyberg, en Sajonia, y demas establecimientos de Alemania, á estudiar teórica y prácticamente la parte minera, y especialmente la metalúrgica, de la que bien poco se sabia en España, y fueron nombrados tales pensionados, en 8 de agosto de 1828, D. Lorenzo Gomez Pardo y don Isidro Sainz de Baranda. Posteriormente, y con igual objeto de adquirir profesores para la escuela, fueron tambien pensionados en 23 de octubre de 1829, para estudiar en Alemania, don Joaquin Ezquerro del Bayo, D. Rafael Amar de la Torre y don Felipe Bauzá, y todos respectivamente concurren al plan propuesto, cuando á su regreso obtuvieron sucesivamente los cargos que se les cometieron, asi para la creacion de la escuela como para las demas atenciones del ramo.

Al propio tiempo seguia la Direccion ocupándose con notable afan en organizar el gobierno y administracion del ramo, ya en las inspecciones, ya en los establecimientos de minas del Estado; y la estension que tomaron los negociados y los crecidos rendimientos que iban obteniéndose de la contribucion de pertenencia de minas, y 5 por 100 de los productos minerales beneficiados, exigió que se reglamentase la parte de contabilidad, cuyo encargo confió el Ministerio de Hacienda al Sr. D. Manuel Cristantes, gefe de seccion del mismo Ministerio, y muy entendido en la materia, quien propuso la instruccion administrativa y de contabilidad, que fue aprobada por S. M. en 8 de noviembre de 1830, y puede servir de modelo en su clase.

La Direccion procuraba reunir muestras de minerales para formar colecciones y establecer su gabinete de mineralogía, y entre los muchos ejemplares que iba adquiriendo, compró una coleccion de minerales de Filipinas y de otros puntos que poseian los herederos del Consejero D. Tomás Gonzalez Carvajal, y aprovechó la estancia en Alemania de los pensionados Pardo y Baranda, para adquirir la muy completa y escogida que estos proporcionaron del doctor Roachst.

Bajo todos aspectos iba tomando importancia aquella Direccion, cuyas dependencias ya no cabian en el reducido local de

la casa, calle del Lobo, á donde anteriormente habian tenido que trasladarse desde la en que se instaló en la calle del Amor de Dios, y era indispensable buscar edificio donde colocar sus oficinas con la biblioteca, laboratorio y gabinete de física, química, mineralogía y metalurgia, y facilitar la competente enseñanza. Trabajoso fue hallar local á propósito, pero al cabo de activas diligencias, se consiguió la casa n.º 2, calle del Florin, que forma manzana con las del Sordo, Turco y Carrera de San Gerónimo, haciéndose todas las primeras obras que se requerian para establecer tantos y tan diferentes departamentos, y todos de una índole especial, hasta que se verificó la nueva traslación que tuvo efecto en 30 de octubre de 1830.

La minería iba desarrollándose como por encanto con el órden establecido y aliciente que ofrecian las ricas bolsadas de galena de Sierra de Gador, cuyos asombrosos productos en mas de 500.000 quintales de plomo que se esportaban del reino en cada año, despertaron en toda Andalucía, como puede decirse, una especie de furor minero, que si bien abrió el venturoso porvenir que presenta esta industria, no por eso dejó de ser ilusorio en algunos puntos, perjudicial en otros, y con frecuencia campo de agios y estafas entre especuladores de un lado, y accionistas de buena fé por otro: causando entonces y despues todas sus incidencias multiplicados trabajos y graves compromisos, asi á la direccion é inspecciones, como al tribunal superior facultativo del ramo; pero era una industria nueva, cuyas dificultades y riesgos el público ignoraba, propio para escitar la codicia, y no se pudo evitar que pasase por aquellas vicisitudes, consiguientes á la falta de conocimientos y experiencia y en muchos casos tambien á la malicia de las empresas. En cambio nos abrió esa fuente de produccion y prosperidad que puebla los sitios mas ásperos y escondidos, establece los transportes y comunicaciones donde acaso no se vió la huella del hombre, y creó en España ese espíritu vivificador de asociacion por empresas ó compañías, que es el alma de todas las industrias en que son necesarios capitales considerables.

(Se continuará).

ESTADÍSTICA.

De un documento que tenemos á la vista resulta:

	Onzas.
Plata copelada en la provincia de Almería durante el año de 1851, que ha pagado derecho.	404.152
Plata copelada en Adra sin pagar derecho, como procedente de plomos pobres.	66.016
Plata copelada en la provincia de Murcia durante el mismo año de 1851.	442.895
	<u>909.065</u>

Plata esportada al extranjero durante 1851.

Por Cartagena.	189.261 onzas.
Por Aguilas.	404.728
Por Málaga.	62.016
Por Almería.	10.128
	<u>666.133</u>

Plata que ha quedado en España. 242.930

Produccion y extraccion de plomos beneficiados en la Sierra de Gador desde 1845 hasta 1849.

AÑOS.	Produccion en quintales.	Esportacion en quintales.
1845.	560.846	309.478
1846.	345.088	114.486
1847.	445.301	440.301
1848.	374.939	374.939
1849.	572.131	372.131
Tótales.	1.898.305	1.611.335

Estraccion de carbon de piedra de las minas de Asturias en los años y por los puertos que se espresan.

AÑOS.	Gijon.	Avilés.	Villayiciosa.	Lastres. en quintales.	TOTAL
1828.	75.812	3.912	890	»	80.614
1829.	97.995	9.500	3.635	»	111.130
1830.	117.666	3.000	1.720	»	122.386
1831.	121.201	»	2.999	»	124.200
1832.	139.831	»	3.934	»	143.765
1833.	169.295	»	8.170	»	177.465
1834.	136.107	»	3.739	»	139.846
1835.	251.304	7.412	20.169	»	278.885
1836.	183.467	76.139	16.521	»	276.127
1837.	224.196	74.530	14.464	»	313.190
1838.	195.524	78.268	14.487	»	288.279
1839.	256.359	67.433	26.050	»	349.842
1840.	205.400	59.812	20.924	»	286.136
1841.	166.011	43.577	31.846	»	241.434
1842.	402.405	46.756	42.565	»	491.726
1843.	384.326	73.333	19.907	2.200	479.766
Totales.	3.126.899	543.672	232.020	2.200	3.904.791

AÑOS.	Carbon esportado.	Cok esportado.
1844.	576.000	»
1845.	623.108	6.000
1846.	680.000	10.000
1847.	653.300	23.000
1848.	430.784	2.895
1849.	533.820	480
1850.	600.659	100
Totales.	4.097.671	42.475

Estado del plomo esportado por el puerto de Cartagena en el segundo trimestre del presente año.

FABRICAS DE QUE PROCEDEN.	ABRIL.		MAYO.		JUNIO.		TOTAL.	
	Qts.	Lbs.	Quintales.	Qts.	Lbs.	Qts.	Lbs.	
San Juan Bautista.	5.631		6.937	»	»	12.568		
San Isidoro.	858		1.941	4.281		7.080		
De la provincia de Málaga.	1.252		3.965	974	25	6.191	25	
Sol 2.º	»		4.714	918		5.632		
San Antonio de Porman.	2.179		1.824	1.054	11	5.057	11	
Roma.	»		3.073	1.488		4.561		
San Antonio 2.º	1.159		1.974	1.350		4.483		
Dos Amigos.	1.514		2.697	»		4.211		
Alamillo.	2.040		1.843	»		3.823		
San Pedro.	601	84	1.532	1.659		3.792	84	
Del distrito de Garrucha.	217		2.420	700		3.337		
Del término de Mazarrón.	2.871		378	»		3.249		
Santa Adelaida.	519		2.624	»		3.143		
Segunda Dolores.	1.600		»	1.010		2.610		
Los Angeles.	»		1.856	686		2.542		
San José 2.º	»		864	1.475		2.339		
Del distrito de Adra.	»		585	1.802		2.337		
S. José 3.º	»		1.739	»		1.739		
Lealtad.	1.169		350	»		1.719		
Cuatro Santos de Cartagena.	400		648	644		1.659		
San Andres.	209		»	1.409		1.618		
Santa Olimpa.	»		925	415		1.340		
San Francisco Javier.	»		»	1.316		1.316		
S. Eloy.	968		330	»		1.298		
San Antonio 1.º	1.240		»	»		1.240		
S. José 1.º	»		1.230	»		1.230		
Iberia.	1.094		405	»		1.499		
Constancia.	211		696	287		1.194		
Buena Fé.	»		844	348		1.192		
San Jorge.	»		1.164	»		1.164		
Amistad.	»		617	493	84	1.140	84	
Hermanos.	730		313	»		1.043		
Union del Beal.	»		»	949		949		
Estrella.	276		»	523		799		
Calpe.	400		»	385		785		
Santa Isabel.	»		»	748		748		
Orcelitana.	90		651	»		741		
Trujillo.	»		724	»		724		
Tres Hermanos.	297		415	»		712		
Union.	694		»	»		694		
Diez Amigos.	442		220	»		662		
Murciiana.	»		»	651		651		
Virgen del Carmen.	364		245	»		609		
Fraternidad.	»		»	600		600		
Doce Apóstoles.	»		»	391		391		
La Paz.	388		»	»		388		
Cuatro Santos 2.º	136		»	»		136		
De la provincia de Almeria.	»		»	62		62		
Totales.	29.519	84	50.553	26.616	20.106.689	4		

VARIEDADES.

Leemos en el *Mining Journal* que los Sres. Brand y Reiferscheidt, de Ruhrort, en Alemania, preparan un líquido para impedir las incrustaciones y depósitos en las calderas de vapor. Hace un año que se usa con gran éxito en la fundición real de Deutz, en el ferrocarril de Colonia á Minden, en los vapores del Rin de la compañía *Ruhrort Steam Towing* y en otras partes. Dicho líquido impide que se deposite ó incruste en las calderas el sedimento de las aguas y disuelve los depósitos ó incrustaciones ya formadas sin detrimento de las calderas. Debe emplearse cada diez ó doce días en cantidad proporcionada al tiempo que diariamente sirva cada caldera. Para la fuerza de 40 caballos vapor se necesita al año dos tercios de una barrica (*hogshead*): de 65 caballos 2 *hogsheads*: de 220 caballos 3, y de 500 caballos 4 al año. Se mezcla el líquido con el agua común de la caldera. También se emplea cuando el vapor es producido con agua del mar, y por su medio pueden evitarse tres cuartas partes de las explosiones de calderas que ocurren. Dicho líquido lo llaman en Alemania *Espiritu disolvente de piedra y de sedimento*; pero no tiene ninguna de las cualidades del alcohol. Los corresponsales de Londres son los Sres. Strevens y compañía, Bermondsey Wall.

En Granada han recibido ya un aparato para el beneficio ó lavado de las arenas auríferas del terreno de Senes, cerca de aquella capital. Se ha ensayado ya, y en 400 quintales que lavó el 16 de julio dicen haber dado un resultado muy ventajoso: entre las partículas estraidas había una pepita de 102 quintales de rico oro, del precio de 24 rs. adarme y otras mas pequeñas.

La esportación de oro de California y Australia en todo el año de 1851 ha ascendido á unos 100 millones de duros.

Hemos visto una plancha de plaqué de platino, que ha fabricado el director del establecimiento *Plateria de Martínez* en esta corte, quien trata ya de aplicarlo en grande á utensilios de las artes. Esta aplicación debe ser de grande utilidad por las propiedades de dicho metal; y economizará las vasijas de platino puro demasiado costosas en los diferentes usos á que se aplican.

Las minas de grafito que posee el Estado en término de Benahavis, partido judicial de Marbella, han producido en 1851 6.621 quintales, y se espera obtener en el presente año de 10 á 12.000 quintales. La fábrica de preparación mecánica que se ha establecido á orillas del río Guadalmaza, ha empezado ya á funcionar y puede triturar hasta 120 quintales diarios.

Subastas.—Plomos. El plomo de primera existente en las minas de Linares se ha rematado en 16 del pasado á 50 rs. el quintal. El plomo de segunda de las mismas minas á 43 rs. el quintal. El rematante ha sido D. Daniel Weisweiler, de esta corte.

A la partida de municiones del mismo establecimiento del Gobierno no ha habido postura.

—**Cobres.** Las existencias de cobre á *punto de martinete* de las minas de Rio-Tinto se han rematado en la subasta de 16 del pasado al precio de 88 rs. la arroba.

Y las existencias del cobre á *punto de aleaciones* del mismo establecimiento á 93 rs. la arroba.

Se presentaron 11 pliegos de proposiciones, y siendo la mas

544
406

ventajosa la que hizo D. Francisco G. Gamero, á su favor quedó el remate.

Nos felicitamos de tan buen resultado en la subasta de los cobres, y creemos que aun podria obtenerse mejor si se hicieran subastas dobles simultáneas, en Madrid y en las Atarazanas de Sevilla, con muestras bien clasificadas á la vista en ambos puntos, de las que se permitiera tomar pedazos pequeños por su justo valor, pagado en el acto, si se quiere, para evitar abusos, á fin de que se ensayaran antes del remate.

Bermellon.—Variado el primer anuncio de la subasta, admitiendo proposiciones desde 100 libras en adelante, se ha intentado el remate en 26 del pasado y no ha tenido lugar por falta de postor.

Mercado de metales. Londres 25 de julio.

	Lib. est.	Chelin.	Din.
Azogue, libra.	»	5	»
Cobre ingles (<i>tough cake</i>), ton. de 20 quint. 102	102	10	»
en hoja (<i>sheet</i>), libra.	»	»	11 1/2
en fondos.	»	1	1/2
Hierro ingles (<i>rails</i>), ton.	6	»	»
sueco.	11	5	»
ruso. CCND.	17	»	»
Acero sueco.	15	»	»
Plomo ingles en torales (<i>pig</i>).	17	10	»
en hoja.	18	»	»
Plomo español, en depósito.	17	»	»
Estaño en barras, quint.	{ 4	7	»
	{ 4	8	»
Zinc en hojas, ton.	21	»	»

REVISTA MINERA,

PERIODICO CIENTIFICO É INDUSTRIAL.

PARTE OFICIAL.

MINISTERIO DE HACIENDA.

Real decreto permitiendo libre de derechos la esportacion de toda clase de plomos argentíferos.

ESPOSICION A S. M.

Señora: El Gobierno de V. M. prestó siempre una particular atencion á la industria minera, porque ha de contribuir en gran parte á la prosperidad de la nacion, y que ha observado con esmero sus adelantos en los últimos años, fijándose sobre todo en los muy notables que ofrece el distrito de Cartagena, y á los cuales son debidos los aumentos en los productos de las rentas del Estado, y con especialidad de la de aduanas, obtenidos en aquella provincia.

Parecia que estos progresos debian hacerse cada dia mas sensibles, ya por las mejoras introducidas en los métodos de fundicion que facilitan sus trabajos, ya tambien porque ordinariamente los terrenos beneficiables aparecen mas ricos á medida que se profundizan por la esplotacion; y sin embargo se observa que lejos de haberse dado á las fundiciones toda la estension que era de esperar en el año próximo pasado, hay una tendencia marcada al abatimiento de esta industria, lo cual se halla comprobado con la suspension de los trabajos en algunos de sus establecimientos.

El Gobierno de V. M. se dedicó con afan á investigar la causa de tan perjudicial paralización en los establecimientos de fundicion, con el firme propósito de estudiar los medios de poner término al mal y de fomentar la industria minera, auxiliándola

con providencias benéficas. Tiene datos suficientes para creer que son varias las causas que influyen en la decadencia que recientemente se ha observado en la industria minera del distrito de Cartagena, que parecía tan próspera; y aun cuando todas son dignas de tomarse en consideración, las que por el pronto llaman más la atención del Ministro que suscribe, por sus inmediatos resultados, son dos que se hallan consignados en una reverente exposición que dirigió á V. M. la junta de comercio de la plaza de Cartagena. La primera es la prohibición de esportar los plomos argentíferos; y la segunda es el derecho de aduanas á la esportación de los plomos de menos de 24 adarmes por quintal.

La legislación actual de aduanas tiene por base proteger todas las industrias consiguientes á la explotación de los minerales plomizos en la proporción que se creyó conveniente al tiempo de dictarla, y así es que se establecieron altos derechos á la esportación de los alcoholes, á fin de que los establecimientos de fundición no careciesen del mineral necesario para sostenerse: se prohibió la esportación de los plomos argentíferos en beneficio de las fábricas de desplatación, y se señaló por último en favor de los industriales en plomo un derecho al pobre ó desplatao que se esportara.

No puede dudarse que hay consecuencia en el sistema que sirvió de base á la ley vigente, y es además cierto que hasta aquí ha producido algunas ventajas con sus productos á la Hacienda pública; pero también lo es que su aplicación en lo sucesivo perjudicaría notablemente á los dueños de las fábricas de fundición, precisados á hacer grandes desembolsos con el pago de los derechos impuestos al combustible que necesitan para obtener plomos de determinada ley, y sobre todo á los explotadores, que son los que sufren más que nadie, aunque indirectamente, las consecuencias de la prohibición de la salida.

No solo lleva consigo esta disposición de la ley el inconveniente de impedir á una industria el disponer libremente de sus productos, sino que conduce á otro de gran trascendencia, cual es el de obligar al fundidor á arreglar sus fundiciones al tipo de 23 adarmes de plata, burlando el cumplimiento de la ley.

El interés del fundidor consiste en extraer los plomos más

ricos, por ser los buscados en el extranjero, y los únicos de pronta y ventajosa salida, y no siéndole difícil obtener fundiciones de 23 adarmes, aunque con aumento de gastos: mezclando con los que pasen de este tipo minerales pobres, ó bien obrando inversamente, el resultado es recargar los gastos de fundición sin cumplirse el objeto que el legislador se propuso.

El Ministro que suscribe no vacila en asegurar que semejantes inconvenientes desaparecerán, y que la industria minera vencerá fácilmente la crisis que está pasando si se le concede la libertad de esportar los plomos, cualquiera que sea la plata que contengan. Con ello no se alterará notablemente la protección concedida hasta el día á las fábricas de desplatación ó copelación, siempre que se conceda á esta industria una rebaja en los derechos de entrada del carbón de piedra extranjero, y se ponga en iguales condiciones para el pago del 5 por 100 de inspección á los extractores de plomos y desplatao; es decir, que los primeros satisfagan á la esportación el mismo 5 por 100 que pagarían los segundos en las fábricas de copelación ó desplatación.

Fundado en lo espuesto, y habiendo oído á la dirección general de aduanas, de acuerdo con el Consejo de Ministros, tengo la honra de proponer á la aprobación de V. M. el adjunto proyecto de decreto.

San Ildefonso 27 de agosto de 1852. = Señora A. L. R. P. de V. M. = Juan Bravo Murillo.

REAL DECRETO.

Conformándome con lo que me ha propuesto el Ministro de Hacienda, de acuerdo con mi Consejo de Ministros, vengo en decretar lo siguiente:

Art. 1.º Los plomos, cualquiera que sea la cantidad de plata que contengan, gozarán de libertad de derechos á su esportación por las aduanas del reino, alzándose por consiguiente la prohibición de la partida quinta del arancel de esportar plomos que contengan 24 adarmes ó más de plata por quintal.

Art. 2.º Los plomos argentíferos que pasen de 23 adarmes, y que del interior se conduzcan con guía para esportarse al es-

tranjero, satisfarán el 5 por 100 de inspección sobre la plata, calculando de modo que pague lo mismo que la que resulta de la copelación de los plomos que tienen mas de 25 adarmes, hecha en el reino despues de confrontar la identidad de los plomos guiados en los términos que previene la real orden de 6 de mayo de 1852.

Art. 3.º Los derechos de aduanas sobre el carbon de piedra destinado á la desplatacion de plomos, serán de 1 real 6 céntimos y 1 real 40 céntimos segun bandera.

Art. 4.º Las administraciones de aduanas llevarán cuenta con las introducciones de carbon para el consumo de cada fábrica de desplatacion, y del combustible invertido en la misma, que regularán á razon de un quintal de carbon por cada uno de plomo que se desplate.

Art. 5.º Las administraciones de estancadas pasarán á las principales de aduanas de las provincias donde estén situadas las fábricas de desplatacion, certificaciones mensuales de los plomos desplataados ó topelados en cada fábrica de la provincia.

Art. 6.º Mi Gobierno dará oportunamente cuenta á las Córtes de estas disposiciones.

Dado en S. Ildelfonso á 27 de agosto de 1852. = Está rubricado de la Real mano. = El Ministro de Hacienda, Juan Bravo Murillo.

Real orden sobre admision de registros ó denuncias de minas, cuyas pertenencias comprendan, en parte ó todo, las de escoriales ya demarcados.

El Excmo. Sr. Ministro de Fomento con fecha 50 de junio último dice al gobernador de la provincia de Murcia lo siguiente:

«Vista la consulta de V. S. é ingenieros de ese distrito minero reducida á solicitar que se declare el espíritu del art. 27 de la ley de 1849, por el que se declaran denunciabiles los escoriales y terreros procedentes de las minas abandonadas esceptuándose los que se hallan dentro de pertenencias concedidas legalmente y que no hayan sido denunciados con anterioridad á las mismas,

y en cuyo artículo ni otro alguno se espresa si sobre el denuncia de un escorial ó terrero ya concedido ó solicitado podrá admitirse y otorgarse el registro ó denuncia de una mina que comprendiese en todo ó parte con su pertenencia ó pertenencias la demarcacion del escorial ó terrero. Vistos los dictámenes del Consejo real en pleno y el de la Junta superior facultativa de mineria, de los que se deduce la mayor importancia que presenta la explotacion y beneficio de los criaderos metaliferos con respecto á la de escoriales y terreros, cuyos limites son desde luego conocidos, la Reina (Q. D. G.) se ha servido declarar tengan desde luego cumplido efecto las disposiciones siguientes:

1.ª La concesion ó solicitud previa de uno ó mas escoriales ó terreros no es obstáculo á otro posterior de mina aun cuando se sobreponga á aquellos en todo ó en parte de sus demarcaciones.

2.ª Para evitar todo perjuicio á los concesionarios de escoriales y terreros, no deberá permitirse que el que lo sea despues de la mina, emprenda trabajo alguno que toque al escorial ó terrero, y si únicamente los que puedan establecerse fuera de las tierras ó escoriales beneficiabiles.

3.ª Podrá ejecutar el minero todos los trabajos subterráneos que le convengan con la seguridad y precauciones necesarias para no perjudicar en lo mas mínimo al disfrute de la superficie, á cuyo objeto no envolverá ni cubrirá con los escombros y mena que estraiga en la mina las tierras y escorias concedidas anteriormente.

4.ª En los casos que la estension del escorial ó terrero dentro de las pertenencias de las minas pudiera impedir al concesionario de esta á que emprenda sus trabajos subterráneos, se obligará el dueño de aquellos á separar ó beneficiar la parte que impida á la explotacion en un tiempo dado previo informe de los ingenieros y resolucion de la superioridad, á cuyo fin se remitirá por el gobernador á este Ministerio, debiendo aquellos espresar terminantemente en su dictámen la conveniencia de que los trabajos de la mina se establezcan en aquel punto, no pudiendo elegirse otro sin perjuicio del minero y contra el sistema de labor que deba adoptarse.

5.ª Cuando fuere absolutamente necesario que las labores de las minas se ejecuten á cielo abierto por la naturaleza del criadero que se registra ó denuncia, lo cual ha de hacerse constar por el dictámen del ingeniero, y no puedan llevarse á la vez sin confusion el aprovechamiento de la mina y escorial, se propondrá á la resolucion de S. M. por el gobernador de la provincia, acompañando original á este Ministerio el expediente y dictámen del ingeniero, plazo que convenga señalar y pueda dar lugar al beneficio de las escorias; durante el cual no deberá el minero emprender trabajo alguno, empezándose á contar para el periodo que marca el artículo 50 del reglamento, desde el día en que se autorice al minero á emprender los trabajos.

6.ª Señalado el plazo en que el minero ha de dar principio á sus labores, conforme á lo dispuesto en el artículo anterior, se notificará á los interesados para su cumplimiento y se publicará en el *Boletín* de la provincia, tabla de anuncios de la capital y punto en que radique la mina.

7.ª Estas disposiciones no alteran en nada los derechos, órden y tramitacion marcados por la ley y reglamento de minería que deberán ampliarse conforme á lo que en ellos se dispone, esceptuándose únicamente el plazo marcado en el artículo 50, para la ejecucion de la labor legal siempre que preceda la autorizacion de que trata la disposicion quinta de estas instrucciones.

8.ª Al practicar los ingenieros los reconocimientos previos y demarcaciones de las minas que con sus pertenencias comprendan en todo ó en parte las de escoriales ó terreros concedidos ó solicitados con anterioridad á la mina, levantarán el plano que desde luego habrá de unirse al expediente, figurando en él los perímetros de una y otras, con diferentes tintas, para que aparezcan en él con la distincion necesaria, para evitar confusion y toda clase de duda entre las respectivas pertenencias ó demarcaciones.—De Real órden lo digo á V. S. para su inteligencia y la de los ingenieros, encargándole el mas exacto cumplimiento, y que se publique esta superior disposicion de S. M. en el *Boletín oficial* de esa provincia.»

Minería de Cartagena.

Sobre los trabajos antiguos y modernos practicados en el cerro de Santi-Espíritus y sus adyacentes.

Los historiadores convienen todos, en que la riqueza mineral de nuestra Península fue el principal móvil que trajo á ella las diferentes naciones que la invadieron, particularmente á los romanos, que veian con envidia los grandes tesoros que de su suelo sacaban los cartagineses y servian principalmente para hacerles la guerra; hasta que al fin fueron vencidos por el tercero de los Scipiones, que dirigió su primer empresa á este puerto donde aquellos tenian su tesorería y los objetos mas preciosos adquiridos en sus conquistas. Quedaron, pues, los romanos dueños del territorio que con gusto se fue sometiendo al paternal dominio de Scipion, el cual no tardó en hacer cultivar las minas como base principal de la riqueza que se proponia sacar del pais conquistado, y tal como antes lo habia hecho el grande Anibal que estraia lo suficiente de ellas para enriquecer su erario y cubrir los gastos de la guerra contra los romanos.

Pues bien, si todo esto no fuera sabido por la historia, se veria confirmado con las monedas, herramientas, ánforas y otros utensilios que á cada paso nos patentizan esta verdad, y se encuentran á menudo en los enormes montones de tierras plomizas que entonces quedaron de desecho, y ahora se benefician; en los muchos escoriales que casi en totalidad han desaparecido ya; y sobre todo en las escavaciones, que son los testimonios mas irrecusables de que los romanos principalmente se dedicaron por mas tiempo y con mas asiduidad al cultivo de las minas que no los cartagineses. Ademas de estos datos que demuestran claramente que esos trabajos se practicaron durante la dominacion romana, se halla comprobada esta verdad en las mismas escavaciones, donde la han dejado marcada en todos los sitios que nadie mas que ellos pudieron haberlos ordenado: en efecto, hay tal osadía en algunos puntos donde han dejado unos huecos y anchurones tan enormes que contrastan con la pequeñez y es-

trechura de otros en que apenas puede pasar un hombre por delgado que sea; pero unos y otros tienen impreso el sello de la codicia, y al mismo tiempo el poco tino y menos prevision, revelando todo á primera vista que como arte estos trabajos solo podian haber sido ordenados por conquistadores que prevenian su espulsion del territorio y no querian perder el tiempo que les quedaba para sacar el mayor partido posible de los tesoros que la naturaleza habia acumulado en esta parte de la costa.

El tiempo que estuvieron dedicados á esta lucrativa industria, ó debió ser mucho, ó tuvieron ocupados en la explotacion, preparacion mecánica, carboneo y fundicion muchos millares de hombres. Respecto del primer extremo no es fácil saber el tiempo que estuvieron dedicados á la explotacion, ni las épocas de interrupcion á que las guerras y vaivenes políticos dieran lugar: mas con relacion al segundo extremo tenemos que juzgar por los datos que presentan algunos historiadores. El P. Mariana (1) en las observaciones á su historia general de España refiriéndose á la comarca ó canton de Cartagena, dice que trabajaban en las minas 40.000 hombres, y producian 25.000 dragmas de plata al dia, ó sea 3.125 onzas.

Sea de esto lo que quiera, es lo cierto que atendidos los minados de aquella época descubiertos en la sierra, los que hay aun sin descubrir, y los rellenos de tierras y escombros, añadiendo el no conocer el uso de la pólvora y lo atrasado de la mecánica en aquel tiempo, todo lo cual contribuía á hacer la explotacion mas pesada y embarazosa, no puede menos de convencerse cualquier observador que, ó se trabajó por siglos enteros, ó hubo muchos millares de hombres dedicados á estas faenas; no concibiéndose como pudieran haberse practicado algunas labores sino á la fuerza y á vista del látigo del conquistador lanzado sobre el esclavo. De este modo y con trabajos for-

(1) El padre Mariana se refiere á Estrabon, y este en el lugar citado da el testimonio de Polibio, diciendo que le parece excesivo el número de trabajadores, y que no debía corresponder el producto á los gastos, asegurando ademas que algunos leyeron 4.000; pero en las mejores ediciones de Polibio y Estrabon se hallan 40.000.

zados, puede explicarse tambien el anhelo con que en aquel tiempo se codiciaba en Roma el pretorado para España, puesto que estos funcionarios ademas de lo que mandasen para el Erario, reservarian buena parte para sí; pudiendo citarse entre otros y como comprobacion de esta verdad lo que se dice de Caton el censor, quien despues de restablecer la superioridad de las armas de la república en España, volvió á Roma llevando 140.000 libras de plata y 540 de oro, sacado todo de las minas que habia hecho cultivar aquí. De los godos y los árabes apenas se han hallado restos ni reliquias que dieran á conocer se hubieran dedicado á esta industria, puesto que no siendo unos y otros muy aficionados á ella, tenian ademas bastante en que ocuparse con las guerras continuas que por espacio de tantos siglos agitaron nuestra Península; y por último, desde que sobre los muros de la Alhambra se hubo clavado el estandarte de la cruz, hasta principios del siglo actual, tenemos pocas noticias de concesiones hechas por los reyes ó particulares para trabajar minas en este litoral, pues la riqueza descubierta en el nuevo mundo escitó por tanto tiempo la codicia de propios y estraños, que la industria minera de la Península quedó casi del todo paralizada y reducida á la nulidad.

Contrayéndonos, pues, á nuestro principal objeto, resulta que si bien los cartagineses, y en particular los romanos, trabajaron en diferentes puntos de esta cordillera de la costa, la region ó comarca de ella á que mas se dedicaron es la comprendida hoy entre el Cabezo de D. Juan, Barranco frances, Lomo de las Columnas, Lomo de los Lobos, Rambla de la Boltada y de aquí por debajo de los Cucones de Marimiguel hasta el O. del cerro de Santi-Espiritus, en cuya region, los minerales son generalmente mas abundantes en plomo y plata, y donde la riqueza estaba mas reunida que en otros puntos de la cordillera. Trabajaron tambien en otros muchos puntos de ella desde el Cabo de Palos hasta esta plaza, y de aquí mas al O.; pero aquellas labores ó los huecos que nos dejaron son menos notables en comparacion que los que ahora nos ocupan.

En la comarca de que acabamos de hacer mencion, han que-

dado trabajos y escavaciones notabilísimas, tanto por su pequenez como por su excesiva magnitud; tales son, de la última especie, los del Cabezo y Collado de D. Juan donde existe la famosa cueva de este nombre, y cuyo terreno se halla casi hueco en el espacio que ocupan en la actualidad las pertenencias nombradas *Flora*, *Juana*, *Descuidado*, *S. Joaquin*, *Nacion española*, *Revolucion*, *Isabel la Católica*, *Emilia* y *Josefita*, siendo los huecos ó anchurones mas notables los de las tres últimas pertenencias, que los hay de 40 metros de largo por el mismo ancho y mas de 30 de elevacion, formando en la parte superior una cúpula irregular como sucede en la *Isabel la Católica*; y otro aunque no tan alto, pero casi de la misma estension, que corresponde á las *Emilia* y *Josefita*. En todo este primer grupo de pertenencias hay ademas de estos anchurones tal cúmulo de escavaciones en direcciones, y con inclinaciones distintas y de tal longitud, que se anda por bajo y á distintas profundidades 300 y mas metros, siguiendo de unas pertenencias á otras, pues casi todas se comunican entre sí. A pesar del relieve del terreno no hay galerías regulares por donde los romanos hiciesen la extraccion del mineral, sino que siguiendo su costumbre y como el mineral rico estaba profundo, lo sacaban por pozos, habiendo algunos notables de aquella época, como es el de la mina *Crescencia* en el Cabezo de D. Juan, cuya profundidad seria entonces de 75 á 80 metros abierto en caliza compacta, bien empedrado en algunos puntos que necesitó revestimiento, y de un diámetro de 1.^o 60, que es un gran pozo maestro perfectamente vertical y de seccion circular.

En el lomo de las Colmenas donde se hallan las pertenencias *Luisa (a) Carnero*, *Valenciana* y *Beduina*, se encuentran á diferentes profundidades tal conjunto y confusion de galerías, caños y rampas en tan distintas direcciones é inclinaciones, y algunas de dimensiones tan pequeñas, que hay boquetes por donde debió hacerse un grande acarreo y entrada y salida de operarios, en que apenas coje un hombre grueso, y que si de pronto se tapasen, se volverian locos los que quedasen dentro sin atinar á salir de aquel laberinto. Todos los minerales de aqui han

sido estraídos por los pozos de la *Luisa* y *Beduina*, en donde se hallan las tierras procedentes de la antigua preparacion mecánica, especialmente en el de la última.

En el extremo S. del lomo de los Lobos estan demarcadas las pertenencias *Hércules*, *Isabela* y *Esperanza*, que en particular en la última á los 105^m de profundidad que se halla el plan principal de labores en una capa beneficiable, hay un anchuron bastante grande, que con la mayor regularidad posible se está siguiendo para que en las nuevas labores resulte aproximadamente un sistema de *huecos* y *pilares*; pero en este mismo plan estan descubriéndose cada dia trabajos antiguos sumamente raquíticos y caprichosos: últimamente se ha encontrado y *desatorado* una rampa, abierta en mineral carbonatado de buena calidad; cuyo fin en profundidad no ha sido hallado, y por consiguiente no podemos asegurar á la profundidad que por aqui llegaron, pero es posible fuera hasta donde las aguas no permitieran bajar mas; encontrándose estas labores á muchos metros bajo el nivel del mar. En el terreno que ocupan estas pertenencias hay dos pozos contiguos en la *Hércules*, y el principal como *maestro* está desatorándose de los escombros de que está relleno; y en la *Esperanza* se encuentran tres, y una rampa ó trancada muy irregular tambien rellena que se ha principiado á limpiar, pero se ha cesado en esta faena, por considerar que para nada puede aprovechar en la actual explotacion.

Podríamos citar otros muchos trabajos antiguos que no serian de tanto interes como los espresados, y en su vista nos concretaremos á los mas notables de todos, que son los practicados en el cerro de Santi-Espíritus, que es el objeto principal, segun el epigrafe de este artículo.

Creemos muy oportuno antes de pasar á ocuparnos de ellos, dar una sucinta idea de la constitucion geológica del terreno, la cual nos servirá despues para poder esplicar el cómo estas escavaciones tan irregulares y defectuosas han podido permanecer abiertas por espacio de tantos siglos, sin que se haya determinado un hundimiento general, tanto en este cerro como en los demas puntos de que hemos hecho mencion, y otros que seria

prolijo enumerar, puesto que en todos ha predominado el mismo sistema de explotación.

El cerro de Santi-Espíritus, que es el punto mas alto de la cordillera de L. de Cartagena, se halla á 444,70 metros sobre el nivel del Mediterráneo (1). Está compuesto en la parte este-rior en las faldas de E. y N., principalmente de esquisto arcilloso-micáceo correspondiente al grupo de transición, ó sea al siluriano superior, afectando direcciones é inclinaciones tan distintas y variadas en cada sitio que, tomando un término general, viene á resultar una dirección de N.O. á S. E. con inclinación muy variable al S.O.

Aparecen en la parte superior en las faldas E. S. y O. diferentes bloques ó masas irregulares mas ó menos redondeadas de hidróxidos de hierro de aspecto escoriáceo, que han roto las pizarras sobreponiéndose á ellas, y van acompañados de nódulos de galena y cristales de carbonato de plomo. En la parte interior, ó sea en el cerro del Cabezo, es donde ya se ve en completo desarrollo el carácter volcánico que constituye el núcleo de este cerro. En efecto, un metamorfismo sumamente marcado caracteriza á la masa mineral interior puesto que, compuesta principalmente de hidróxido de hierro, galena, pirita de hierro y blenda accidentalmente, y la del terreno de pizarra arcillosa y arcilla, parece que en algunos puntos todas estas sustancias han estado completamente fundidas, y se han revuelto entre sí, presentando ahora una masa compacta y cristalina de una dureza tan extrema que cuesta en muchos sitios un trabajo impropio emboquillar los barrenos por cortas que sean las primeras barrenas de que se haga uso, sufriendo estas un rechazo á los golpes del martillo lo mismo que si se diera sobre una masa de acero.

En algunos puntos las arcillas y pizarras se han fundido de tal manera, que han formado nódulos tan irregulares de *porcelanita* verdosa de fractura concoide, que parece su masa un verdadero sílex, y por la forma de estos nódulos se da claramente

(1) Altura medida con el barómetro por el distinguido ingeniero D. Ramon Pellico, en 1842, siendo inspector del distrito.

á entender, que toda la masa en que se halla ha tenido movimiento en su estado fluido-igneo pastoso. Por consiguiente en la parte interior apenas se distingue estratificación alguna regular, solo si se observan en algunos huecos, yacentes que parecen pertenecer á grandes masas ó bancos de hidróxido de hierro que, ó podrán ser lechos naturales de estos mismos, ó bien que con las labores conviniera dejarlos por ser aquel el límite del buen mineral que los antiguos cortaban, pues en el estado actual no puede distinguirse, siendo lo cierto en comprobación de esta última opinión que no continúan mucho, y á corta distancia todo varía, cambiando por consiguiente sus inclinaciones y presentándose los trabajos en la masa de mineral compacta y cristalina, siendo en tan cortas distancias un conjunto tan desigual y confuso que da desde luego á entender á primera vista, que ha sufrido grandes movimientos y trastornos, efecto de erupciones volcánicas posteriores á la sedimentación del terreno, y que la masa mineral propiamente dicha es de origen volcánico.

Las rocas plutónicas que han producido este efecto no aparecen en el mismo cerro, pero lo que ha causado en él y en otros puntos de la cordillera todo este trastorno es la erupción de las traquitas, siendo los sitios donde mas cerca se encuentran los cabezos *Rajado*, *el Agudo de Roche* y otros, á media legua de distancia por la parte del O., y mucho mas cerca de él por la del N. á 1.700 metros cerca de la chimenea de la fábrica *Alamillo*, donde aparece rompiendo la caliza del mismo grupo que las pizarras de que hemos hecho mención.

Tal vez en su día cuando las labores avancen en profundidad, como debe suceder, aparezcan en el mismo Santi-Espíritus, pues el estado en que se encuentra la masa interior, nada mas que hasta la mitad de su altura hasta donde los antiguos bajaron, revela que la roca que las ha prestado su calor no debe hallarse muy profunda. El estado de fusión, y por consiguiente de semicristalización á su enfriamiento que ha sufrido el núcleo de este cerro, ha dejado su masa tan dura y compacta, que esto solo es suficiente para poder explicar la causa de que con unas labores tan irregulares, unos huecos tan enormes y unas pre-

siones verticales tan mal calculadas como dejaron los romanos, hayan podido permanecer abiertas tantos siglos, sia que se hayan verificado grandes hundimientos en este punto, lo mismo que en los demas de que hemos hecho mencion, cuyos terrenos han sido influidos de la misma manera por la erupcion de las traquitas. Sin embargo, en la falda E. de Santi-Espiritus por la parte S. al extremo de la pertenencia *La Lucera*, aparece una gran depresion en el terreno con un corte en la roca de la superficie, lo cual debe ser un hundimiento parcial, pero que hasta ahora no se ha reconocido en la parte practicable del interior.

Las escavaciones que los antiguos han dejado abiertas en este cerro, la mayor parte vacias en la parte inferior, porque casi todo era mineral rico, y rellenas muchas en la superior, son tantas, tan irregulares é intrincadas, que seria empresa dificil quererlas representar en proyeccion horizontal, porque resultarian muchas escavaciones unas sobre otras; pero si asi sucediese y pudiese al mismo tiempo verse la proyeccion vertical, apareceria un verdadero laberinto, de cuyo único modo podria formarse una idea exacta de su complicacion, que por lo que de ellas hemos andado no pueden compararse mas que á una madeja de estambre muy hueca y enredada. Su estension es mucha entre los rumbos O. y S., habiendo ocasiones en que se está andando por ellas cuatro y seis horas, y se pasa por un mismo boquete dos ó tres veces sin apercibirse de ello ni conqcer el sitio en que uno se encuentra. Segun nuestras noticias, parece que todos estos trabajos comunican con otros que pasan por debajo de los Cucones y que van á salir á la rambla de la Boltada, pero nosotros no nos hemos determinado á emprender esta exploracion, por lo dificil del acceso de algunos puntos, y por no encontrar personas que las conozcan de modo que siempre se tenga segura y fácil la salida.

Examinando despacio el sistema que ha predominado al practicar estas escavaciones, se vé claramente que los romanos no explotaban mas que los minerales mas ricos que se encontraban en esta masa general, ya fuesen venas, nódulos ó bolsadas, y cuyas especies eran el sulfuro y carbonato de plomo, sin hacer

apenas caso de los hierros, que tambien lo contienen con una buena ley de plata, porque dentro de estas masas, al parecer de hierro, se ven escavaciones irregulares y prolongadas por donde han seguido las venas de mineral rico con la inclinacion que ellas llevaban, habiendo muchos sitios por donde estas eran delgadas que no han dejado mas espacio que el necesario para que pueda pasar un hombre, conociéndose que no eran muy gruesos los que por alli pasaban; distinguiéndose todavia las impresiones ó hendiduras de la boca del cincel ó piquetilla con que lo arraucaban.

Cuando con escavaciones de esta especie, fuesen cualesquiera sus dimensiones ó inclinacion, encontraban una masa mas rica la cortaban toda á manera de bolsada por muy grande que fuese, y de aqui han tenido origen los grandes huecos ó anchurones que hay, de los cuales cuatro estan inmediatamente juntos, sostenidos y separados solamente por pilares ó columnas del mismo mineral que; si han podido sostenerse por tanto tiempo es á causa de la gran cohesion y dureza de la roca. Uno principalmente, que es el mayor, y se encuentra al S. de los otros tres, es cosa notabilisima por su atrevimiento, su seccion horizontal es casi eliptica, su eje mayor de 36 metros, el menor de 25, y su altura de unos 30, formando cuchillo en el techo: por el lado O., ó sea el derecho de su entrada principal, está formado y sostenido por roca compacta y dura del mismo mineral, pero por la izquierda forma su ala el yacente de un gran banco de hierro, cuya inclinacion sigue con regularidad, pero no puede verse ni á donde llega el hueco porque está relleno de escombros por este lado, ni la roca sobre que descansa este liso en toda su longitud; solo se ha visto en dos puntos, que es sobre la pizarra arcillosa y una pequeña capa de arcilla blanca, que parece mas bien una gran salvanda entre la masa mineral y el hidróxido de hierro; estando ambos lados horadados con diferentes trabajos que parecen lagarteras por lo estrechos y caprichosos, y siendo sobre todo muy frecuente en este y otros sitios, encontrarse en hueco los pies de algunos pilares, ó sea colgados y sostenidos por escombros. De manera que el ojo poco acostumbrado á ver escavaciones tan gigantescas é irregulares

no puede menos de sorprenderse y aun causarle pavor el encontrarse en la union de los dos anchurones mayores y ver el hueco tan enorme que por ambos lados resulta; pero atendiendo á la roca sobre que descansan ya encuentra motivo para andar con serenidad; habiendo solo el inconveniente de algunos cantos de arcilla que suelen desprenderse de su cielo y que apenas pueden verse con buenas luces y menos precaver su caida.

Las labores antiguas que comunican á la superficie no son mas que un pozo maestro que se halla en la cúspide del cerro (llamado del Humo) cuya profundidad es de 86 metros, del cual parten caños á distintas alturas que se comunican con los trabajos de que hemos hecho mencion, y se ramifican por todo el cerro: una galería arrampada en la falda E. que serviría de entrada únicamente, pues lo estrecha é irregular que se encuentra no la hacia útil para otra cosa, y comunica tambien con todas las escavaciones, y otra galería en la vertiente N., que se denomina del *agua amarga*, y es la labor mas baja de todas, cuya longitud pasa hoy de 189 metros, y va en direccion al centro del cerro, abierta en la pizarra, con la que creemos no se ha llegado aun al mineral, pues hay cierto limite dentro del cual no se puede pasar, por estar obstruida; pero en su boca no hay vaciadero ni señales de haber sacado minerales por ella. Hay algunas otras bocas mas altas, ya de pozos y galerías mas ó menos regulares por el O. y S., por donde los antiguos han hecho estraccion; pero la mayor parte se hallan hundidas ó rellenas de tierra y escombros; de manera que desde la mitad del cerro para arriba, que es el nivel, hasta donde parece bajaron los antiguos; es lo que propiamente forma el laberinto de escavaciones y huecos que no hemos podido menos de comparar á una madeja enredada.

Indudablemente por la parte del S. debian tener los antiguos algun gran socavon general de trasporte para su mas fácil estraccion; pero hasta ahora todavía no se ha hecho este descubrimiento, hallándose sin embargo la idea de su existencia muy atendida entre los mineros, y creemos que con razon, habiendo opiniones de que debe tener la entrada principal por la rambla

de la Boltada, y otros avanzan á creer que sea por Porman; lo mas probable es que en su dia se aclare la opinion primera, que es la mas racional; porque en este caso su longitud no podrá pasar de dos á tres mil metros, al paso que la otra distancia es mucho mayor.

En la época minera de 1840, cuando á resultas del entusiasmo producido por el descubrimiento del rico filon del Jaroso, dió principio tambien esta industria en la sierra de Cartagena, se registró entre otros muchísimos el terreno de Santi-Espíritus, por la compañía titulada entonces *Mejor Amistad*, abrazando con siete pertenencias la cúspide y parte de la falda E., que se nombraban *Usurpada*, *Diana*, *Prodigiosa*, *Venus*, *Abandonada*, *S. Raimundo* y *Bernarda*; pero sufrieron estas en sus trabajos diferentes interrupciones, á causa de la poca venta de los minerales, pues desde 1845 en adelante el mayor conato era fundir y beneficiar los muchos escoriales antiguos de que estaba sembrada la comarca.

Asi es que por algunos años la explotacion estuvo reducida á la que se hacia por el pozo antiguo de la cúspide, cuya profundidad hemos dicho antes es de 86 metros, estando solamente reducidos los trabajos de disfrute á cortar los minerales mas ricos que se encontraban en las inmensas escavaciones antiguas, y así tenia precisamente que suceder para que resultase alguna utilidad de sacar los minerales por el indicado pozo, como único punto por donde podia hacerse la estraccion, siendo necesario gastar muchos jornales en los trecheos ó gavias de hombres para conducir á brazo el mineral á la caldera del pozo ó á las diferentes cortaduras ó bocas de caños que con él se comunican, estrayéndose, segun las noticias que tenemos, de 400 á 500 quintales diarios, cuyo precio era de 3 á 4 rs. cada uno. A pesar de esto la compañía propietaria, ya trabajase por su cuenta ó por arrendamiento, no tuvo ganancias y no vió realizadas las ilusiones que se formó en un principio, fundadas en parte á la vista de tanta riqueza.

En el último furor minero de 1850 se reorganizó de nuevo la empresa, tomando el nombre de *Compañía El Trueno*, siendo nombrado presidente el Excmo. Sr. marqués de Camachos y

Casa-Tilly, que lo habia sido tambien de la anterior, el cual nos honró con su confianza antes de dar á la explotacion el grande impulso que se proponia. Habiendo practicado al efecto un prolijo y escrupuloso reconocimiento, le espusimos con franqueza nuestro parecer respecto á la riqueza acumulada en el terreno, y el modo mas á propósito de emprender una explotacion arreglada en la parte posible con las labores y huecos preexistentes.

Convencidos de la dificultad y excesivo costo de sacar los minerales por el pozo maestro de la cúspide, y por ser mas á propósito para una grande extraccion, aconsejamos seguir una galería en la falda E., y pertenencia *La Abandonada*, que habia sido principiada anteriormente, la cual se ha hecho que llegue á comunicar con el primer anchuron antiguo, ó sea el masal E., cuya longitud es de 109 metros: esta distancia la consideramos demasiado larga para haber hecho por ella los trasportes con carretillas de mano, y ademas hubieran resultado mas costosos de lo que debiera ser, puesto que ya estaba hecho el principal gasto con la apertura de la galería. En su vista se pensó y llevó á efecto el establecimiento de un ferro-carril de una sola via, que despues se ha hecho llegar hasta el segundo anchuron para que resultaran dos buenos cargaderos, por el cual se hace la extraccion de minerales y escombros en dos carros grandes, cuya carga es de 50 á 60 quintales cada uno, segun el peso y tamaño de los cantos. A su salida de la galería por un sencillo juego de palanca, se abren los costados laterales y se descargan por los lados con muy poco trabajo, teniendo en su fondo un prisma triangular cuyas dos caras laterales facilitan mas la operacion. Ordinariamente no se hace uso mas que de uno de ellos, pues es lo suficiente para dar salida á los minerales que se producen en los trabajos, y con el número de operarios que en el dia se ocupan; pero cuando se trate de dar un gran desarrollo á la explotacion, pueden extraerse diariamente de dos á tres mil quintales en ambos carros.

Esto podria suceder fácilmente si con esta galería de transporte se hubiese llegado á un terreno virgen y no explotado por los antiguos, pues en este caso se presentaba en su conjunto una gran masa mineral, que podria explotarse perfectamente con un

gran sistema de huecos y pilares, y al cabo de algun tiempo llegar á ser una mina monumental, como deberá suceder en la masa de Rio-Tinto; pero desgraciadamente en Santi-Espíritus, en la parte alta del cerro, á pesar de una riqueza tan grande como existe, no puede suceder eso, por los muchos é intrincados huecos antiguos de que hemos hecho mencion; asi que en el sistema de trabajos de explotacion no puede haber plan marcado ni direccion fija, porque es necesario irse amoldando en el arranque á lo que cada sitio va indicando de por sí, sucediendo á menudo tener que variar las dimensiones señaladas previamente á un trabajador, ó bien suspender el arranque en aquel parage por encontrar un obstáculo á su buena marcha, que no se habia podido preveer hasta que él lo ha manifestado, bien por resultar delgada una columna, ó por encontrarse horadada ó sentada en hueco sobre escombros; de modo que en este sistema, único que se puede seguir, nada hay fijo ni estable, y es de una direccion sumamente difícil y penosa para conciliar el arranque con la seguridad y evitar cualquier caida de los cantos de arcilla y hierro del cielo de algunos anchurones y huecos grandes, donde aunque la masa es tan dura y consistente, se encuentran trozos quebrantados, para los cuales no hay fortificacion posible en manera alguna, bien se atienda á las grandes dimensiones ó al valor del mineral respecto á lo que cuesta el arranque.

Convencidos como lo estamos, segun nuestro juicio, de que en este cerro hay una riqueza inmensa, que debe aumentar en calidad y cantidad en profundidad, atendido el carácter de su masa, y que al mismo tiempo los antiguos no bajaron con sus labores mas que hasta la mitad de su altura, hemos aconsejado hace muchos meses abrir en la falda E. una gran galería de investigacion y transporte en direccion del centro del cerro, ganando unos 70 metros de profundidad respecto de la actual, hasta llegar al mineral virgen, en cuyo caso estableciendo á esta profundidad el sistema de huecos y pilares, y todos los trasportes sobre caminos de hierro, que no se han podido establecer en la parte alta, debe presentarse entonces un gran campo de explotacion con toda seguridad, cuyos productos deben exceder, segun nuestro modo de pensar, á cuanto hasta ahora se haya podido

suponer, y asegurar un buen alimento á la industria metalúrgica.

Practicada esta galería y dentro ya los trabajos de explotación de la masa rica de mineral, convendría entonces establecer una labor notable, cual es un gran desmonte desde la cúspide del cerro hasta bajar sucesivamente al nivel de los grandes anchurones, con lo cual desaparecerían todos los trabajos antiguos, se arrancarían las ricas columnas de mineral á que ahora no se puede tocar, y se sacaría una gran riqueza que está reconocida, pues esto en nada puede perjudicar á los trabajos de arranque de la galería inferior, los cuales estando en mineral virgen y con su consistencia, podrían bien ordenados permanecer abiertos mas tiempo que los actuales, que cuando menos cuentan catorce siglos.

Por último, en la parte superior del cerro hay establecidos diferentes trabajos á cielo abierto sobre los minerales que hemos dicho asomaban á la superficie, y además diferentes galerías nuevas, cortándose en todos ellos minerales mas ó menos ricos sobre hidróxidos de hierro con carbonato y sulfuro de plomo, segun ya dijimos. Estos trabajos están dados á partido, y son los que pueden presentar en algunos puntos cuidado ó contingencia, especialmente en la parte del N., donde el terreno superior está mas quebrantado, y es mas blando al paso que fue mas castigado por los antiguos, pues estos minerales lo merecían: así es que sucede con frecuencia encontrar con los nuevos trabajos rampas, pozos y caños rellenos de tierra y escombros; á los cuales se llega explotando generalmente minerales buenos; por esta razon es aquí muy fácil un reventamiento de escombros si no hay el tino y la prudencia necesarias: así ha sucedido desgraciadamente en uno de estos trabajos, donde faltando á las instrucciones dadas para evitarlo, y dejándose el arrendatario arrastrar por la codicia, ha habido que lamentar su desgracia, por faltár á los operarios la diligencia necesaria para sacarlo del peligro.

En resumen, tanto sobre la galería actual de transporte donde se hallan los trabajos antiguos, cuanto debajo de esta á una profundidad hasta ahora ilimitada, porque no hay todavía datos para juzgar existe una riqueza inmensa, incapaz de poderse calcular en mucho tiempo, donde los minerales contienen en general del

10 al 20 por 100 de plomo, y este con dos onzas de plata por término medio. La compañía *El Trueno* ha adquirido algunos otros terrenos que entre pertenencias y demasías formarán una estension de 140.000 metros, ó sean unas 200.000 varas cuadradas; de manera que un sólido de esta base, de una profundidad indefinida, y en un terreno tan abundante en buenos minerales, no puede menos de presentar un conjunto de ilusiones á sus propietarios, y al mismo tiempo un porvenir seguro á la industria metalúrgica del litoral, especialmente á la de Cartagena, tan digna de que el Gobierno de S. M. la tienda su mano protectora y la levante á la altura que está llamada á ocupar.

JOSE G. LASALA.

Análisis de un mineral de níquel de Galicia.

En la *Revista minera* (1) se han publicado dos artículos importantes acerca de los minerales de níquel del cabo de Ortegá en Galicia. Yo he tenido ocasion de analizar un pedazo pequeño, que debo á la amistad del Sr. Rúa Figueroa, y que conviene por algunos de sus caracteres con las muestras descritas en los artículos de la *Revista*.

El pedazo que he analizado se componía de hierro magnético cubierto en algunos puntos de manchas de color verde azulado. No he podido distinguir pedazos de la piritá bronceada que se cita en los artículos de la *Revista*, y que debe ser, por lo que de mi análisis resulta, el verdadero mineral de níquel que oxidándose produce las manchas verdes de sulfato de níquel. Tampoco he podido distinguir el carbonato hidratado de óxido de níquel, ni mi análisis conviene con la del Sr. Casares, publicada en el tomo 2.º de la *Revista*. No creo, en fin, que sea nuevo el mineral, ni respecto al sulfato me parece que hay motivo para clasificarle como especie, ni mucho menos para aumentar con un nombre nuevo el numerosísimo catálogo de las especies mineralógicas. No hablo del carbonato porque no lo he podido reconocer en el mineral analizado.

(1) *Rev. Min.* Tom. 1.º, pág. 302.—Id. id. Tom. 2.º, pág. 175.

Para la análisis he seguido la marcha ordinaria trazada por Berzelius, Rosse y todos los autores de análisis.

Después de pulverizado el mineral se han tratado cinco gramas con agua caliente; se ha filtrado el líquido claro, y se ha lavado el residuo en un filtro hasta que las aguas del lavado han dejado de dar precipitado en una disolución de cloruro barítico. Secado el residuo y calentada la pérdida, resulta que el mineral se compone de

Parte soluble en agua. . . 9
 Parte insoluble en agua. 91

Tratado el residuo con un ácido diluido no ha disuelto nada de carbonato hidratado de níquel.

Se han analizado con separación la porción soluble y la insoluble, y el resultado es el siguiente:

Acido sulfúrico.	2,520	} 9.	Parte soluble.
Oxido nicólico.	1,490		
Oxido férrico.	0,397		
Agua (por diferencia).	4,593		
Azufre.	8,190	} 89,960. . .	Parte insoluble.
Níquel.	4,370		
Cobre.	1,820		
Oxido férrico.	67,390		
Sílice.	8,190		
Pérdida.	1,040		
	100,000		

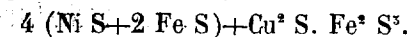
Calentada por separado la composición en 100 partes de lo soluble é insoluble en agua, se obtienen para la parte insoluble las relaciones atómicas que se espresan á continuación:

Parte soluble.	Parte insoluble.	Rel. atóm.
Acido sulfúrico.	Azufre.	9,00 16
Oxido nicólico.	Níquel.	4,80 4
Oxido férrico.	Cobre.	2,03 2
Agua por diferencia.	Oxido férrico.	74,13
	Sílice.	9,00
	Pérdida.	1,04
100,000		

La parte soluble no conduce á una fórmula racional, y esto depende de que los sulfatos de níquel y de óxido ferroso que resultan de la descomposición del mineral poco á poco se convierten en sulfato nicólico y en sulfato férrico, el cual tratado por el agua se descompone en sulfato férrico básico insoluble, y en sulfato férrico ácido soluble. De manera que la parte soluble en agua contendrá mas ó menos sulfato férrico, según que haya avanzado mas ó menos la descomposición, y cada pedazo dará una composición distinta. Lo mismo sucede con los minerales de cobre y de hierro sulfurados. Los vitriolos verdes, pardos y blancos de Rio-Tinto son también mezcla de sulfatos: de cobre con un poco de sulfato ferroso los primeros, sulfato de hierro en descomposición los pardos, y los blancos se componen de sulfato férrico básico puro con algunas manchas azules de sulfato cúprico.

La parte insoluble del mineral de Galicia contiene 16 átomos de azufre, 4 de níquel y 2 de cobre. Separando 4 para el níquel y uno para el cobre, quedan 11 átomos de azufre, que se combinan con 10 de hierro, y producen 8 átomos de sulfuro ferroso en combinación con 4 de sulfuro de níquel y un átomo de sulfuro férrico (Fe³ S³), que combinado con el átomo de sulfuro cuproso forman un átomo de piritá cobriza.

La fórmula por consiguiente de la parte insoluble en agua es como sigue:



Corrigiendo la composición por la fórmula en vez de los números que he obtenido directamente, deben admitirse:

Azufre.	8,87
Níquel.	4,92
Cobre.	2,19
Hierro.	9,69
Ganga (óxido magnético y sílice) y pérdida.	74,33

100,00

Y considerando la piritá cobriza como mezcla, la composición del mineral de níquel que descomponiéndose produce los sulfatos de níquel y de hierro, puede representarse por la fórmula = Ni S + 2 Fe S.

Este mineral es conocido y se halla descrito con el nombre de *Eisennickelkies* en algunas obras alemanas de mineralogía, entre las cuales puedo citar la mineralogía química de Rammelsberg (1) y el tratado del soplete de Plattner (2). Ambos autores aseguran que se halla siempre mezclado con una cierta cantidad de pirita cobriza lo mismo que el de Galicia, lo cual nos ha inducido á considerar á aquel mineral como una mezcla.

El mineral analizado por Shereer, procedente de Lillehammer en la parte meridional de la Noruega, contiene sin embargo menor cantidad de pirita cobriza que el de Galicia, y el autor no habla de la mezcla de sulfato que hemos encontrado en la parte soluble, sin duda por haber analizado el mineral bronceado que se cita en los artículos de la *Revista*. Según el mismo químico el mineral de Noruega da al soplete las mismas reacciones que la pirita magnética.

En resumen, el mineral de níquel de Galicia es el sulfuro doble de níquel y de hierro que, á imitación de los alemanes, pudiéramos llamar pirita de hierro nicólica. Este mineral se descompone como los sulfuros de cobre y de hierro y produce mezclas de sulfatos de níquel y de hierro.

100 partes de la pirita de hierro nicólica se componen según la fórmula = Ni S+2 Fe S de

Azufre.	36,54	} 100,00
Hierro.	41,07	
Níquel.	22,39	

Y 100 partes del mineral comprendiendo la parte soluble y la ganga constan de

Sulfato férrico y nicólico hidratado.	9	} 100,00
Pirita de hierro nicólica (Ni S+2 Fe S).	18,32	
Pirita cobriza (Cu ² S+Fe ² S ²).	5,58	
Ganga (óxido magnético y sílice).	67,10	

LUIS DE LA ESCOSURA.

(1) Brit suppl. z. d. Handwörterbuch d. chem Th. der mineralogie. S. 46.

(2) Die Probirkunst mit dem Lothrore. S. 310.

Análisis de un mineral de zinc de la mina del Cuadron.

La mina del Cuadron consta de un solo pozo de 25 varas de profundidad abierto en el patio de una de las casas de la aldea del Cuadron á una legua de Lozoyuela y dos próximamente de Bufrago. Esta mina se trabaja con interrupciones hace mas de cinco años: los minerales que se explotan son de cobre piritoso mezclado con carbonatos verde y azul y con galena. En el filon se encuentran bolas de blenda de color rojo oscuro recubiertas de una capa de cuarzo blanco y deleznable de muy poco espesor. He visto bolas tan pequeñas como una avellana y algunas que tenían hasta 0,15 de diámetro. Para la análisis se ha separado un pedazo puro, que no contiene mezcla ninguna de cobre piritoso, y además del sulfuro de zinc y del de hierro de que suele constar la blenda, he encontrado cortas cantidades de sulfuros de cobre, de bismuto, de cadmio, de arsénico y de antimonio.

100 partes han dado en la análisis:

Azufre.	35,03	} 98,83
Zinc.	59,50	
Hierro.	2,50	
Cobre.	1,12	
Bismuto.	0,50	
Cadmio.	0,18	
Arsénico y antimonio.	0,40	

Con dificultad pueden reconocerse directamente estos cuerpos al soplete; pero disolviendo una gran cantidad de mineral (15 á 20 gramas) en un ácido, diluyendo en agua la disolución y separando con hidrógeno sulfurado el cobre, bismuto, cadmio, arsénico y antimonio del hierro y del zinc, se puede fácilmente en el precipitado de aquellos sulfuros distinguir tanto por la vía húmeda como al soplete los cuerpos que se han mencionado.

No tenemos noticia de otros minerales de España que contengan bismuto y cadmio, y esto nos ha movido únicamente á publicar la análisis de la blenda del Cuadron.

LUIS DE LA ESCOSURA.

TARIFA de precios á que en 1852 pagan las oficinas reales de Sajonia la plata contenida en los minerales de plomo ó cobre.

LEY de plata de un quintal de mineral.	PRECIO.								
	Por cada centésimo de libra ó 2,56 adarmes de plata.				Por libra de plata.				
	Onz.	Adarm.	Rs.	Cents.	Rs.	Cs.	Rs.	Cs.	
0	2,56	0	240	24	00	0	24	35	por 100 de plomo ó
0	3,84	0	384	38	40	0	38	5	por 100 de cobre.
0	5,12	0	528	52	80	1	05	30	por 100 de plomo ó
0	6,40	0	672	67	20	1	68	4	por 100 de cobre.
0	7,68	0	816	81	60	2	45	25	por 100 de plomo ó
0	8,96	0	955	95	50	3	34	3	por 100 de cobre.
0	10,24	1	099	109	90	4	39	20	por 100 de plomo ó
0	11,52	1	238	123	80	5	57	2	por 100 de cobre.
0	12,80	1	382	138	20	6	91		Desde esta ley de plata en adelante, se abonará además el valor del plomo ó cobre, con tal que el contenido sea por lo menos de 15 por 100 del primero, ó 1 por 100 del segundo.
0	14,08	1	517	151	70	8	34		
0	15,36	1	656	165	60	9	94		
1	0,64	1	771	177	10	11	51		
1	1,92	1	882	188	20	13	17		
1	3,20	1	987	198	70	14	90		
1	4,48	2	088	208	80	16	70		
1	5,76	2	160	216	00	18	36		
1	7,04	2	217	221	70	19	95		
1	8,32	2	270	227	00	21	56		
1	9,60	2	323	232	30	23	23		
1	10,88	2	371	237	10	24	89		
1	12,16	2	424	242	40	26	66		
1	13,44	2	468	246	80	28	38		
1	14,72	2	505	250	50	30	06		
2	0,00	2	544	254	40	31	80		
2	1,28	2	578	257	80	33	51		
2	2,56	2	611	261	10	35	25		
2	3,84	2	640	264	00	36	96		
2	5,12	2	664	266	40	38	63		
2	6,40	2	688	268	80	40	32		
2	8,96	2	741	274	10	43	86		

NOTA.

Para el abono de los precios que corresponden á las 8 primeras leyes de plata, debe contener el mineral respectivamente por lo menos

35 por 100 de plomo ó 5 por 100 de cobre.
 30 por 100 de plomo ó 4 por 100 de cobre.
 25 por 100 de plomo ó 3 por 100 de cobre.
 20 por 100 de plomo ó 2 por 100 de cobre.
 Desde esta ley de plata en adelante, se abonará además el valor del plomo ó cobre, con tal que el contenido sea por lo menos de 15 por 100 del primero, ó 1 por 100 del segundo.

LEY de plata de un quintal de mineral.	PRECIO.								
	Por cada centésimo de libra ó 2,56 adarmes de plata.				Por libra de plata.				
	Onz.	Adarm.	Rs.	Cents.	Rs.	Cs.	Rs.	Cs.	
2	11,52	2	789	278	90	47	41		
2	14,08	2	837	283	70	51	06		
2	2,64	2	880	288	00	54	72		
2	5,20	2	930	293	00	58	56		
2	7,76	2	970	297	00	62	37		
2	10,32	3	00	300	00	66	00		
2	12,88	3	028	302	80	69	64		
2	15,44	3	053	305	30	73	27		
3	2,00	3	067	306	70	76	67		
4	12,80	3	110	311	00	93	30		
5	9,60	3	158	315	80	110	53		
6	6,40	3	206	320	60	128	24		
7	3,20	3	254	325	40	146	43		
8	0,00	3	298	329	80	164	90		
9	9,60	3	336	333	60	200	16		
11	3,20	3	369	336	90	235	49		
12	12,80	3	398	340	00	271	84		
14	6,40	3	422	342	20	307	98		
16	0,00	3	446	344	60	344	60		
17	9,60	3	456	345	60	380	16		
19	3,20	3	470	347	00	416	40		
20	12,80	3	485	348	50	453	05		
22	6,40	3	494	349	40	489	16		
24	0,00	3	501	350	10	525	15		
25	9,60	3	510	351	00	561	60		
27	3,20	3	518	351	80	598	06		
28	12,80	3	523	352	30	634	14		
30	6,40	3	528	352	80	670	32		
32	0,00	3	532	353	20	706	40		
80	0,00	3	562	356	20	1780	80		
160	0,00	3	590	359	00	3590	00		
320	0,00	3	638	363	80	7276	00		
480	0,00	3	681	368	10	11043	00		
640	y mas.	3	710	371	00	14846	00		

ESTADIS

Plomo esportado por el distrito de Adra durante el presente

Alcohol.			Plomo elaborado.						Artículos al 75 por 100 para el aforo.				
Se-ras.	Quinta-les.	5. por 100.	Per-digones.		Plan-chas.		Caños.		Quintales.				
		Rs. vn.	Sacos.	Quin-tales.	Ho-llas.	Quin-tales.	Cajas.	Quin-tales.	De alba-yalde.	De plomo.	De pinta-ra.	De plomo.	
1444	2050	3280 "	2726	684	243	1277	24	179	22	16	50	4	3 "

NOTA. No habo copelaciones de plata-pasta.

VARIEDADES.

Maquina concentradora. Hemos presenciado el ensayo de concentracion de minerales que días atras practicó en la huerta de la Veterinaria el Sr. Duchon con una máquina, á la que ha dado el nombre de *máquina concentradora*. Consta esta esencialmente de una rejilla cilíndrica de eje algo inclinado, formada de seis rejillas parciales, de paso cada vez mayor, que gira dentro de otro cilindro de superficie cerrada, pero con seis aberturas en su generatriz inferior; cada una de estas comunica por medio de un corto tubo vertical con un cilindro hueco horizontal y fijo, provisto de un eje móvil armado de cuatro aletas en toda su longitud; y finalmente, por medio de un tubo móvil, que á la vez hace oficios de llave, colocado á cierta altura de la base de cada uno de estos seis cilindros paralelos, pueden estos ponerse en co-

TICA.

mes, á razón de 45 rs. quintal.—Alcohol id. id. á 32 rs. id.

Id. al 80 por 100 para id.				Barras.	Quintales.	TOTAL. Quintales.	5. por 100.	TOTAL. Rs. vn.
Quintales.							Rs. vn.	
De litargio.	De plomo.	De minio.	De plomo.					
"	"	"	"	28034	33144 "	35303 "	79432 29	82712 29

Adra 26 de agosto de 1852.

manicacion con otros tantos conductos inferiores é inclinados que terminan en una canal de salida.

El mineral triturado finamente entra acompañado de gran cantidad de agua dentro de la rejilla cilíndrica por un extremo ó base, y segun la finura de su grano atraviesa las rejillas parciales, distribuyéndose así en seis suertes que van á parar á los seis cilindros horizontales; en cada uno de estos es agitado el líquido por las aletas del eje, que se ponen en movimiento por medio de un engrane cónico; las partículas de mayor peso específico se depositan en el fondo á lo largo del cilindro; al paso que las demas siguen al líquido en su movimiento de salida; que las lleva á los conductos inclinados inferiores y de allí á la canal ó vertedero general. Cuando los cilindros de concentracion ó *agitadores* contienen suficiente carga de mineral concentrado, pueden inclinarse y descargarse por un mecanismo sencillo é ingenioso. Es decir, que segun esta lijera descripcion la primera parte del aparato sirve para clasificar

la carga por tamaños, y la segunda para separar del mineral por medio de los agitadores ó *patouillets* la mayor parte de las gangas.

Los *patouillets* en Francia y las cubas de paletas verticales en algunos puntos del O. de Inglaterra, tienen muy buena aplicacion empleados únicamente en el aclarado y primera monda de minerales de poco valor intrínseco, pero nunca se han usado como verdadero medio de concentracion, y mucho menos para minerales de alto precio: la razon es sencilla, porque es muy difícil graduar bien la velocidad de las paletas y la cantidad y velocidad de salida del agua para que esta no arrastre fuera de los cilindros partículas minerales, ó viceversa deje dentro de ellos escesiva cantidad de gangas. Aun hay mas; aunque la fuerza viva del agua, en su movimiento de rotacion producido por los agitadores, esté calculada de modo que no sea suficiente para vencer la de las partículas mas pesadas en el movimiento que les da su pesantez hácia el fondo (cálculo muy difícil cuando el mineral está muy triturado), eso no impedirá para que deje de salir con los turbios mayor ó menor cantidad de mineral en grano mas fino que el de la ganga, pues es imposible suponer que sea de grano igual todo lo que pasa al través de una criba: la causa de este inconveniente está en la diversidad de movimientos á que el líquido y la mena se someten indispensablemente dentro de los cilindros de agitadores. Dedúcese, pues, que este aparato debe tener por complemento una serie de canales y lameras que reciban los turbios que salen de dichos cilindros.

Esta máquina podrá por lo dicho separar los minerales de sus gangas en muchos casos, pero casi nunca á los primeros unos de otros segun conviene con frecuencia. Por último, aunque en alguna circunstancia pueda tener aplicacion ventajosa, creemos que existen otros muchos en que difícilmente podrá sustituir á la sedimentacion en harneros ó cribas de diferentes especies y á las diversas mesas de lavado de *schläcks*.

C.

Fábrica de Sevilla. En el número 46 correspondiente al 15 de abril de este año anunciamos con relacion á un amigo que habia visitado la mina Antonia en Sevilla de la Jara, provincia de Toledo, la construccion de una fábrica de fundicion al pie de sus labores, y predeciamos que la buena direccion en los trabajos de dicha mina y la esperiencia que el dueño de la oficina de beneficio tenia acreditada en esta clase de especulaciones, eran garantias de los buenos resultados que habia de tener la industria del plomo en aquella comarca. Efectivamente, segun noticias que posteriormente hemos recibido, la referida fábrica, conocida con el nombre de Santa Paula, que constaba de dos hornos de cuba alimentados por un bien entendido ventilador de Desaguillers, movido por caballerías, se amplió con un horno reverbero español, y dió principio á sus operaciones con el mayor acierto, y sin que en ellas se haya experimentado hasta hoy el mas ligero contratiempo ni azar de especie alguna, á principios del último mes de julio, y las que siguen sin interrupcion, habiéndose obtenido ya fentos que montan á 6 ó 7000 barras de excelente plomo de 1.^a, parte de las que estan en esta corte, que es su mercado mas ventajoso. Tambien nos anuncian que el estado de la mina es muy lisonjero, puesto que el filon que laborea, que presentó una parcial esterilidad en una de sus galerías, que ha continuado por espacio de 30 varas en longitud, ha mejorado en términos, que en la actualidad cuenta con seis puntos de arranque y dos de investigacion sobre el criadero.

No dudamos que con tales elementos se reanimarán varias otras minas de la comarca, teniendo ya ventajosa salida para sus minerales, puesto que la fábrica está montada con toda precision, y puede fundir toda clase de menas plomizas aun cuando sean mas pobres y de tratamiento mas complicado que las de la Antonia.

Leemos en el *Faro de Cartagena*:

«*Barranco de Mendoza.* Hace ya dias que oimos una noticia emanada, segun se nos dijo, del Sr. inspector de minas, que nos alegró sobremanera.

Digéronnos que por acuerdo del Sr. Monasterio, iban las sociedades mineras del barranco de Mendoza á construir una ca-

nería que recibiese las aguas de todas las minas, y conducirías así á una distancia proporcionada, evitando que, como sucede hoy, vuelvan á infiltrarse en el mismo barranco.

Aplaudimos sin reserva esta determinacion, sintiendo no verla ya realizada, pues que es seguro que instantáneamente tocarán sus ventajas los interesados, y como es de creer, este saludable ejemplo alentará á otras empresas poco dispuestas á las obras de interes comun.»

Máquina del Jaroso. A consecuencia de las memorias publicadas por los Sres. Falces y Colson, de que dimos noticia á nuestros lectores en los dos últimos números de nuestra *Revista*, se ha verificado una junta de siete apoderados con un ingeniero y otro maquinista ingles, y el referido Colson. En ella se ha acordado la adquisicion de dos calderas nuevas de mayores dimensiones que las que ahora estan en uso; una caja ó forro de hierro colado ó de chapa de caldera para el cilindro, con el objeto de conservar la temperatura de este; y una colocacion mas adecuada de las calderas actuales despues de componerlas en sus muchos deterioros. Con estas innovaciones y algunas otras de menor importancia, que podrán ascender en total á sesenta mil reales, parece que los mecánicos ingleses garantizan, no solo que la máquina podrá funcionar con la fuerza que tiene *algo mas de cien caballos*, sino que las minas quedarán desaguadas acaso en tres dias. Este resultado nos es sumamente satisfactorio, y recordarán nuestros lectores, que está perfectamente conforme con las ideas emitidas en este periódico acerca del mismo asunto.

La mina S. Lucas, de la sociedad titulada *Polaca*, sita en término de Semillas, provincia de Guadalajara, ha encontrado en su pozo de investigacion un filon de cuarzo teñido de óxido de hierro con salvandas de una especie de arcilla gris, en cuyo contacto con el filon suelen presentarse ramás y riñones de galena argentífera de grano menudo. Unas muestras de esta galena ensayadas en el laboratorio de la *Escuela de minas* han dado el resultado siguiente: $\text{Plomo por } 100 \text{ } 63. \text{—Plata por quintal de plomo } 6 \text{ onzas, } 1 \text{ adarme, } 10 \text{ gr.}$

REVISTA MINERA,

PERIODICO CIENTIFICO É INDUSTRIAL.

Apuntes para la historia contemporánea de la minería española.—Años de 1825 á 1849.

(CONTINUACION).

La Direccion general, siempre solícita de fomentar el ramo de su cargo, habia propuesto oportunamente nuevas franquicias y trabajos útiles al efeto; tales fueron, entre otros, en 1828, la real concesion de que los mineros obtuvieran al precio de costo y costas la pólvora, el azufre, la sal y el azogue que necesitasen en sus operaciones de laboreo y beneficio; en 1829 y 30, una comision de ingenieros en Asturias para estudiar aquellos criaderos de carbon de piedra, y proponer mejores vias de trasporte para conducir el mineral, cuyo informe y planos se publicaron en el año de 1831; otras reales órdenes para facilitar el descubrimiento y explotacion de piedras litográficas, y alentar el aprovechamiento y comercio del grafito; y en 1832 la de exencion temporal del pago de derecho de alcabalas en la venta de minas y oficinas de beneficio y de sus minerales, que posteriormente fue prorogada, y la que dispuso que se hiciese en el término de dos años el reconocimiento y descripcion geológicos de las provincias de Galicia.

Estaban, pues, echados los cimientos para el desarrollo de la minería española; y podia vanagloriarse su laborioso director D. Fausto de Elhuyar de haber vencido con su sabiduría y perseverancia los muchos obstáculos que parecian insuperables; pero la fortuna, siempre inconstante, y la Divina Providencia con sus inescrutables decretos, le atajó en su carrera con la muerte que instantáneamente le sobrevino el dia 6 de enero de 1833, á los ocho dias de haber dado una caída. Sus amigos y subalternos lloraron su pérdida como irreparable, y siempre con-

servarán su respetable memoria, aunque no sea mas que por gratitud y deseos de imitarle.

Sucedió en el cargo de director general D. Timoteo Alvarez de Veriña, y ascendió al puesto de inspector general 1.º D. Rafael Cavanillas, por haber fallecido anteriormente D. Francisco de la Garza, y puede decirse que en nada se alteró la marcha establecida por el Sr. Elhuyar, como no podía menos de suceder, quedando el mando en los mismos que habian cooperado hasta entonces con aquel á la creacion y establecimiento del gobierno del ramo.

En progreso iba siempre el desarrollo de los trabajos mineros, y tambien los resultados de los medios empleados para la instruccion de los que habian de desempeñar los empleos facultativos del ramo, y conociendo el Sr. Veriña la necesidad de fundar el Cuerpo de ingenieros, propuso la organizacion de este con las funciones y cargos que habia de llenar en el estado en que se encontraba la minería, recayendo el real decreto de 21 de setiembre de 1835, que aprobó dicha organizacion, la cual debe reputarse por la primera dada en España al Cuerpo de ingenieros de minas. Este paso tan señalado honró al Sr. Veriña, porque manifestaba sus ilustradas intenciones y los deseos que le animaban de adelantar en la senda que le dejó trazada su antecesor, pero á los pocos meses fue victima de la enfermedad del cólera que infestó la capital, quedando otra vez vacante el cargo de director general.

Se habia encargado interinamente de la Direccion el inspector general 1.º D. Rafael Cavanillas, y así continuó hasta que S. M. nombró director general á D. Estanislao Peñafiel, quien cesó á consecuencia de la real orden de 4 de setiembre de 1835, volviendo á encargarse de la Direccion, como inspector general, el referido Sr. Cavanillas.

A principios de dicho año de 1835 se publicó de real orden el mapa petrográfico, y la descripcion geognóstica del reino de Galicia, cuyos trabajos científicos habia desempeñado en los dos años prefijados, el ingeniero del cuerpo D. Guillermo Schulz, y presentado con una coleccion completa de rocas de ciento ochenta y cuatro ejemplares.

Se habia propuesto por la Direccion, y se determinó por el Gobierno, que la escuela especial del ramo se estableciese en la corte, y despues de preparadas las colecciones, hornos y aparatos, y las respectivas piezas de enseñanza, para lo cual no se habia perdonado medio desde la traslacion de la direccion á la calle del Florin, tuvo efecto la apertura de la escuela en el piso bajo de la casa de la misma Direccion el dia 7 de enero de 1836, conforme al real decreto de 23 de abril del citado año de 1835, que dió lugar al reglamento que posteriormente se propuso y fue aprobado por S. M. en 20 del mencionado enero de 1836. La cátedra de mineralogia y geognosia se confió á D. Rafael Amar de la Torre, la de laboreo de minas y mecánica aplicada, á D. Joaquin Ezquerria del Bayo, y la de docimasia, preparacion mecánica de minerales y metalurgia á D. Lorenzo Gomez Pardo.

El haberse mandado por real decreto de 30 de abril de 1835 que el Cuerpo de ingenieros civiles se dividiera en tres secciones, ó sean de caminos, canales y puertos, de minas y de bosques, con iguales categorías y clasificacion en su respectiva escala, motivó la propuesta y aprobacion de un nuevo reglamento adecuado para la organizacion y servicio del de minas en 14 de abril de 1836, por el que se determinaron las atribuciones peculiares del Director general, jefe superior del ramo, y las de los ingenieros; creándose una junta consultiva para que diera su dictámen en los asuntos facultativos y administrativos que se marcaron en el mismo reglamento, compuesta del director general, presidente, de un inspector general, un subinspector general, y del profesor mas antiguo de la escuela, con cuya innovacion se alteró de algun modo el antiguo régimen y gobierno de la minería confiado, por la legislacion de 1825, á una Direccion general colectiva, compuesta del director general, dos inspectores generales y el secretario.

Recayó el nombramiento de director general en D. Rafael Cavanillas, á quien competia por antigüedad y servicios en la carrera, que habia formado siempre parte de la antigua Direccion, y seguia realizando el plan de administracion que tan sabiamente dejó inaugurado D. Fausto de Elhuyar, y se continua-

ba siempre, bajo aquellos mismos principios de bien entendida libertad industrial y de ilustrada proteccion, que fueron las bases de la precitada legislacion de 1823.

Ya en 1833 se habian propuesto y aprobado reglas para la concesion y aprovechamiento de tierras refractarias; en 1836 se amplió al triple la estension de las pertenencias de carbon de piedra sin aumentar su contribucion, y en 1837 las Cortes rebajaron dicho impuesto á la quinta parte, suprimiendo al mismo tiempo el que gravitaba sobre las oficinas de beneficio.

A pesar de la guerra civil y de los consiguientes trastornos que afligian á nuestra patria, no por eso dejó de acrecentarse la aficion é interes por las empresas mineras y de fundicion de minerales, y como por otra parte seguian centralizados el gobierno, administracion y jurisdiccion superior del ramo en funcionarios especiales enteramente dedicados á su servicio y fomento, poco ó nada se resintió la minería de las convulsiones politicas, ni de los imprescindibles perjuicios que sufrían los demas ramos del servicio público, aunque no fuera mas que por la continua variacion de los empleados.

Así se explica como se atendia con el escatísimo personal de que podia disponer á la multitud de registros y denuncias de minas, y todas sus incidencias facultativas y judiciales; á los reconocimientos, multitud de demarcaciones y otros trabajos y comisiones, enseñanzas de la escuela especial, servicio de los establecimientos de Almaden, Rio-Tinto y Linares, propios del Estado, y visitas giradas á los mismos; á la recaudacion ventajosa de los impuestos del ramo, cuyos sobrantes ingresaban en el tesoro público; y en resúmen al despacho de todos los asuntos y ocurrencias que correspondian á la minería en su creciente desarrollo.

Nada perturbaba el órden establecido para el gobierno de este ramo especial, y con mas ó menos éxito, y mejor ó peor fortuna se aumentaban de dia en dia los trabajos mineros en la mayor parte de las provincias, conservando siempre su importancia los de Granada y Almería, y con especialidad los de esta última, de donde se esportaban sin intermision los plomos de la Sierra de Gador, despues de fundidos en las fábricas establecidas

en el pais. Tambien se desarrollaban en Asturias las empresas de minas de carbon de piedra, y en Galicia las de estaño, cuyos criaderos estaban ya geológicamente descritos por el ingeniere inspector de aquel distrito.

Como la mayor parte de los registros de minas que se entablaban en las inspecciones y en los gobiernos civiles de las provincias, mas bien debian considerarse como trabajos de calicata con esperanzas de encontrar criadero, la Direccion, siempre deseosa de evitar errores y gastos á las empresas, y conflictos á las autoridades, se vió en la necesidad de explicar muchos artículos de la ley y el espíritu de esta, lo que realizó en diferentes ocasiones, y mas ampliamente en su circular de 7 de julio de 1840.

Otras varias fueron las disposiciones que se adoptaron para bien de la industria minera, y felices los resultados que tambien se alcanzaban, á pesar de los años poco venturosos que se sucedian en España; pero la Direccion y sus empleados en los distritos, no omitian diligencia para difundir los conocimientos y verdaderos intereses de la minería, y entre otros acuerdos tuvo lugar el de dar principio á la publicacion de los *Anales de minas*, cuyo primer tomo salió á luz en 1858, insertándose en él todo lo mas importante de la legislacion de minas que entonces regia, con la Memoria sobre la formacion de esta, que habia escrito el señor Elhuyar en 1825, y otras de mineralogia y geognosia y sobre minas de España: trabajos que fueron muy bien recibidos y abrieron paso á otros de la propia clase que luego se sucedieron y que tanto honran á nuestros ingenieros de minas.

El suceso tan venturoso de descubrirse los minerales argentíferos en el barranco Jaroso de Sierra Almagrera, vino á dar un extraordinario impulso á los trabajos mineros con la multitud de registros y labores de indagacion que allí principiaron en 1859 y 840, y que despues fueron aumentándose con los productos cuantiosos en plata que forman una parte bien considerable de la riqueza de nuestro pais. La Direccion general conoció la importancia de estos descubrimientos, y en breve propuso el establecimiento de una inspeccion de distrito en Aguilas, que aliviase el recargo de atenciones de la establecida en Adra para Alme-

ria y Granada, y acudiese cual se requeria á las necesidades del servicio en Sierra Almagrera, y tuvo efecto su instalacion en dicho año de 1840.

En 1841 se formó una Direccion general colectiva presidida por el inspector general D. Fernando Caravantes, siendo vocales los Sres. D. Lorenzo Gomez Pardo, subinspector general, y los ingenieros D. Guillermo Schulz, D. Joaquin Ezquerra y D. Rafael Amar de la Torre, reuniendo este el cargo de secretario, y desempeñando ademas una cátedra de la escuela, y otras los señores Pardo y Ezquerra.

En el mismo otoño de 1840 el Gobierno, de acuerdo con la Direccion de minas, negó la esportacion de los minerales argentíferos que con repetida instancia solicitaban los mineros de Sierra Almagrera; y esta prohibicion, constantemente sostenida, ha sido fuente de inmensa riqueza particular y pública que la industria metalúrgica ha producido desde entonces acá, tanto en la costa de Cartagena como en otros puntos del reino.

La aficion á la industria minera iba creciendo de un modo sorprendente desde la conclusion de la guerra civil, propagándose rápidamente por las provincias del centro de la Península; de manera que á últimos del citado año de 1840 fué preciso establecer una inspeccion en la misma corte, asignándola por de pronto las provincias de Madrid y Segovia, y en virtud de reales órdenes posteriores se hizo estensiva esta inspeccion facultativa á la provincia de Avila y á las de Guadalajara y Toledo.

Algunos años hacia que empresarios activos ensayaban medios de beneficiar la inmensa cantidad de escorias plumizas que, en diferentes manchones mas ó menos estensos, existian en la costa de Cartagena, como procedentes de antiguas fundiciones de Romanos y Cartagineses, y á pesar del corto rendimiento que ofrecian en plomo se empezaron á solicitar los espresados manchones, y habia llegado el caso de establecer las reglas mas esenciales que se requerian para la concesion legal de estas escorias, como asi lo conoció y propuso la Direccion, recayendo la real orden de 18 de abril de 1841, que acudió á esta necesidad. Tambien se acordaron nuevas reglas y mayor amplitud para la

enseñanza de capataces de minas en la escuela práctica que con felices resultados se hallaba establecida en Almaden. Y como acertadamente se sostuvo el principio de no permitir la esportacion de los minerales argentíferos de Sierra Almagrera, para conseguir que se beneficiasen en el reino, se fijaron por otra real orden de 25 del propio abril y año las disposiciones preventivas para la cobranza del cinco por ciento de las pastas de plata y oro que se obtuvieran.

Se habian suscitado cuestiones entre varios empresarios de minas y los primitivos dueños de los terrenos sobre quienes eran los que tenian derecho al aprovechamiento de las aguas encontradas en las minas, y se declaró por real orden de 29 del precitado abril, de acuerdo con lo propuesto por la Direccion, que correspondia á los poseedores de estas, mientras conservasen el derecho á la propiedad de las minas en que apareciesen las aguas.

No obstante el trabajo siempre excesivo que por la repentina estension de la mineria en todo el reino gravitaba á toda hora sobre los poquissimos ingenieros del ramo, se publicó á mediados de 1841 el segundo tomo de los *Anales*, que ademas de la ley fundamental de 1825 y disposiciones adicionales hasta junio de 1841, contiene diez y siete memorias mas ó menos latas, escritas por los ingenieros del Cuerpo, de las que cinco versan sobre la geologia de diferentes provincias, dos sobre paleontologia, tres sobre explotacion é historia de minas, tres sobre metalurgia, tres sobre mecánica y un primer ensayo de estadística general del ramo con sus pormenores de los distritos y provincias.

Por real orden de 5 de mayo de 1841 se mandó, á propuesta de la Direccion general, conceder y demarcar pertenencias de 20.000 varas en figura irregular, donde los espacios limitados no permitiesen la figura ordinaria rectangular; cuya disposicion se confirmó por otra real orden de 28 de agosto del mismo año.

Para evitar la esportacion fraudulenta de los minerales y metales se crearon por real orden de 12 de junio de 1841, á propuesta de la Direccion general de minas, tres plazas de interventores de embarques, estableciendo uno en Mazarron, otro en la Garrucha y otro en Cartagena.

A consecuencia del rápido incremento de la minería en el antiguo reino de Valencia, la Direccion general propuso y se creó por real orden de 15 de octubre del citado año de 1841 una nueva inspeccion facultativa de minas, comprensiva de las provincias de Valencia, Alicante y Castellon, situándola provisionalmente en la capital de Valencia, la cual despues llegó á comprender tambien la provincia de Albacete.

La asombrosa importancia de algunos criaderos ó descubrimientos y la increíble multitud de empresas y particulares que solicitaban ó pretendian derecho á ello y á los terrenos inmediatos, así como la falta de esperiencia en muchas provincias respecto de la instruccion de espedientes, obligaron á la Direccion general á ser mas rigurosa que antes en exigir la exacta y cumplida instruccion de tales espedientes, aun en medio de la lamentable é inevitable escasez de ingenieros y empleados espertos, y para conseguir tan laudable objeto espidió la circular de 1.º de diciembre de 1841, prescribiendo terminantemente los requisitos principales de los espedientes de concesion.

Al mismo tiempo se ocupaba en poner sólidos cimientos para la estadística del ramo, y uno de ellos fue la circular de 7 del citado mes de diciembre sobre estados periódicos de las minas productivas, dando reglas fijas para la clasificación de esta.

Legislacion minera.

Necesidad de un Agente-Fiscal, que defienda los intereses de la Administracion en los negocios contencioso-administrativos.

Deber es en mi concepto de los Ingenieros que sirven en los distritos y tienen que ejercer las diferentes funciones, con que la ley de minería de 11 de abril de 1849 les reviste, esponer aquellas dificultades, con que se tropieza en la práctica y que quizá no pudieron preverse á tiempo, para que ilustrándose el juicio de los que se hallan en posicion de introducir ó proponer al menos modificaciones, que llenen los vacíos que se advierten,

nos acerquemos un dia á poseer un código, si no perfecto, que responda lo mas cumplidamente posible á las necesidades de la industria en sus diferentes fases. Y como quiera que este código ha de ser la garantía primordial del minero, puesto que él es el conservador de los derechos que adquiere, mientras cumple con las condiciones que le impone, á la vez que es su juez inexorable cuando falta á ellas, me ha parecido de alguna importancia llamar la atencion sobre un accidente de la via contencioso-administrativa en el tribunal inferior ó de primera instancia, ya que del resultado de este juicio contradictorio depende el conservar una concesion adquirida con todas las solemnidades legales, ó tener derecho á ella cuando el concesionario ha faltado á las condiciones de reglamento.

Desde que se publicó la nueva ley de minería, diferentes han sido las cuestiones mineras que se han ventilado en el consejo de administracion de la provincia de Murcia, á cuya vista y fallo ha asistido siempre como vocal especial el Ingeniero gefe de este distrito.

Terminados que fueron los espedientes de carácter contencioso, que quedaron pendientes al suprimirse la antigua inspeccion de Sierra Almagrera y Murcia, todos los pleitos que han venido despues han sido pidiendo el remedio de providencias del gobernador de la provincia, relativas á caducidad de concesiones, ó lo que es lo mismo, entre el propietario de una mina ó escorial y la administracion, en cuyo juicio no es parte el denunciante, cuya mision no es otra que esponer la causa de su denuncia ó marcar el caso en que ha incurrido el concesionario, por el cual pierde el derecho que tenia adquirido.

La práctica ha hecho ver que en los casos de esta especie se tropieza frecuentemente con uno de estos dos escollos: ó la administracion queda indefensa, y no puede por lo tanto sostener sus providencias, ó tiene que pedir auxilio al denunciante, á quien la ley escluye del juicio, para que facilite noticias que hagan palpable la causa de su denuncia. Para hacer mas perceptible este conflicto y apoyar el epigrafe de mi artículo, me servirá un ejemplo de los que ocurren á cada paso.

Un minero denuncia á otro su pertenencia, porque ha in-

currido en el caso 3.º del artículo 24 del reglamento para la ejecución de la ley de minería, por el que se pierde el derecho á una mina cuando una vez empezados los trabajos, no se tiene poblada por cuatro meses consecutivos, ú ocho interrumpidos en el trascurso de un año. Notificado el concesionario, presenta oposicion en término hábil, y entonces el gobernador comisiona á un Ingeniero, para que informe en vista de los trabajos de la mina: este reconocimiento unas veces da por resultado al Ingeniero una conviccion plena, ya sea por no hallar indicios de un trabajo fresco, por el aspecto del vaciadero, por la escasez notoria de labores relativamente al tiempo transcurrido desde su demarcacion, etc., y así lo espresa en su informe; pero en otros casos, cuando la cuestion versa sobre haberse descuidado el concesionario uno ó dos meses ó quizá dias, y por otra parte los trabajos no dicen bastante al Ingeniero para que pueda formar una opinion decisiva, aquel informe debe necesariamente de participar de cierto carácter de ambigüedad, el cual sin embargo, con otras noticias que adquiere el gobernador y alguna vez con una informacion de testigos ante cualquiera autoridad (aunque sin citacion de la parte contraria, como hecha en la esfera administrativa), que suele acompañar el denunciante al presentar su escrito, sirve de apoyo al gobernador para declarar la caducidad.

Llegado este caso, el concesionario acude en la vía contencioso-administrativa al consejo provincial, donde el gobernador, á nombre de la administracion, sostiene su resolucion y tiene que seguir como parte todos los trámites del juicio, que son los que marca el capítulo 1.º, título 2.º del reglamento de consejos provinciales.

En este juicio tenemos:

De una parte al gobernador, que sea ó no letrado, no puede por sus infinitas atenciones ocuparse de contestar á la demanda, ni menos hacer las pruebas testificales en las cuestiones de hecho, pues se infiere cuán difícil es encontrar testigos que declaren, perdiendo su jornal, solo por complacer á aquella autoridad; no tiene otras pruebas que oponer que el informe del Ingeniero, que sirvió de fundamento á su decreto de caduci-

dad y que puede tener mas ó menos fuerza en el juicio segun que esté mas ó menos basado en la razon de ciencia, ó cuando mas, los que pueda suministrarle el alcalde del término en que radique la mina. Un oficial del gobierno de provincia, que tampoco tiene obligacion de haber estudiado derecho, como encargado de la mesa de minas, es el que formula las contestaciones y presenta las pruebas que arroja la tramitacion del expediente administrativo, cuyo servicio viene á complicar mas su difícil negociado: de otra parte al concesionario, con un abogado, á quien entrega su causa, con medios de buscar los testigos que la ley le permite y depongan á tenor de los extremos que mas le convengan, y que por último, por medio de ese mismo abogado puede dirigirse al tribunal el dia de la vista, para ampliar la discusion escrita, aclarando y dando detalles de puntos que parecian oscuros y difíciles, sin el temor de ser contradicho en su defensa las mas veces, ni de que sus testigos sean tachados, porque el gobernador no tiene consignacion alguna para pagar un abogado, que le represente cada vez que ocurre un caso.

Desde luego se ve que la lucha no puede ser mas desigual, á no entregarse la administracion en manos del denunciante, á quien la ley escluye de toda intervencion en el juicio, con el fin de que pague un letrado, que sostenga la providencia del gobernador, sin cuya confirmacion no puede adquirir derecho alguno, y tenga interes en buscar testigos competentes, abonando los gastos que ocasiona el que depongan ante el juez de primera instancia mas inmediato, pues generalmente son obreros de las minas inmediatas, que distan algunas leguas de la capital, donde reside la autoridad de la provincia, y cubra en fin cuantos costos origina la tramitacion de un pleito por breve que sea.

Resultado de esta desigualdad es verse desairada en muchos casos la administracion, vencida en el juicio, porque el consejo provincial, como tribunal, no puede apreciar los hechos por conviccion moral, sino que tiene que fallar con arreglo á las pruebas que arroja la sustanciacion del expediente contencioso y la defensa oral de los letrados, siendo tan fija esta pauta, que en muchos casos tiene que obrar en contradiccion aparente

con informes previos dados al gobernador como cuerpo consultivo, cuando tramitando el espediente administrativo ha creído oportuno aquella autoridad oír su dictámen antes de acordar providencia de caducidad.

Y lo notable es que en este caso desfavorable para la administración, la ley exige que esta apele al Consejo Real (caso 4.º, artículo 20 del reglamento de minería), donde lo hace de oficio y sin poder presentar nuevas pruebas; por consiguiente tiene una probabilidad de diez contra uno de ser nuevamente desairada, á pesar de los esfuerzos del fiscal de S. M. en aquel tribunal de alzada.

Creo que lo dicho sea suficiente para demostrar que la práctica aconseja la imperiosa necesidad de que la administración tenga en las provincias en que hay creados intereses mineros de alguna importancia un fiscal con sueldo fijo, para dirigirla y defenderla en los negocios contencioso-administrativos, puesto que desde el momento en que entran en esta esfera los solo administrativos, el consejo pierde su carácter de cuerpo consultivo, y como tribunal tiene que juzgar las providencias de la autoridad de la provincia, sin poder por lo mismo aconsejarla en la defensa de sus resoluciones.

Este fiscal, que podría ser uno de los consejeros supernumerarios, sirviéndole de escala para adquirir un día la propiedad, debería encargarse del espediente contencioso desde el momento en que se da al gobernador traslado de la demanda, dirigiría con el acierto que dan los conocimientos de letrado las actuaciones todas, aconsejaría en cada caso las pruebas mas eficaces para sostener la providencia directa, y por último, el día de la vista, la administración tendría un representante, que replicara con energía á las observaciones y pruebas de su contrario y la lucha sería entonces en un campo igual.

Otro servicio importante podría desempeñar á la vez este fiscal, cual es el de dirigirse al tribunal de justicia ordinaria, pidiendo el condigno castigo contra los testigos conocidamente falsos, que tan frecuentes son en asuntos de minas, cuya propiedad creen hija del azar ó la fortuna, y por lo mismo no creen faltar en llamar blanco lo que es negro, aunque se trate de

usurpar la suerte de una familia: desgraciadamente en estos negocios hay tal inmoralidad, que basta una pequeña retribucion para encontrar obreros que digan habersé trabajado de día y de noche una mina todo el tiempo que quiere hacer constar el que paga, aunque haga dos, tres ó mas años que no se da un golpe en ella.

Esta es una de las novedades mas urgentes que exige nuestra legislación minera y ha enseñado la práctica, sin la cual no era fácil preveer la desventajosa posición en que se encuentra la administración activa, cuando para sostener sus providencias tiene que presentarse en juicio con mineros, que quieren conservar sus derechos sin cumplir con todas las condiciones de la concesion y tienen la suficiente maña y osadía para vestir su causa de modo que aparezca lo contrario.

J. DE MONASTERIO.

De la riqueza mineral de España, por Mr. H. O. Landrin, hijo.

(Continuacion).

SEGUNDO ARTICULO.

Despues del carbon, la sustancia mineral mas importante y útil al hombre es el hierro, que en formas mil aprovecha; metal mas precioso que aquellos á que en general se clasifica así; el hierro se ha hecho un elemento indispensable de nuestra civilización y tiende incesantemente á aumentarla; así que es permitido el pensar que el pueblo que posea mas minerales de hierro, será aquel en que la agricultura, las artes y la industria puedan desarrollarse mejor en lo venidero.

En este punto la España nada tiene que envidiar á las demas naciones de Europa, ni aun á la mas favorecida, á la Inglaterra, en la que el hierro y el combustible se encuentran casi siempre juntos ó reunidos.

En efecto, en Asturias en que los depósitos de uña han re-

cibido un inmenso desarrollo, los minerales responden ó guardan proporcion con la abundancia del combustible. Sobre el Nalon en Peñafior un filon de 10 varas de potencia divide en dos partes el lecho del rio; una gran masa de hierro hidratado compacto recubre una parte de los alrededores de las bahias de las Caldas; hidróxidos manganésiferos aparecen á cada momento en las dos márgenes del rio y en la bahía de S. Esteban por donde entra al Océano, presenta por donde pasa el barco un enorme depósito de hierro lenticular, cuyo criadero se prolonga hasta por bajo del vecino pueblo.

Cerca de Oviedo, en el camino de la Pola, la montaña de Aramil es de hierro hidratado limoso; las capas carboníferas de Tudela estan llenas de hierro carbonatado, y el camino de Mieres ofrece numerosos indicios á derecha é izquierda.

Al borde del mar en Colunga en medio del criadero de ulla cerca de Suava, se explota un magnifico filon de hierro hematites. En Lanava, cerca de Villaviciosa, una gruesa capa de puddinga ferruginosa descubre su singular estructura, mientras que á media legua al E. se descubre *una potente masa de hierro oligisto compacto*, en la barranca de Torfin; detras de las Ariundas un hermoso filon de hierro descendiendo al valle de lo alto de una elevada montaña y en Covadonga tres depósitos de hierro oxidado compacto cubren la cima y el pie de la Sierra de Pe layo.

A 500 varas del criadero carbonifero de Sabero, una montaña justamente llamada la Imponderable, ofrece uno de los depósitos ferruginosos mas vastos que existen en Europa, despues de los de la isla de Elba y Somorrostro.

Este potente criadero tan próximo á la escelente ulla para cok de la Palentina, bastará solo para cubrir las necesidades de toda Castilla la vieja.

Hay ademas las gruesas capas de hierro oligisto micáceo que aparecen en la vuelta oriental de la Peña Sagra en la Liebana, y cerca de Reinosa en Santa Marta de Luaya, en la provincia de Santander; los grandes depósitos de hierro hidroxidado que cubren el camino de esta ciudad á Valdivielso y el de Torrelavega á Cabezon de la Sal, y la montaña toda ferruginosa que do-

mina la parte baja de este puerto; los tres depósitos de hierro limoso que aparecen entre Pomo y Santoña en Galisano, Liermo y Abrocero y el hermoso filon de hierro espático de la Caba da.

Subiendo el rio de Limpias hasta Stomoles y Gibaja, cuatro depósitos de mineral de hierro aparecen en la superficie ó asoman en Ampuero, S. Bartolomé, Pondra y en Gibaja mismo.

En Somorrostro, entre Castro y Portugaleta, la naturaleza ha prodigado á manos llenas, en una estension de muchas leguas, uno de los depósitos ferruginosos mas grandes que se han conocido en el mundo, sin mas rival que las masas de hierro oligisto y oxidulo de hierro asociado á la dolomia de Rio y cabo Calamieta.

En todo el camino de Somorrostro á Bilbao, se encuentran en la superficie indicios de óxido de hierro; en Lorrasquita aparece un filon entre la arcilla moderna y el carbonato de cal. El cerro de Miradilla es una gran masa en completa explotacion; sus filones se prolongan hasta el S. de Bilbao; en el barrio de la Peña, al óxido de hierro acompaña una piritita de cobre explotable; el monte Oyargan de naturaleza caliza encierra muchos criaderos ferríferos, siendo los mas ricos Huarichaseta, Los-siete-amigos, el Angel de la Guarda, S. Pedro y S. José.

En toda la costa desde Bilbao á S. Sebastian, el terreno, que presenta numerosos indicios de lignito, manifiesta tambien filones de hierro de cuando en cuando, ó diseminados aqui y alli, internándose muchas veces al interior, hasta que se encuentra uno de los depósitos mas grandes en Acetona, cerca de Mañaria, en la frontera de Guipúzcoa. Pero sobre todo en Haya, es donde la riqueza ferrífera presenta un gran desarrollo; la montaña de este nombre, cerca de Oyarzun contiene un gran filon de hierro espático, galena argentífera, blenda y piritita cobrizas con matriz de espato calizo. El distrito de Erreca-Abarratheste, uno de los depósitos mas ricos en masas de hierro, se prolonga en una gran estension á lo largo de la orilla izquierda del Bidasoa.

Mas allá, en las montañas de Cataluña, la topografía es mas accidentada, y las minas de hierro estan mas diseminadas. Ci-

taremos sin embargo las de la provincia de Soria, cuyo mineral es idéntico al que se explota en Francia en Voulte, cerca de Gisors y las minas de Manzanera en Aragón, en que los magníficos filones de hierro espático vienen á reunirse á una enorme masa situada cerca de Barracas en el reino de Valencia.

En Cataluña abundan las minas en la provincia de Lérida; en Gracia, distrito de Barcelona, presentan un buen filon espático; cerca de Justania, distrito de Gerona, se explota á cielo abierto el gran filon de Rivas que alimenta las herrerías de Caralps, Portmas, Ventolá, etc.

Las masas de hierro vuelven á reaparecer en seguida en las cercanías de Tarragona para estenderse hasta Molina de Aragón, y en la sierra de Valdemas en Cuenca; entran á lo largo de la sierra de Guadalupe, donde ofrecen un ejemplo de los *pacos* de América en las minas de plata de Hiendelaencina.

Esta inmensa riqueza en minerales de hierro de todas clases, sobrepaja ya en las provincias que acabamos de recorrer, á toda la que poseen la Inglaterra, Francia y Bélgica.

Necesitamos sin embargo citar las tan ricas como abundantes minas de las cercanías de Toledo; los Pozuelos del Guadiana y los hierros pardos hidratados de la Mancha, los de Rosell, Benifazar, Orihuela, Bellen, etc., del reino de Valencia; los minerales oligistos, carbonatados y espáticos de la cuenca de Espiel, los de Sierra Segura, Siles, Jenave, la Puerta, etc.; el magnífico filon del Pedroso en Sevilla, los hidróxidos de Marbella, que han dado origen á la industria metalúrgica del país, etc.

Cesemos por un momento y arrojemos una rápida ojeada comparativa sobre la posición de España relativamente al carbon y al hierro, estos dos elementos de la defensa y de la industria agrícola y manufacturera de las naciones.

La Francia posee mas minas de carbon de las que se creen generalmente, pero muy rara vez se encuentra el hierro en la proximidad de este poderoso combustible; así que las oficinas de beneficio de hierro tienen necesidad de buscar á gran distancia los minerales metálicos.

Así es como vemos á los de Creusot alejarse hasta la Côte-d'Or para procurarse los minerales necesarios á sus hornos; así es

como los ferrones de Saint-Etienne tan ricamente favorecidos con relación al combustible, van á la otra margen del Ródano y aun hasta Isiere, á buscar el metal que no encuentran en su distrito.

La Inglaterra ha sido mas favorecida que la Francia por la reunión en la misma localidad y en un mismo criadero del carbon y del hierro; mas este último que separa en bancos de riñones espáticos las potentes capas de combustible, sobrepaja muy rara vez á una riqueza de 30 por 100 y desciende con frecuencia á menos de 25 por 100.

La España tiene la fortuna de poseer en todas partes donde tiene carbon, hierro en abundancia y de una riqueza considerable.

En Asturias el hierro carbonatado acompañante del carbon solo se encuentra en los alrededores de Olloniego, pero los hidratos y los óxidos de Caldas, Aranio, Peñaflores, S. Esteban, etc., producen ó dan de 42 á 47 por 100 en ensayo; el hematites de Colunga 60 á 65, y el de Covadonga 50 á 55.

En la Cuenca de Saverio el mineral de hierro da 43 por 100, el de Orbó 42; en la banda carbonífera de Espiel, la masa del mineral arañoso da 40 á 42 de hierro, mientras que el magnético y el oligisto ofrecen un rendimiento de 64 por 100, término medio.

Así que, bajo el punto de vista de la metalúrgia del hierro, la España está mas favorecida que la Francia y que la Inglaterra, pues tiene sobre la primera nación la ventaja de poseer el carbon y el hierro reunidos, y sobre la segunda la de tener minerales mucho mas ricos.

Después de estos dos grandes elementos de la civilización europea, los demas minerales no tienen mas que una importancia secundaria.

Su explotación sin embargo, es propicia al desarrollo de muchas é importantes industrias que contribuyen con su contingente de trabajo á la masa de la riqueza nacional.

Veremos en el próximo artículo que en este punto la España no cede á ninguno otro país.

Sin duda que nadie se atravesará á disputar á la Península el monopolio de la explotación del mercurio.

Además de las magníficas minas de Almadén y Almadenejos (Mancha), que producen al Estado cada año de 28 á 29 millones de reales, y que no ocupan menos de 3.000 á 4.000 trabajadores ó operarios (1), numerosos criaderos de cinabrio se descubren por todas partes en las demás provincias, y algunos dan ya ventajosos productos á pesar del *estanco* que pesa sobre esta clase de minerales. En Asturias las investigaciones tan mal dirigidas por mucho tiempo han descubierto al fin una capa de cinabrio puro sobre los *mismos trabajos* que habían emprendido los romanos en Mieres.

En las montañas de Muñon Cimero (Lena), una formación no menos considerable se ha descubierto por una compañía asturiana.

Las señales de cinabrio se extienden hasta sobre el borde del mar en Carabía al pié de la montaña de Suavo, y se vuelven á encontrar bien lejos al E. de la provincia en el curioso distrito de Peña Mellera y de Cabrales, en medio de los criaderos de hierro y cobre y en la formación carbonífera que allí está aislada.

En Estremadura, al extremo meridional de Badajoz, á corta distancia de Usagre, el cinabrio está asociado á la galena y al carbonato de cobre oxidado dodecaédrico en una gran capa de cuarcita que asoma á la superficie y corre de E. á O. en una extensión de más de 1.000 varas.

La analogía de la formación de este terreno mercurífero con el de Almadén, y la riqueza del mineral que ha dado hasta 46 por 100, hacen de este criadero uno de los puntos más interesantes de la Península.

(1) Han producido estas minas en 1845, 21.315 quintales de azogue, que á 1.630 rs. vn. son 35.069.525 rs., y los gastos no han pasado de 6.134.665 reales. En el presupuesto de ingresos de 1848, el Ministro de Hacienda ha presupuestado la producción de estas minas en 32.682.500 rs. vn.

El reino de Valencia presenta muchos é importantes indicios de cinabrio; en la Solana del Caballo, este sulfuro está diseminado en la arenisca con piritas de cobre; la roca arenácea de las cercanías de Alfondiguillas, contiene en todas partes glóbulos de mercurio nativo; cerca de Bechi hay un filón de cinabrio terroso acompañado de óxido de hierro; en Sieteaguas el mercurio nativo está diseminado en la arcilla plástica recubierta por una capa de arenisca.

Cerca de Pamplona, en Navarra, á cuatro leguas próximamente de esta ciudad, se está explotando un criadero de mercurio al que han dado el nombre de *La Oportuna*.

En fin, en la Sierra de Filabres, cerca de Bayarque y Tijola, se ha descubierto hará cosa de tres años, un criadero de cinabrio que promete á este país, tan rico en metales, una nueva sustancia de alta importancia para sus minas de plata.

¿Qué país presenta más depósitos de estaño que la Península? Los fenicios agotaron en ella por largo tiempo el manantial de un gran comercio con el Oriente, y la Galicia que parece haberles suministrado en los primeros tiempos de la navegación este metal tan buscado por las naciones antiguas, posee todavía 40 filones de que los más ricos asoman al terreno en la Serranía de Montes, Avion y Deza, cerca de las provincias de Orense y Pontevedra.

Estas dos provincias contienen indicios metálicos en las montañas orientales de Liana y las cercanías de Puente Caldelas. El concejo de Salas en Asturias, puede dar origen á una explotación de esta clase; presenta un criadero notable de estaño oxidado.

A las márgenes del Duero, en Zamora, los filones de Carbajosa y Pera, explotados antiguamente por los romanos, ofrecen todavía riquezas vírgenes que no aguardan más que una explotación regular y bien entendida para dar productos considerables y trabajo á los habitantes de la provincia.

Todos conocen la profusión con que la naturaleza ha sembrado en la Península el sulfuro de plomo puro y argentífero. Una simple, aunque completa enumeración de las localidades que contienen este mineral, nos sacaría fuera de los límites que hemos im-

puesto á este opúsculo; nos contentaremos con citar los principales criaderos sin agregar ninguna reflexion, limitándonos á observar que en el año de 1845 el valor del plomo, plata y litargirio obtenido ha subido á 38.583.606 reales vellón.

En Asturias y Galicia, los innumerables filones de galena producen de 20 á 60 por 100.

En León las minas de Ofalia y de Saveró.

En Santander las de Sopenilla, Peñacastillo, Bárcena de pie de Concha, Boo, Puente Viesgo y Liébana.

En Laredo los filones de Pondra, Ojaba, S. Bartolomé, Lanestosa y valle de Mena.

En Logroño el filon de la Rioja.

En las Provincias Vascongadas los de Galdácano, Labano, Mañaria, Oyarzun, Barambio, etc.

En Navarra la mina de Lesaca y la de Leyza.

En Aragon, Ateca, Sabiñan, Bielsa, Benásque, Sahaun, Bielsa, Canfranc, etc.

En Cataluña, Tremp en Lérida, Angeles, Basaboda en Gerona, La Selva, S. Lorenzo, Farena, Falset en Tarragoná.

Los alrededores de la Granja en Segovia, los de Cadalso y el Berraco en Avila, Segura en Teruel.

Valencia, cuyos filones alimentan nueve fábricas y producen de 2.000 á 3.000 marcos de plata (1).

La Puebla de D. Rodrigo y Capilla en la Mancha.

Siles, Genabe, la Puerta en la Sierra de Segura, Santa Cruz de Mudela, Almuradiel, el Viso, Baños, La Carolina, Linares, Arrayanes, Alamillos, Bailen en la Sierra Morena de la provincia de Jaen.

Fuente-Obejuna, Santa Cruz, Educanda, Conquista, Socorro, la Andaluzá, la Calacuerda en Córdoba.

Guyena, Tenorio, Puebla de los Infantes, Rios de Constan-

(1) Esta produccion es agena completamente al distrito y pertenece al de Sierra Almagrera, parte de cuyos ricos minerales se han beneficiado en fábricas situadas en el de Valencia; en la actualidad no hay ninguna en marcha.

(N. del T.)

cia, Hormigueros, Mercedes, Castillo de los Guardas, Villaverde, el Pedroso, Guadalcanal, Cazalla en Sevilla.

Llera en Badajoz.

San Roque, Ubrique en Cadiz.

Y las célebres minas de Murcia y Almería (1).

El cobre es casi tan abundante como el plomo (2).

Los alrededores de Colunga y Puerto de Suavo, el concejo de Mieres y las áridas rocas de Cabrales en Asturias, presentan por todas partes indicios y muestras de carbonatos y sulfuros de cobre.

La Liébana abunda en filones pequeños que pudieran dar lugar á explotaciones regulares, y entre los que el carbonato y pirita de Picojano y el oxidulo de Tresviso debieran distinguirse.

Puente Viego y las cercanías de Baraña en Santander, presentan muestras muy buenas, á la superficie, de cobre oxidulado y piritoso.

Los criaderos cobrizos de Vizcaya y Provincias Vascongadas, no se conocen todavía; entre Castro y Bilbao se ha intentado explotar un filon de pirita que puede ofrecer ventajas. Los romanos han explotado muchas minas de cobre en esta provincia, de las que la mas potente parece ser la que entra en la montaña de Haya: es un filon de hierro espático, galena argentifera, blenda y pirita cobriza de 4 á 5 varas de potencia. La orilla izquierda del Bidasoa abunda en sulfuro de cobre, especialmente en el distrito de Erreaga Abarrath, cuyo solo nombre designa criadero de mineral de hierro.

Se han explotado antiguamente piritas cobrizas á tres leguas de Tolosa, en Arlat entre la carretera de Madrid y la de Pamplona. Dietrich, Borwles, Hoppensak, Larruga, etc., citan otra porcion de minas de cobre, entre las cuales es preciso

(1) El punto principal de estraccion de minerales plomizos de esta provincia es la renombrada Sierra de Gador conocida en todo el mundo minero, y cuya produccion desde el año de 1845 hasta el 49 inclusive ha sido de 1.898.305 quintales.

(N. del T.)

(2) Aun cuando las indicaciones de cobre en la Península son numerosas, sus productos distan mucho de poderse equiparar á los del plomo.

(N. del T.)

distinguir el filón de Santa Cristina en el valle de Aspe. En fin, la industria del cobre había tomado tal desarrollo en las Provincias Vascongadas, que todavía se ven numerosas ruinas de martinets y fábricas que se establecieron en Aitzuriaga, Auxyete, Andoain, etc.

El filón de cobre argentífero de Monterrubio, en la provincia de Burgos, es conocido de toda España; y el hermoso criadero de carbonato de cobre de Hayadal-Grande no espera más que una mano hábil que dé á su explotación todo el desarrollo de que es susceptible.

En Monteverde (Zaragoza), se ha descubierto en la caliza un filón de cuarzo que contiene numerosos y ricos indicios de cobre; en Biel (Cinco Villas), se ha explotado un criadero de carbonato de cobre íntimamente unido a una arenisca, cuya formación se estiende desde Huesca hasta cerca de Pamplona, y ofrece en diversas localidades numerosas señales de óxido negro, y en otras venillas de cobre nativo; en Lema, en el mismo distrito, se encuentran carbonatos en abundancia. En Fombuena, cerca de Daroca, y desde este punto siguiendo una línea recta que pasa por el pie del Moncayo, se encuentran filones de pirita potentes y ricos; en Calceña se explota un buen filón de cobre gris; en fin, en las cercanías de Calatayud se han encontrado en la superficie numerosos indicios de piritas cobrizas, cuyo contenido no baja del 15 al 20 por 100.

En Navarra abunda el cobre; el valle de Arce posee un filón de carbonato y cobre gris; en el Bastan las mismas especies están intercaladas en los bancos de margas endurecidas y areniscas; en S. Bartolomé las piritas; los carbonatos y los cobres antimoniales coloran bancos de arenisca que alternan con los extractos de esquistos arcillosos. Lo menos hay 15 puntos de explotación en estos distritos.

En el de Pamplona están en explotación un gran número de filones piritosos; tales son las minas, La Segura, los Tres Amigos, Santa Clara, S. Fernando, S. Luis, Santa Catalina y la Diamantera, S. Pedro, la Dudosa y la Abundancia.

Los criaderos cobrizos de Cataluña están casi todos abandonados; apenas se ha reconocido en la provincia de Gerona al

pie de los Pirineos el filón cuarzoso de S. Miguel de Culera, en el que están diseminadas venillas de pirita de cobre; y sin embargo, numerosos criaderos están marcados en todas las cadenas de montañas, y solo les falta capitales y capacidades para que nazca una industria de primer orden en localidades en que no falta ni carbon de piedra ni combustible vegetal; algunas veces en los filones de barita que encierran diferentes sulfuros metálicos es donde hay que buscar la pirita cobriza; los filones de Guadalajara y Guadarrama nos presentan varios ejemplos: en Congostrina y Hiendelaencina el sulfuro de plata pasa sucesivamente á los sulfuros de plomo, hierro, antimonio, y cobre, pudiendo establecerse explotaciones beneficiosas con facilidad. El extremo oriental de la provincia de Guadalajara contiene numerosos criaderos en explotación cerca de Pardos. Las cercanías de las Rozas y toda la cadena de Guadarrama presentan señales de piritas, carbonatos y antimoniuros de cobre. Hay en Colmenar Viejo una explotación en grande actividad (1).

Las vertientes meridionales de Sierra Morena ofrecen asimismo criaderos de cobre en medio de los sulfuros de plomo de que abundan las cercanías de Linares; en Santa Cruz de Mudela hay un filón de caliza ferruginosa, en medio del cual se encuentra óxido, carbonato y sulfuro de cobre nativo; el criadero esencialmente plomizo de Linares, presenta el filón de los Alamillos, que contiene piritas cobrizas ventajosamente explotables; los filones cuarzosos que atraviesan los estratos esquistosos de Almuradiel y del Viso ofrecen una mezcla de pirita cobriza y galena en abundancia.

Más al E., y en la provincia de Valencia, se explota el óxido y el carbonato de cobre en la Hoz y en el término de Constantina.

Próximo á la cuenca carbonífera de Belmez se han establecido trabajos en un filón de hierro y de cobre; en Berlanga, cerca de Córdoba, extraen carbonato sulfuro y óxido de cobre.

(1) El autor debe referirse al año de 1844, puesto que en la actualidad creemos no exista.

Las minas de la provincia de Sevilla no bajan de 50; las de Rio-Tinto pertenecientes al Estado, producen ya 5.000 quintales de cobre (1); el filon del Castillo de los Guardas tiene 20 varas de potencia y presenta una verdadera masa de piritas cobrizas; las minas de Zalamea aunque menos ricas pueden no obstante dar lugar á una vasta explotación. Cerca de la frontera portuguesa, los criaderos de la Puebla de Guzman producen cobre gris abundantemente diseminado en un filon de cuarzo. Se pueden aun citar en medio de innumerables criaderos de cobre las minas de cobre terroso, piritas y cobre gris del término de Fuente de Cantos (Badajoz); y las del Valle de Alcudia (Mancha), que se componen de riñones de carbonato, de cobre verde y azul, cobre rojo y gris en una arenisca cuarzosa que alterna con capas de esquistos arcillosos; la de S. Fernando en Cadiz, etc. (2).

MECANICA APLICADA.

Camino de hierro hidráulico con distribución de agua; por M. E.—D. Girard.

El nuevo modo de propulsión reposa sobre el principio de la transmisión de la potencia de las caídas de agua en las turbinas hidráulicas, que se ha llamado principio del desvío libre de la vena líquida. Para realizar su aplicación á la propulsión sobre los caminos de hierro, se fijan, bajo la línea de los wagones, dos series rectilíneas de paletas curvas, la una que sirve para caminar hacia adelante y la otra para caminar hacia atrás.

(1) La producción de estas minas ha sido en el año de 1844 la cantidad de 7.372 quintales, y aumenta notablemente desde que finó la contrata del señor Remisa, y están en un todo al cargo del Estado bajo la dirección de su Cuerpo de Ingenieros de minas. (N. del T.)

(2) No tenemos la menor noticia de esta mina que vemos citada por vez primera en este artículo.

(N. del T.)

A lo largo de la vía hay un grueso tubo de hierro, enterrado, puesto en comunicación con bombas, que son movidas ó bien por caídas de agua, ó bien por máquinas de vapor fijas (Cornuailles), de manera que suministran el agua á alta presión, destinada á hacer marchar el convoy. Las máquinas deben colocarse á distancia de cerca de 20.000 metros, término medio, la una de la otra. Sobre este tubo están colocadas á distancias variables (100 metros á lo menos) siguiendo el perfil de la vía, presas de agua que terminan cada una en un distribuidor con dos caños dirigidos en opuestos sentidos. Los chorros de agua lanzados por los distribuidores obrarán sobre la concavidad de las superficies curvas en serie rectilínea, estarán desviados sobre estas superficies en casi dos ángulos rectos, y empujarán al tren á que están fijadas estas superficies, según la dirección del caño ó conducto abierto.

Se da á conocer en la Memoria el modo de manejar los distribuidores para producir la maniobra del convoy en su marcha adelante ó atrás, y para hacerle arrancar ó detenerle.

Una velocidad en la marcha de 20 metros por segundo, correspondiente á una velocidad de 40 metros del agua motriz inyectada, tendrá una presión efectiva de 8 atmósferas en el tubo. Bajo esta presión, un chorro de pequeña dimensión, gastando 200 litros por segundo, desarrollará una fuerza de 160 caballos útiles, suficiente para un tren de viajeros que marchan á 72 kilómetros por hora sobre un camino horizontal. Con esta velocidad de 20 metros por segundo, la caja ó recipiente distribuidor debe abrirse en una décima parte de segundo. La Memoria demuestra que puede satisfacerse esta condición, sin que la inercia de la masa de agua que le pone en movimiento influya de una manera apreciable sobre la velocidad del agua inyectada durante este período de la apertura de la caja.

Según el principio antes citado, esta velocidad del convoy podrá sostenerse, á pesar de las variaciones de presión, aunque considerables, que puedan resultar del perfil á lo largo de la vía.

Las principales ventajas de este sistema son las siguientes:
1.ª La fuerza propulsiva, obrando regularmente y en el eje mismo del convoy, anula los movimientos de los enlaces y otros,

de donde resultará menos esposición á descarrilamientos, menos fatiga y menos riesgos para los viajeros.

2.º La supresion de la locomotora tambien evita los temores que por si sola produce; esta supresion asegura una larga duracion al material de las vias existentes, y permitirá hacerlo mas lijero en las aplicaciones del sistema propuesto.

3.º Suprimiendo los movimientos de enlaces y otros, se destruye uno de los obstáculos mas poderosos para el acrecentamiento de velocidad. Se llega al mismo fin por la supresion del peso muerto de la locomotora y de su tender, por la facilidad de detener y poner en marcha el tren, por la que no se pierde tiempo en tomar aguas y coke; y en fin, por la concentracion de la potencia propulsiva (con el auxilio de depósitos de agua suficientemente aproximados) en los puntos en que se presentan las mayores resistencias. Al efecto se dispondrán recipientes de aire en los sitios convenientes para acumular la fuerza de las máquinas fijas, los cuales aseguran la regularidad del movimiento de las aguas que alimentan los distribuidores

4.º El conductor del tren, colocado sobre el primer wagon, puede fácilmente, por una maniobra análoga á la de un timon, producir la marcha adelante ó atras. Si quiere moderar la velocidad, puede pasar sin abrir uno ó muchos inyectores; independientemente del freno hay un medio muy eficaz de detenerle, haciendo obrar el agua en sentido inverso de la marcha.

5.º Llevando cada wagon sus dos paletas curvas para la marcha hácia atras ó adelante, los trenes pueden arreglarse como se quiera, las maniobras de estacion llegan á ser muy fáciles, y la mayor parte de los planos giratorios se pueden suprimir.

6.º Por la facilidad de recorrer la via rápidamente con un solo wagon, el servicio de la línea se hará mas fácil y eficaz.

La Memoria indica los medios de ocurrir á todo accidente, tales como la rotura del tubo, entorpecimiento por el hielo, descompostura de una caja, etc., sin detencion ni riesgo.

Pasando ahora á la comparacion entre el sistema actual y el sistema propuesto para un camino de hierro establecido con pendientes variables de cero á 0,010, se prueba:

(a). Que sobre una pendiente de 0,010, á consumo de carbon igual para la locomotora y la máquina de vapor fija, y á velocidad de marcha igual (14 metros por segundo), el propulsor arrastrará cuatro veces y media la carga remolcada por la locomotora:

(b). Que sobre el mismo camino, cuando se pase por una pendiente intermedia entre cero y 0,010, el efecto relativo obtenido quedará el mismo. El aumento de velocidad que tenga lugar, naturalmente es independiente de este hecho.

De donde resulta que disminuyendo los gastos de traccion, se podrá bajar el precio de trasporte, por consiguiente activar la circulacion y facilitar en alto grado las transacciones comerciales.

La adopcion del camino de hierro hidráulico tendrá aun dos consecuencias importantes; se podria: 1.º, hacer distribuidores generales de agua á alta presion en todas las localidades atravesadas por el camino de hierro; operaciones muy ventajosas para las poblaciones, en que se ocasionan grandes gastos por el establecimiento y entretenimiento de máquinas especiales; 2.º, recoger el agua que ha de servir para la propulsion, en las cunetas que rodean la via, para emplearla en los riegos.

(Comptes rendus des Séances de l' Académie des Sciences: 9 de agosto de 1852).

ESTADISTICA.

DISTRITO DE GUADALAJARA.

Plata en barras obtenida en la fábrica La Constante en 1851.

BARRAS.	Plata en bruto.		Plata fina.	
	Marc.	Onz.	Marc.	Onz.
697	70.518	3	68.029	7

ESTADO de los minerales que han producido en el pasado mes de Agosto las minas Esperanza, Diosa, Rescatada, Observacion y Estrella.

MINAS.	MINERALES.			TOTAL. Arrobas.
	Recio.	Primeras.	Segundas.	
	Arrobas.	Arrobas.	Arrobas.	
Esperanza.	»	120	1.664	1.784
Diosa.	8	1.828	2.588	4.424
Rescatada.	»	2.176	4.076	6.252
Observacion.	108	320	9.396	9.824
Estrella.	»	3.436	7.100	10.536
Totales.	116	7.880	24.824	32.820

Ademas en las tres primeras minas se han invertido en dicho mes 90 jornales de capataces primeros, 72 de capataces segundos, 1217 de picadores, 144 de torneros, 260 de garbilladores y 3021 de gente empleada en la gavia.

NOTA. Hay que advertir que en este mes en razon á ser en él una de las varadas, solo se ha trabajado 18 dias.

VARIEDADES.

El ingeniero D. Juan Pablo Lasala, que se hallaba al servicio del establecimiento de Almaden, ha pasado á Ciudad-Real para atender á la minería de aquella provincia. Cuando esta industria va tomando ya por todo el reino la importancia que merece, muy conveniente sería que se destinase un ingeniero para cada capital, siquiera fuese para ordenar y activar la marcha de los

expedientes que en muchos casos se hallan paralizados por falta de práctica y aun de brazos en las oficinas para este ramo.

La cantidad de acero producido anualmente en Scheffield durante los últimos cinco años ha variado de 16.000 á 17.000 toneladas procedentes de hierros extranjeros, la mayor parte de Dannemora (Suecia), y 1.500 á 2.000 ton. procedentes de hierros ingleses.

Terremoto. Nuestro corresponsal de Palma de Mallorca nos escribe con fecha del 1.º del actual la siguiente carta, en la que nos da cuenta del temblor de tierra que allí se ha experimentado:

«A las dos menos cuarto de la madrugada de ayer se repitió en esta capital, y en algunos pueblos de la isla, el temblor de tierra de una manera tan sensible, que á escepcion del que sentimos el 15 de mayo del año pasado, ninguna de las muchas repeticiones se le puede igualar. Como era hora tan adelantada, ha encontrado dormidas á muchas personas; pero despertadas las mas por el movimiento y la fuerte detonacion, se han salido fuera de sus casas para recogerse en las plazas, que, como en lugar mas espacioso, se creyeron mas seguras. Tambien se abrieron inmediatamente las puertas de la ciudad, y no pocas familias marcharon al campo recelosas de nuevas repeticiones. Realmente se sintieron tres ó cuatro, que si fueron perceptibles en aquellas circunstancias en que la gente estaba sobre aviso, en otras tal vez pasaran desapercibidas. Gracias á Dios, no tenemos que lamentar ninguna desgracia de persona, y los edificios no se han resentido mucho. Sin embargo, no por esto dejamos de vivir en continuo susto por el temor de alguna repeticion que acabe con nosotros. Notable coincidencia: la primera vez que se sintió el año pasado, fue en la mismísima hora de ayer. Tal vez no hubo diferencia siquiera de minutos. Ha sido un recuerdo triste para nosotros, cuando ya no se hablaba de tal cosa.»

(Diar. Espan.)

Don Aniceto de la Peña, capataz encargado de los trabajos en las minas de cinabrio de la Sociedad de la Buena Fé, en término de Usagre (1), nos remite las siguientes noticias acerca de aquel notable criadero. Las insertamos con gusto así por su interés, como porque prueban la aplicación y aprovechamiento del mismo capataz, y los buenos resultados que ha producido la Escuela de Almaden.

«La caja del criadero de cinabrio de Usagre es caliza: entre sus capas hay otras de cuarcita y de cal sulfatada, que son las que contienen el cinabrio acompañado de otros minerales. Entre estos se encuentra la galena de diferentes estructuras, desde la de hoja ancha hasta la compacta: algunos granos de ella se hallan recubiertos por una costra terrosa de color amarillo de limón (2) formando riñones ó nódulos. Pero como las proporciones en que entran las sustancias que componen la costra son variables en los diferentes nódulos, varía también el color de ella, pasando del rojo al verde y al amarillo, según el mineral que predomina.

La salbanda es una pizarra blanca semejante á la de Almaden junto al castillo en el barranco con azogue nativo: la de Usagre es más consistente. Esta pizarra se ha escavado en el pozo de la mina *Favorita*, que solo tiene 18 varas de profundidad, porque la sociedad que no había encomendado la dirección de los trabajos á ningún ingeniero, lo tenía abandonado por seguir otros que creyó más interesantes.

Desde febrero de este año se llevan las labores con sujeción á reglas de minería, y de dos pozos que se tenían abandonados se saca cinabrio entre la salbanda y la caja. En el mismo pozo de la *Favorita* se ha atravesado una masa de lava en que se hallan

(1) Estos criaderos han sido visitados por los Ingenieros D. Ramon Pellico y D. José de Monasterio, y sus observaciones acerca de ellos se publicaron en los números del *Boletín Oficial* de minas correspondientes á los días 15 de julio y 15 de noviembre de 1844.

(2) Esta costra se ha analizado cualitativamente en el laboratorio de la Escuela de minas, y resulta compuesta de azufre, mercurio, arsénico, antimonio, óxido de hierro y sílice. No contiene nada de galena.

(N. de la R.)

inerustados trozos de cuarcita con galena y cinabrios y otros de caliza, pero sin nada de galena. Unos y otros se hallan completamente calcinados.»

En Inglaterra la propiedad de las sustancias minerales no pertenece al Estado, como en las demás naciones, sino al dueño de la superficie en que se hallan: por consiguiente este es el que percibe el derecho de propiedad mediante convenio previo con los empresarios de minas (adventurers). En el Norte del país de Galles y en algunos otros puntos es aquel ordinariamente de $12\frac{1}{2}$ por 100 del valor del mineral sin descuento de gastos: en el Sud del mismo principado, en Cornualles y condado de Devon es desde el 10 hasta el 4 por 100 y en algunas minas algo menos. Citamos este ejemplo, no para inferir que es corto el derecho de 5 por 100 impuesto en España, sino para hacer ver que en el país donde menos trabas encuentra por lo general la industria, la minería está sujeta á esos derechos elevadísimos, que han hecho abandonar muchas minas, y que en otras no permiten haya sino ínfimos dividendos.

En las fábricas de gas de Birmingham y otras se han reemplazado ventajosamente, después de muchos años de esperiencias, las retortas de hierro colado por otras fabricadas con ladrillos refractarios, unidos sencilla é ingeniosamente para evitar del todo la salida del gas por las juntas. De cada tres retortas, dos se colocan debajo y encima la tercera, que es de mayor diámetro (5 pies); todas ellas tienen 20 pies de longitud, y una puerta en cada extremo. Duran muchísimo más que las retortas usuales de hierro fundido, pues varias han estado en trabajo constante por espacio de ocho años con lijísimos reparos, y se hallan en disposición de accionar por mucho más tiempo, al paso que las otras han tenido que renovarse seis ó siete veces en el mismo período. Su costo primero es también

menor que el de las de fundicion, y no se deterioran tanto con las alternativas de temperatura.

Mercado de metales. Londres 27 de agosto.

	Lib. est.	Chelin.	Din.
Azogue, libra.	»	5	»
Cobre ingles de regular } afino. } ton. de 20 quint.	102	10	»
en hoja, libra.	»	»	11½
en fondos.	»	1	½
Hierro ingles <i>rails</i> (Wales } y Staffordshire.) } ton.	6	»	»
sueco.	{ 10	15	»
Acero sueco.	{ 11	»	»
Plomo ingles en torales, ton.	48	»	»
en hoja.	18	10	»
español en depósito, ton.	18	»	»
Estaño ingles, quint.	{ 4	10	»
	{ 4	11	»

Swansea 24 de agosto.

Mineral de cobre español de 11½ por 100,	ton. de 22 quint.	11	11	0
Id. id. de 5¾ por 100.		5	10	6

El comercio del hierro está en grande actividad, tal es el número de pedidos urgentes que se hacen para ferro-carriles.

El precio de las hojas de lata habia decaido tanto (1 lib., 6 chel., 6 din.—1 lib., 8 chel. la caja), que se habia suspendido la fabricacion hasta mejorar de precio.

REVISTA MINERA,

PERIÓDICO CIENTÍFICO É INDUSTRIAL.

PARTE OFICIAL.

Visto el espediente formado con motivo de una comunicacion que ha dirigido el visitador general de Hacienda pública del distrito de Valencia, proponiendo se señalen en el arancel de esportacion de aduanas los derechos que por tal concepto haya de adeudar el mineral plomizo carbonatado, S. M. se ha servido disponer, de conformidad con el dictámen de esa oficina general, que no se exija derecho alguno de aduanas á la esportacion del mineral de que se trata por no hallarse comprendido en la base segunda de la ley de 17 de julio de 1849, con arreglo á la cual se redactaron los aranceles.

De Real orden lo digo á V. S. para su inteligencia y fines consiguientes. Dios guarde á V. S. muchos años. Madrid 24 de setiembre de 1852.—Bravo Murillo.—Sr. Director general de aduanas y aranceles.

Saltinas de Minglanilla.

La conveniencia ó inconveniencia del libre comercio ha sido por mucho tiempo debatida entre los mas célebres economistas con razones muy respetables, sin que hasta el dia haya dejado aun de ser una cuestion: con referencia á la sal deben aumentar, por sus circunstancias especiales de produccion y consumo, las dificultades de la solucion. De Monthion, sin embargo, en su «Influence des divers impôts,» sienta como dato en favor del libre comercio de este artículo que, «en Francia, antes

de 1789, se evaluaba en 18 lib. por persona el consumo anual de sal donde el comercio de ella era libre, y 9 lib. donde no lo era:» de lo cual se deduce ciertamente que el impuesto impedía la producción de la mitad de este género, reducía también á la mitad los goces que proporciona, daba ocasión al contrabando, perjudicaba á la ganadería, salazones, etc.; pero Ricardo, por otra parte, trata de probar que si el impuesto reducía á la mitad la producción, esta empleaba la mitad de capitales, y la otra mitad podía ser aplicada con ventaja á otra producción.

Sea de esto lo que quiera, creemos que si el declarar este género de libre comercio presenta dificultades, el disminuir su precio ó impuesto presenta ventajas de consideración.

En general, los productos de primera necesidad son los que se consumen reproductivamente, y los impuestos que los agravan perjudican á la producción de otros. El Brasil, por ejemplo, es un país muy abundante en pesca, y los ganados se multiplican en él tan fácilmente, que se mata un buey solo por el valor de la piel; pero el impuesto sobre la sal impide que se emplee la salazon para conservar y exportar la carne y la pesca.

Además, un impuesto exagerado destruye la base sobre que se apoya, ya sean objetos de lujo, ya de necesidad: y por el contrario, la disminución de un impuesto, sea este directo ó indirecto, multiplica los goces del público, aumenta el número de consumidores, y por consiguiente, las rentas del Estado.

Aplicadas estas consideraciones económicas á la sal prometen ventajas en la disminución de su precio. Podrá objetarse que por lo mismo que está sometido este artículo á circunstancias especiales de producción y consumo, no aumentaría este último por la baja de precio; y aun aumentando, faltaba saber si era lo suficiente para subsanar al Erario de la parte disminuida, y no tener que hacer pesar este déficit sobre otros objetos, transformando así una contribución indirecta, y como tal sometida á las mejores condiciones, en una directa.

Respecto á lo primero, el principio económico es general, y tiene mayor fuerza principalmente en los artículos de primera necesidad. La sal entra también como elemento en muchos ra-

mos de industria, los que se desarrollarían en mayor escala por esta baja de precio; y en particular la ganadería que en España, sabido es, está repartida en un número infinito de propietarios, de los cuales, para diez que merezcan el nombre de ganaderos, el resto son mas bien particulares. A muchos de estos ganaderos en pequeña escala he oído, en la provincia de Cuenca, y como allí sucederá en las demas, lamentarse del precio de la sal y del estado de sus ganados por esta causa.

En cuanto á lo segundo, el Gobierno sacaría por lo menos la misma renta de este artículo que hasta aquí, aun suponiendo que el número de consumidores no aumentara en mucho, auxiliándose de algunos otros medios de que puede disponer; y entre ellos, el mas eficaz y de mas seguros resultados es someter las salinas á una dirección facultativa; de este modo, se repararía la situación lamentable en que todas se encuentran, y como se conoce desde luego, disminuirían los gastos de conservación y mas aun los de producción. Esta economía indicaba que serían necesarios menos servicios productivos para obtener el mismo resultado; y era, por consiguiente, un medio de resarcirse el Estado de la cantidad rebajada en el precio de este género.

Esta intervención facultativa está reclamada ya y hecha ver su necesidad por otros dos ingenieros mas autorizados que yo por sus conocimientos, en dos artículos Salinas de Poza y Apuntes sobre salinas, publicados en este periódico. Así, pues, daremos por terminada esta digresión ajená á mis conocimientos y hasta cierto punto á mi objeto, la cual me ha sido sugerida por la voz general de que el Gobierno trata de desestancar el tabaco y la sal.

Formación geológica. Los criaderos salíferos tan abundantes en España, según Mr. de Verneuil á quien debo algunas noticias, y que ha tenido la amabilidad de escuchar y resolver mis dudas, pertenecen á dos clases distintas y se encuentran en dos terrenos diferentes. Los de Cataluña y el alto Aragón pertenecen al terreno numulítico; terreno que hasta hace muy poco se había confundido con el cretáceo. Los de la segunda clase pertenecen al triásico ó psammerythrico; tales son los del bajo Aragón, del reino de Valencia y Castilla la nueva.

El depósito de que vamos á ocuparnos pertenece á esta última clase. Se encuentra en término de Minglanilla, provincia de Cuenca. Saliendo del pueblo en direccion N.N.E., se empieza á marchar sobre un conglomerado de cantos pequeños de cuarzo trabados por un cemento silíceo-arcilloso: los cantos van faltando gradualmente de arriba á abajo, hasta quedar el cemento formando una arenisca. Este conglomerado es accidental; como todos los que recubren grandes formaciones; está superpuesto á una roca yesoso-margosa, en la cual, sigue abierto el camino en la direccion indicada, y hasta la distancia de media legua, con la que llega á la cumbre de una cuenca, en cuyo fondo está la boca-mina. Está compuesta esta formacion salifera de diversas capas de margas irisadas y de yeso generalmente fibroso: en este se encuentran cristales verdosos de aragonito, del sistema prismático rectangular, y cristales de cuarzo hyalino formados por prismas exagonales regulares terminados por pirámides de 6 caras.

Esta formacion continúa por la parte del Mediodia hasta Alicante; y en este punto, como en Minglanilla mismo por la parte del Sud del pueblo, está en contacto con terrenos terciarios: pero por el contrario, se encuentra en su posicion normal, recubierta por la caliza jurásica, siguiendo la rambla salada que lleva las aguas de la mina al rio Cabriel (1), en las inmediaciones de Villargordo, y continuando hácia el Norte á través de las sierras de Cuenca y de Albarracin. En las inmediaciones de este último punto, donde los depósitos del trias estan poco inclinados; se ven las margas irisadas saliferas recubiertas por la caliza jurásica, como sucede en los pueblos Rojuela, Calomarde, etc.

Esta formacion reposa unas veces sobre terreno devoniano y otras sobre el siluriano. Puede pertenecer al miembro *trias* ó al permiano; la cuestion es difícil de resolver porque es bastante escasa en fósiles; sin embargo, la mayor parte de los caracteres de superposición estan en favor del trias.

(1) Cerca de este rio he recogido en dicha caliza dos individuos *ammonites triatulus* de diámetros bastante diferentes.

Salina. En el fondo de la indicada cuenca se hallan situados el pozo de estraccion, y á corta distancia el de bajada. Esta se hace por una escalera de madera en caracol, con 203 escalones de 0,^m20 (8,52 pulgadas) de altura, que hacen para profundidad del pozo 40,^m6 (48,8 varas). Este modo de descender no completa, como se conoce desde luego, las condiciones de economía de tiempo y comodidad que deben conciliarse en las minas para este objeto; y á las que ha habido ocasion de atender, pues quemado el caracol antiguo el año 57 por la faccion, se bajaba á la mina, como se hace en la mayor parte de las que no son muy profundas, por el cable de estraccion; medio mas cómodo y espedito; el cual si no ofrecia toda la seguridad posible, con habilitar en el mismo pozo de estraccion ó en el de bajada unas simples escalas en tramos, se hubieran llenado dichas condiciones sin llegar su coste á la sexta parte de los 45.000 reales invertidos en el nuevo caracol y su cubierta.

Llegados al pie de este pozo, empiezan las labores, todas á la parte O. de él, y abiertas en un banco de sal-gema perfectamente homogéneo, es decir, sin tener interpuesta la mas leve capa de marga.

Se ignora la época del descubrimiento de este gran banco salifero; debe ser remota, pues Plinio menciona esta salina al ocuparse de la geografia de Hiniesta y sus inmediaciones.

Su sal es de excelente calidad: toda, en general, blanca, transparente y presentando un crucero cúbico muy pronunciado; por consiguiente, muy pura, principalmente al subir la escalera de sal que conduce del gran charco á la ciudadela, es en un gran trecho su crucero tan marcado que aparece al picarla cristalizada en cubos de 0,^m024—0,^m048 (1—2 pgs.) de lado.

El sistema seguido en la explotación de este banco parece ser el de huecos y pilares. Las labores siguen dos líneas de direccion; una de E. á O., y otra de N.E. á S.O.; cuyas líneas convergen hácia el pozo de bajada. Del pie de este pozo parte la galería principal, llamada *mina real*; esta y su inmediata paralela de la derecha son las de mayor longitud; tienen 836 metros (1.000 varas), en direccion de E. á O. próximamente: sus otras

dimensiones son 2,^m78 (10 pies) de ancho y 3,^m62 (13 pies) de altura.

Paralelamente á ellas y también á su derecha siguen algunas otras galerías de menor estension, de las que se están arrancando varios pilares para darlas mayores dimensiones: todas ellas están cortadas por traviesas para formar los huecos y pilares; pero estas intersecciones rara vez son en ángulo recto, por lo cual, hay muchos pilares, cuya sección horizontal es un trapecio; además, dichas traviesas no se han abierto equidistantemente; de donde resulta que no hay diez pilares en la mina de iguales dimensiones, sin una razón para ello, pues no están los de mayor espesor donde se temen mayores presiones del techo, sino abiertos á la ventura.

Las traviesas se prolongan sin cortar ya galerías de dirección, unas más, otras menos; y muchas de ellas se vuelven en diferentes ángulos, formando varias vueltas y revueltas sin objeto, con las que se aumentan los puntos mal ventilados y se vicia el aire en general. En dirección de una de estas traviesas llamada *caño de la Pesquera* por estar frente al pueblo de este nombre, pero inmediatamente á la izquierda de la mina real, se halla un pequeño ensanche que contiene una noria, con la cual se estraían las aguas de un nivel inferior al piso, en época en que estaba la mina dirigida por unos alemanes.

La mina real, hácia su fin, cambia un poco de dirección, y recibe el nombre de *mina del tufo*; porque en este punto hay emanaciones gaseosas que según los caracteres que me han indicado, deben ser de ácido carbónico. Al cambiar de dirección deja un gran macizo en que está abierta una escalera que conduce al *charco*: contigua á este macizo se formó una abertura que daba entrada á las aguas, las que se atajaron con tierra, arcilla y tablas, saliendo ahora solo un pequeño filete que se conduce á la galería de desagüe. Este es el criadero en dirección de la línea E.O. ó sea á la derecha de la mina real.

En dirección de la otra línea convergente con la primera, ó sea á la izquierda de la mina real, inmediato al pozo de bajada, se encuentra un anchuron rectangular formado por el ar-

ranque de algunos pilares; después siguen dos trozos paralelos de galería cortados por tres traviesas, hasta el pozo de estracción; este es de sección elíptica, teniendo 2,^m51 (9 pies) de eje mayor, 1,^m39 (5 pies) de menor, y 40,^m54 de profundidad. Este espacio comprendido entre el anchuron y el pozo tiene un sobre-piso, al cual se sube por una escalera de mano: dos pilares que observé en él se correspondían con pilares del piso inferior, refiriéndome á dos pequeños pozos que comunican ambos pisos; insistían precisamente sobre huecos. Se encuentran después, como hemos dicho, la plaza de enganche y el pozo de estracción inmediatos al hundimiento que formó el gran charco; y tan próximos que una parte del piso de la plaza está al aire sobre una hoquedad; siendo así que, por su aplicación, es el punto de más tránsito de las labores. De dicha plaza de enganche parte una traviesa cortada por dos galerías de dirección, en una de las cuales está la escalera que comunica con el charco ó cueva vieja; este trozo se encuentra separado de todas las demás labores, por lo que tal vez ha recibido el nombre de *ciudadela*. Esta grande hoquedad, llamada *charco ó cueva vieja*, es un espacio próximamente elíptico de 334,^m4 (400 varas) en su longitud mayor, 50,^m16 (60 varas) en su menor, y 61,^m86 de altura; ha sido formado por una acumulación de aguas resultantes; no de algunos manantiales que habén en las otras galerías, como supone el Diccionario de Madoz en el artículo de esta salina, sino de las aguas de lluvia que conduce un barranco próximo á la abertura que era la entrada en tiempos anteriores; el cual, como el terreno es tan accidentado, recoge las aguas de otros muchos quebrados y va á dar con un caudal respetable á la *rumbla salada*. Para evitar un nuevo accidente de esta especie, que desde luego pudiera haberse previsto, conducen estas aguas hasta donde no puede temerse su invasión en la mina, por un canal revestido de losas; pero le han dado tanta inclinación (7° á 9° tal vez), que es rara la tempestad en que no se forma un torrente en dicho punto, á causa de la inclinación, y destruye algun trozo de canal; el cual, tiene ya en gastos de reparación ocasionado un coste enorme.

El espacio en cuestión se ha formado por esta acumulación

de aguas, y además, por los hundimientos que habían de suceder precisamente á su desagüe: así se han ido desprendiendo trozos del techo hasta formar una bóveda natural capaz de sostener las presiones de las margas y yeso que insisten sobre ella: pero llegará una ocasión en que se aumenten estas presiones por una causa imprevista, y entonces es muy posible un hundimiento, y disminuida la resistencia de dicha bóveda, puede venir abajo comunicando tal vez la galería de desagüe. Las paredes de este anchuron estan socavadas hasta cierta altura por la acción disolvente de las aguas formando al rededor una calle ó galería, sobre cuyo techo insiste un macizo de sal de un espesor proporcionado á la anchura de esta calle y de una altura próximamente igual. Para sostener este techo colocan pies derechos de 0,35 á 0,40 de diámetro, algunos de los cuales estan torcidos y otros tronizados por la presión, y deberian renovarse inmediatamente. En esta bóveda está la entrada ó boca-mina antigua, por eso recibe este espacio el nombre tambien de *cueva vieja*: se bajaba por una escalera en rampas abierta en la sal, que se conserva hasta cierta profundidad, así como varias bóvedas con trozos de pilares al aire marcando el nivel á que llegaron las aguas.

Finalmente, la galería de desagüe parte contigua á la mina real, y las aguas que recoge hasta el charco, atraviesan este en una canal de madera; vuelve á empezar la galería entre la ciudadela y la boca-mina antigua, y sigue de N.O. á S.E. próximamente, estendiéndose 1.537 metros (1.600 varas), con 1 metro por 1,50 de sección. Se encuentran abiertas en sal las tres cuartas partes de su extensión, y el resto en marga: la fortificación en esta parte es sui generis: como su sección es una elipse casi completa, las portadas hechas con tablonés son unas verdaderas cimbras; y las tablas que deben formar el encostrado se apoyan al rededor del contorno interior de estas cimbras para no faltar á la visualidad; de modo, que como la presión y la resistencia siguen la misma dirección, al menor reventamiento del terreno, salen las tablas de su posición y la marga obstruye el piso; lo que puede ser de algunas consecuencias: tal había sucedido cuando yo la recorrí, á pesar de la continua vigilancia

del administrador actual. Estas son las labores abiertas hasta el día: la mayor parte de los pilares que las forman estan hasta 0,45 del suelo socavados en la mitad de su espesor; y muchos tambien con grietas de consideración, efecto de las presiones del techo.

En diferentes puntos de estas escavaciones hay filtraciones, que aunque no son de mucha consideración, sin embargo, como no es constante el desnivel del piso, producen bastantes charcos. Así es que la galería de desagüe lleva casi exclusivamente, al principio, el agua que sale por la abertura próxima á la escalera abierta al fin de la mina real; y si después aumenta es por dos ó tres manantiales que nacen en la misma galería. El dar salida á estas filtraciones por medio de cunetas es tan sencillo, que no merece casi mencionarse.

(Se continuará).

Sobre esportacion de plomos argentíferos libre de derechos.

Consagrados por deber y por afición especial á defender los intereses de la industria minera, creemos conveniente esponer nuestra opinión acerca de la real orden de 27 de agosto último (1), que declara libre de derechos la esportacion de plomos argentíferos, providencia que ha sido esperada con la mayor ansiedad por los mineros de la costa de Cartagena con especialidad, y que, á decir verdad, ha llenado cumplidamente sus deseos, y quizá ido mas allá de sus esperanzas.

Dos extremos contiene la orden de que nos ocupamos, ó sean modificaciones importantes al arancel de esportacion: el 1.º declarando libre de todo derecho á los plomos que antes pagaban medio real por quintal en bandera nacional, y uno y medio en bandera extranjera con mas el 6 por 100 de carbonatos; y

(1) Revista minera correspondiente al 15 de setiembre de este año.

el 2.º permitiendo la libre de salida aquellos, sea cualquiera la cantidad de plata que contengan.

La rebaja antedicha que equivale á 1,60 reales próximamente en quintal, porque todo el plomo se esporta en bandera extranjera, es de mucha influencia para el desarrollo de la industria, que tan recargada se halla de impuestos, por cuanto equivale, tratándose de la de Cartagena, á mas de 30.000 duros al año, cantidad que si bien en pró de los intereses de los industriales, no por ello menoscaba los del Erario, pues subsistiendo siempre el 5 por 100 de los productos, estos aumentan en la misma relacion en que disminuyen los impuestos. Por consiguiente la industria de los plomos en general ha recibido un gran respiro con la rebaja citada, y no hay duda en que se tocarán bien pronto los resultados de tan benéfica como acertada resolucion.

El otro extremo de la real orden, ó sea la libre esportacion de los plomos, si bien era ya una necesidad para la industria de Cartagena, no puede contentar á todos los fundidores de la costa en los términos que la primera, porque las fábricas de desplatacion no contarán ya con alimento seguro, y toda vez que, á pesar de la franquicia concedida á estas en los derechos del carbon, aun estan las ventajas de parte de los esportadores.

Comprendemos que era empresa sumamente difícil dejar marchar libremente á la industria, facilitándola medios de dar salida á sus productos, sin lo cual no puede existir, y conciliar á la vez intereses creados á la sombra de aranceles prohibitivos, sobre todo cuando se quiere evitar el escollo de favorecer el monopolio, pero por otra parte, deseando como deseamos el mayor ensanche á nuestra industria nacional, hubiéramos visto con gusto otorgar mas ventajas á los desplatacioneros, á fin de aclimatar estos procedimientos, como lo hemos hecho con la copelacion y la fundicion, y cuya marcha habia ya adquirido un gran desarrollo, todo sin otro objeto que el de tener un dia plomos dulces en abundancia, y hacer con ellos todas las aplicaciones de que es susceptible este metal, que tantos recursos presta á las artes: quisiéramos ver al lado de nuestros pobrisimos minerales, no solo plomo en barras, sino en planchas, tubos,

municiones y pinturas, y esto no es posible, si el que le produce obtiene mas ventaja de enviarle al extranjero para que sufra allí sus transformaciones, que en hacerle pasar aqui por las diferentes operaciones que exige su estado, tal cual se obtiene de los hornos.

No abogamos por el sistema prohibitivo; al contrario, hemos dicho que era ya una necesidad para Cartagena la libre esportacion de los plomos argentíferos, y explicaremos por qué. A medida que ha ido avanzando la esplotacion de los carbonatos, han ido desapareciendo los que se encontraban en un principio con bastante frecuencia del 16 y 20 por 100 de plomo; habiéndose notado que los que se esplotan en la actualidad no pasan de un 8 por 100, término medio, y en cambio ha aumentado la plata hasta onza y media por quintal de plomo, habiendo algunos, en que el óxido férrico compacto sirve de ganga, que llegan á tres onzas: siendo escasos ya los plomos de menos de media onza, y prohibida como estaba la esportacion de los que tenían una y media, era sumamente espinoso arreglar las mezclas de modo que resultasen productos esportables, y en caso contrario era una traba que la industria sufría, pues no habiendo en el pais suficientes establecimientos de desplatacion para hacer este negocio, las fábricas de poco capital no encontraban medios hábiles de cambiar sus productos al dinero. Reconocida esta necesidad, el Gobierno de S. M., fijándose en la posicion de los industriales de Cartagena, como lo demuestra el preámbulo de la real orden á que nos referimos, ha abierto el camino para que hagan un cambio pronto y seguro: ha querido á la vez igualar á los esportadores con los copeladores y desplatacioneros, rebajando el derecho de los carbonos (ulla), en un tercio, y haciendo pagar el mismo derecho sobre la plata á los plomos argentíferos, que si se desplataran y copelaran en el pais.

Pero la cuestion que se presenta ahora, atendiendo á los intereses de la industria en general, no por lo que es hoy, sino por lo que podria ser, es esta:

«Es suficiente esta declaracion para alentar y alimentar los establecimientos de desplatacion?» Creemos que no. Esta reba-

ja en el derecho del carbon no compensa, libres como estan hoy los plomos del derecho de esportacion, las ventajas de tratarlos en establecimientos ingleses, donde el combustible entra por nada en los gastos, y donde en el dia no se hace otro negocio que desplatar, con la ventaja de una gran competencia que favorece al esportador, á pesar de los costos de fletes, seguro, descuento de un tanto de plata por tonelada y otros que trae consigo la esportacion.

Hé aquí por qué hubiéramos deseado una prima para los plomos dulces, en una escala proporcional á la plata contenida en ellos, es decir, tanto mayor cuanto menor fuese la cantidad de esta; escala cuyos límites podrian ser media onza en quintal como maximum, y un cuarto de onza por tonelada como minimum.

De otro modo, la esperiencia lo acreditará, las calderas de Pattinson en la costa no van á hacer otro servicio, que el de rebajar los plomos á 25 adarmes, pues á este tipo la plata no paga derechos, en vez de llevar las operaciones al último grado de perfeccion, y esta indicacion está fundada en que lejos de tener ventajas la desplatacion completa en el pais, se observa que, á causa de la gran competencia que hay en los establecimientos extranjeros por hacer esta misma operacion, es sumamente difícil colocar plomos dulces en el mercado, mientras que los argentíferos de cierto contenido (20 á 40 onzas por tonelada), son dinero contante apenas llega el buque conductor; por esta razon convendria hacer concurrencia con nuestros plomos dulces dándolos mas baratos, lo cual se conseguiria rebajándoles los impuestos segun hemos indicado, para evitar la paralización que sufren actualmente los que esportamos, cuyo precio no compensa los gastos que tienen sobre sí, á los que hay que agregar el interes del dinero por todo el tiempo que dure la paralización. La otra ventaja que se tocara con este sistema es, que facilitándose la elaboracion de plomos dulces, bien pronto el genio de los industriales de la costa buscaria aplicacion para ellos en el pais, y quizá no pasarían muchos años sin que cesase el tributo que pagamos al extranjero. Confesamos que esta idea nos seduce un poco y que ha sido el principal móvil para

abogar por los intereses de la industria en general, pensando mas bien en el porvenir que en el presente.

J. DE MONASTERIO.

MECANICA APLICADA.

Cálculo de un sistema de desagüe con una máquina de vapor de Cornwall (1).

1.º Este cálculo está fundado enteramente sobre la teoría que da Mr. C. Combes, mi respetable profesor, en su *Tratado de explotación de minas*, capítulo XI, tomo 3.º

Me ha parecido útil aclarar algunos puntos de la aplicacion de las fórmulas del mismo y reasumirlos sucintamente en un caso complicado que pueda servir de ejemplo.

2.º Hé aquí las condiciones del desagüe. El sistema debe organizarse en un pozo que produce la cantidad de agua de 63 litros (1 litro = 0,8635 cuartillos) en un segundo.

El motor es una máquina de vapor, de simple efecto, con catarata, llamada generalmente máquina de Cornwall.

En este pozo hay cuatro pisos de explotación: el primero situado á 47 metros de profundidad mas bajo que el canal, por el cual se descarga el agua estraida. Desde el nivel de este canal hasta el balancin de la máquina hay una altura de 17 metros. El primer piso da 8 litros de agua por segundo. El segundo piso está situado á 8,25 por bajo del otro, y da 15 litros de agua por segundo. El tercer piso, situado á 8,25 por bajo del anterior, da 20 litros de agua por segundo. En fin, el últi-

(1) Siendo las máquinas de Cornwall las mas recomendables entre las empleadas para el desagüe de las minas, es de interes para los ingenieros este trabajo que nos dirige su autor, y lo insertamos en su consecuencia, aunque conocemos que el desarrollo de sus cálculos será difícil para gran número de nuestros apreciables suscritores.
(N. de la R.)

mo piso, situado á 8,^m50 por bajo del tercero, da igualmente 20 litros de agua por segundo.

3.º El sistema de bombas adoptado es de tres bombas aspirantes simples, una inferior, otra intermedia, vertiendo las aguas del tercer piso y del fondo en un cajon puasto en el segundo; otra superior vertiendo las aguas de los pisos inferiores y del segundo en un cajon situado en el primero. Por último, desde esta profundidad de 48 metros, todas las aguas asi reunidas, son elevadas al canal de salida por una bomba aspirante é impelente (Plunger-pump).

De modo que, comprendiendo las mermas, deberá estraer:

la bomba inferior. . . 22 litros por segundo.
 la bomba intermedia. 41,17 id. por id.
 la bomba superior. . 56,87 id. por id.
 la bomba impelente.. 64,97 id. por id.

4.º La naturaleza del motor escogido, que es una máquina de simple efecto, con condensador y balancin, exige que el número de pulsaciones del piston motor sea igual al de los pistones de las bombas.

Dichos pistones están movidos por un tirante general, que pone ademas en movimiento contrapesos destinados á dar una marcha mas correcta á la máquina de vapor. Resulta de esto que el número de golpes de piston por minuto tiene que ser muy pequeño, pues hay peligro muy grande en comunicar una velocidad considerable á masas enormes.

He fijado á 6 por minuto el número de golpes del piston de la máquina, y de consiguiente de los pistones del tirante general. Las cantidades de agua sacadas á cada pulsacion serán, pues, las cantidades indicadas multiplicadas por 60, divididas por 6, ó sea diez veces mayores, á saber:

la bomba inferior. . 220 litros por minuto.
 la bomba intermedia. 417 id. por id.
 la bomba superior. . 568,70 id. por id.
 la bomba impelente. 649,70 id. por id.

De modo que, los diámetros de las bombas serán respectivamente los valores de d , d' , d'' , d''' , sacados de las ecuaciones siguientes, en las cuales 2,^m75 representa el curso del ti-

rante general, y de consiguiente de los pistones de las bombas:

$$\text{Bomba inferior. . } 0,22 = \frac{\text{m. cúb. } 3,1416 \times 2,75 \times d^2}{4} \quad d^2 = 0,102 \quad \text{m. cuad.}$$

$$\text{Id. intermedia. . . } 0,417 = \frac{\text{m. c. } 3,1416 \times 2,75 \times d'^2}{4} \quad d'^2 = 0,195 \quad \text{m. c.}$$

$$\text{Id. superior. . . } 0,5687 = \frac{\text{m. c. } 3,1416 \times 2,75 \times d''^2}{4} \quad d''^2 = 0,265 \quad \text{m. c.}$$

$$\text{Id. impelente. . . } 0,6497 = \frac{\text{m. c. } 3,1416 \times 2,75 \times d'''^2}{4} \quad d'''^2 = 0,500 \quad \text{m. c.}$$

Y de consiguiente, los pesos respectivos de agua subidos á cada pulsacion serán los siguientes, admitiendo que para la bomba impelente el tubo de aspiracion (stuffen-box) sea de 6 metros de largo:

$$\text{Bomba inferior. . } \frac{0,102 \times 3,1416 \times 8,50}{4} = 680,933 \quad \text{kg.}$$

$$\text{Id. intermedia. . . } \frac{0,195 \times 3,1416 \times 8,25}{4} = 1250,537$$

$$\text{Id. superior. . . } \frac{0,265 \times 3,1416 \times 8,25}{4} = 1704,100$$

$$\text{Id. impelente. . . } \frac{0,50 \times 3,1416 \times 6}{4} = 1424,770$$

El peso de las columnas de agua aspiradas es, pues, de $\text{kg. } 5065,087$, que llamaré Q.

5.º No insistiré en pormenor alguno de construccion que sea indiferente á la cuestion de cálculo, admitiendo un sistema cualquiera de bombas que tenga las dimensiones sobredichas. Sin embargo, como los pesos del tirante general, de los pistones, de las columnas de agua aspiradas y repulsadas, las fricciones, etc., ejercen una influencia muy grande, no solamente sobre las dimensiones prácticas de la máquina de Cornwall, sino tambien sobre su buena marcha; influencia aclarada y esplicada en la obra citada, voy á fijar algunas dimen-

siones de los órganos de transmisión de movimiento á fin de poder entrar en el cálculo de su peso.

Principiaré á estimar sucesivamente:

El peso del tirante general, del agua repulsada, del agua puesta en movimiento, para conocer las fricciones, y luego deducir el diámetro del pistón de la máquina de vapor y el peso, del cual hay que cargar el tirante general y los contrapesos para la marcha regular del sistema de desagüe.

Tirante general.

El tirante se compone de 7 trozos de vigas de pino de á 11,^m largo, 0,^m35 grueso y 0,40 ancho: siendo el peso específico del pino 0,657, el peso total será 7082,^{kg.}50; 7 empalmes con sus tornillos y llantas 350,70; cabeza del tirante 145,82; será pues el peso del tirante.

7577,02^{kg.}

Bomba aspirante inferior.

Pistón de madera de 0,^m146 alto y 0,^m32 de diámetro con 2 círculos de hierro, su volúmen 0,06194 met. cúb., su peso.

183,46^{kg.}

Parte sumergida del vástago, y pieza que le une al pistón; volúmen 0,178; su peso.

321,73^{m.c.}

Parte de idem. no sumergida, con la pieza que le une al tirante general. . . .

60,62

574,81

Descontado el peso del volúmen de agua igual al de las piezas sumergidas, que es.

239,94

Queda por peso de la bomba inferior.	334,87
Del mismo modo se hallará para el peso de la bomba intermedia.	445,46
Y para el de la superior.	591,10

Bomba impelente.

Pistón de haya cocido en aceite de 0,54 diámetro y 4,^m94 alto, su peso 832,^{kg.}935; camisa de bronce, mango, armadura de hierro que le liga al tirante general y tornillos 595,434.

1448,369

Peso del tirante y de los pistones á él sujetos. 10396,819^{kg.}

(Se continuará).

Apuntes para la historia contemporánea de la minería española.—Años de 1825 á 849.

(CONTINUACION).

El desarrollo de la afición á minas, que crecía por momentos en todo el reino y la suma escasez de ingenieros y empleados especiales del ramo, iban acumulando tanta multitud de negocios en la Dirección general, que era ya incompatible su despacho con la lentitud de una discusión entre cinco individuos, de los que algunos desempeñaban al mismo tiempo las principales cátedras de la escuela especial, en vista de lo cual el Gobierno reconstituyó en 29 de diciembre de 1841 la Dirección general nuevamente con entero arreglo al decreto orgánico de 1825, reduciéndola á un director general, dos inspectores generales y un secretario, todos cuatro exclusivamente dedicados al desempeño de los cargos que la legislación de 1825 respectivamente les asigna, y fueron nombrados al efecto D. Fernando Caravantes

para director general, D. Lorenzo Gomez Pardo y D. Guillermo Schulz inspectores generales, y D. Pedro María Zubiaga, secretario.

Para evitar abusos en el disfrute de minerales y asegurar mejor el cobro de la contribucion de pertenencias, la Direccion propuso se prohibiese la venta de minerales procedentes de minas no demarcadas, y fue acordada esta prohibicion por real orden de 9 de enero de 1842.

Estaba mandado que los registros y denuncios de minas se publicasen en la Gaceta del Gobierno y en los Boletines oficiales de las provincias, pero esto se realizaba con tanto retardo que no producía efecto alguno en el buen orden de las concesiones, y la Direccion general deseando asegurar por medio de dicha publicacion el riguroso orden de prelación en los expedientes, así como una nueva base para la estadística del ramo, propuso la creacion de un Boletín especial de minas, en que se publicasen mensualmente todos los registros y denuncios por su orden de fechas: aprobada esta idea por real orden de 14 de enero de 1842 se realizó dicha publicacion inmediata y mensual sin el menor retraso y sin gravámen alguno del Erario, en 102 números del nuevo Boletín que salieron en el trascurso de dos años.

Habia con frecuencia embarazo y dificultad en el surtido de pólvora para las minas que la habian de obtener á 6 rs. libra en virtud de una real orden de 1828, por lo que la Direccion general contribuyó eficazmente á la creacion de la quinta clase de pólvora á 5 rs. libra, denominada *de minas*, segun se estableció por real orden de 13 de enero de 1842.

En diferentes épocas se habian emprendido trabajos con esperanza de hallar criaderos de cinabrio y este se habia presentado con mas regularidad y constancia en el término de Mieres, provincia de Asturias, de donde provino la necesidad de asegurar á las empresas el disfrute de los rendimientos de azogue (que es artículo estancado) por real orden de 27 de marzo de 1842 en que se determinó el precio á que sería comprado por la Hacienda pública, cuya disposicion se mejoró á favor de los interesados por otra real orden posterior que se mencionará en su lugar.

También contribuyó la Direccion general de minas á la abolicion del impuesto de 25 mrs. que la diputacion provincial de Vizcaya cobraba de cada quintal de mena de hierro que de las minas de Somorrostro salía por otras provincias, y fue acordada en real orden de 13 de setiembre de 1842 esta nueva libertad y medida de fomento para la importante industria ferretera.

Habia tomado incremento el beneficio de escoriales antiguos y originado dudas y conflictos sobre mejor derecho en su adquisicion, en vista de lo cual la Direccion trató de asegurar el mejor orden en tales expedientes, fijando provisionalmente en circular de 11 de noviembre de 1843 seis reglas claras y terminantes que mas tarde fueron incorporadas en su reglamento especial sobre este ramo del servicio que no estaba previsto al crearse la legislacion de minas.

Otra modificacion se verificó en la constitucion de la Direccion general, por real decreto de 23 de diciembre de 1843, en virtud del cual se reunieron todas las atribuciones de la Direccion en el director general, cometiendo á dos inspectores generales la obligacion de ser vocales del tribunal superior de minas, presidido por el director, y el desempeño de los reconocimientos y comisiones en los distritos mineros que se les encargase. Volvió al cargo de director general D. Rafael Cavanillas y fue nombrado secretario el ingeniero D. Benito del Collado y Ardanuy. Al propio tiempo se aumentó la cátedra de química analítica y docemasia en la escuela especial, confiriéndose al ingeniero D. Luis de la Escosura.

Muy vastas debian ser las atenciones del director en el estado floreciente á que habia llegado la minería, sin decaer el furor propiamente dicho de registrar y denunciar minas y escoriales y con la multiplicacion de cuestiones y expedientes que se contaban por miles al despacho y resolucion de la Direccion, habiendo de acudir también á la parte de administracion y recaudacion de impuestos del ramo en general, y al especial gobierno bajo todos conceptos del establecimiento de Almaden y demas reservados al Estado.

El Boletín oficial en que se insertaban los registros y denuncios de minas y oficinas de fundicion se hizo estensivo, por real

orden de 5 de marzo de 1844, no solo á la publicacion de las disposiciones que adoptase el Gobierno para el mejor servicio de la industria minera, sino tambien á la de artículos, memorias é informes relativos á descubrimientos, adelantos, estadística y todo lo mas notable é interesante para este importante ramo, de cuyo nuevo periódico se encargaron algunos ingenieros del Cuerpo, y pruebas se ven en dicho Boletín de los que le ilustraron con sus trabajos.

Era ya la época de organizar el negociado de estadística para que presentase al Gobierno y á la nacion los datos de alta y baja en las minas y oficinas de beneficio, fuerzas y aparatos empleados en unas y otras y rendimientos obtenidos, y á pesar de haberse creído como casi insuperables las dificultades que habia de ofrecer la adquisicion de las noticias que al objeto se clasificaron por modelos circulados con fecha de 3 de junio de 1844 á todas las inspecciones, se conoció la importancia de estos trabajos y una constante perseverancia los fué facilitando y mejorando hasta el grado de haberse publicado por tercios y anualmente los de 1844—845—846—847 y 848 y primer tercio de 1849.

De mucha utilidad habian sido para las empresas de minas los consejos é informes que habian obtenido de los ingenieros del Cuerpo á pesar del muy escaso número de estos para la vasta estension de las obligaciones que les estaban impuestas, pero no obstante se consideró oportuno escitar su celo para que acudiesen con sus conocimientos á la instruccion de las empresas, segun se previno por circular de la Direccion de 6 de mayo del precitado año de 1844, y ademas se establecieron reglas por acuerdo de 7 de junio del propio año, para que en el laboratorio metalúrgico de la escuela especial se verificasen sin estipendio alguno ni pago de gastos, todos los ensayos de minerales que para este fin se presentasen por los particulares.

Hacia años que se procuraba establecer la legislacion de minas de 1825 en la isla de Cuba, hasta el punto de haber destinado en el año de 1838 al ingeniero D. Joaquin Eizaguirre para inspector de aquellos dominios, pero siempre ocurriendo dificultades por razon del gobierno especial de aquella isla, vino á resolverse por real orden de 9 de julio de 1844 que se cumplie-

sen otras anteriores relativas á la observancia provisional de dicha legislacion en la referida isla.

En 26 de noviembre de 1844 remitió la Direccion general al Ministerio de Hacienda un estenso informe acerca de varias cuestiones promovidas en la Habana respecto de la esportacion de los minerales cobrizos de la isla de Cuba sobre rebaja del impuesto del 5 por 100 de los productos de minas, medios de fijar la ley ó tipo de riqueza metálica que debia graduarse á la mena de cobre para la exaccion del citado impuesto en cuanto á la que se hubiere de esportar, y sobre si debian continuarse por mas tiempo las concesiones hechas para dicha esportacion. La Direccion general de minas estuvo siempre en esta parte por la negativa, para favorecer asi la minería del pais no menos que la industria metalúrgica que en el mismo era consiguiente se crease.

La mayor parte de este informe fué aceptado y se fijaron reglas por las cuales aun se rige la minería de las Antillas en cuanto á laboreo y esportacion y beneficio de menas cobrizas.

Habiéndose notado lo embarazoso de la concesion de pertenencias irregulares establecida por real orden de 3 de mayo de 1841 y lo difícil que era guardar en los trabajos subterráneos tan complicado perímetro, se revocó dicha real orden por otra de 27 de agosto de 1844.

Por real orden de 11 de setiembre de 1836 se habia aumentado la longitud de las pertenencias de minas de carbon de piedra hasta seiscientas varas, y considerándose conveniente el aumento proporcional en la latitud, se declaró por real orden de 15 de setiembre de 1844 que sin hacerse alteracion en cuanto á la longitud se ampliase la latitud á trescientas varas, quedando por ambas ampliaciones aumentada la pertenencia de minas de carbon á nueve veces mayor que la primitiva y normal sin aumento alguno en el tributo llamado derecho de pertenencia, y siempre con la ventaja escepcional que estaba concedida, y posteriormente se repitió por reales órdenes de estar libre el carbon de piedra de todo derecho interior y de esportacion.

Se confirmó por reales órdenes de 11 de setiembre y 4 de noviembre del mismo año de 1844 lo que ya estaba mandado

en otras reales órdenes de 2 agosto de 1833, 12 de noviembre de 1840 y 11 de octubre de 1842 acerca de los denuncios de terrenos para el aprovechamiento de las tierras refractarias, y tambien por otra de 20 de noviembre del propio año de 1844 se declararon de aprovechamiento comun ó particular las canteras de mármoles, pórfidos, jaspes y alabastros con referencia á lo dispuesto en el real decreto orgánico de 1825. Con respecto al disfrute de las rocas aluminosas para la fabricacion del alumbre, se declaró por la Direccion en 10 de diciembre de 1844 ser objeto especial de la minería y estar comprendidas dichas sustancias salinas en lo prevenido por el artículo 3.º del mismo real decreto orgánico de 4 de julio de 1825.

El Gobierno de S. M., deseando fomentar mas y mas la minería de carbon en Asturias, mandó en real orden de 16 de agosto de 1844 á la Direccion general de caminos, canales y puertos hiciese estudiar los medios de transporte y embarque que fuesen necesarios para facilitar la circulacion y espendio de los productos de aquel importante ramo de riqueza; y trasladada dicha real orden á la Direccion general de minas, presentó esta inmediatamente los datos de su incumbencia, no solo en un estenso informe, sino tambien marcados gráficamente en un croquis de la parte central de Asturias con su costa, cuyos trabajos fueron recibidos por el Gobierno con distinguido aprecio.

De la riqueza mineral de España, por Mr. H. O. Landrin, hijo.

ÚLTIMO ARTÍCULO.

Las minas de zinc tan escasas en Francia é Inglaterra, abundan en España; los concejos de Lamiedo, Labiana, Llanes, contienen blendas y calaminas muy puras; la Liébana presenta numerosos criaderos en la Ermida y en las cercanías de Potes; á las puertas de Santander se ha descubierto un filon en medio de un criadero poco importante de galena; á corta distancia de Castrourdiales se explota una potente mina de calamina; en Vi-

demaculeta un filon de blenda; en Mañaria una formacion de calamina; en Lanestosa sulfuros de plomo y zinc. El filon de la Boderá en la provincia de Guadalajara presenta hermosas muestras de blenda (1). Se han establecido 5 explotaciones sobre el criadero de calamina de Yeste en la provincia de Albacete, célebre ya por el filon de calamina de Riopar. En fin, en Navarra y Guipúzcoa existen magníficos filones de calamina y blenda.

Es preciso citar despues de estos importantes criaderos de primera necesidad, las minas de cobalto de Asturias en los concejos de Peñamellera y Cabrales; las de óxido y sulfuro de cobalto con níquel del valle de Gistain en Aragon, y los hermosos filones de Chovar y de Alfondeguillas, etc.

Recapitulando, veremos que la Península posee mas minas de antimonio que el resto de Europa; que los sulfuros de este metal abundan en Maraña, en Lena, que acompaña á la galena de Santa Cruz de Mudela, de Almuradiel y del Viso; el filon argentífero de la Malanoche en Guadalajara está muy próximo á otro de sulfuro de antimonio tambien argentífero; en Ateca en Aragon el antimonio acompaña á los filones de galena; se ha encontrado este metal últimamente en los alrededores de Rio-Tinto; existe en Galicia; y la Liébana posee muchos filones en la vecindad de las Peñas de Europa.

No es menos abundante el manganeso de Crivillen; en Teruel existe un vasto depósito en la arenisca roja moderna. En las montañas del Norte de Burgos se encuentran muchos y abundantes filones; las cercanías de Santander y la Liébana contienen criaderos mas ó menos potentes; la orilla izquierda del Nalon por bajo de Olloniego le presenta por todas partes; en la Mancha, Aragon, Cataluña, etc. se explotan potentes filones. El criadero de grafito de Marbella es el mas vasto del mundo entero; sus indicaciones se encuentran en una zona que no tiene menos de 13 leguas de largo por 4 de ancho, afectando la direccion de todas las capas minerales de España de E. á O. Gali-

(1) No sabemos á cuál se referirá el autor, porque en término de la Boderá hay varios filones y casi todos presentan mas ó menos blenda.
(N. del T.)

cia posee muchos filones y Asturias presenta uno que se prolonga por bajo del mar cerca del Cabo de Peñas.

El sulfato de sosa abunda en las provincias de Lérida (en Cervera), de Burgos (en Cerezo), de Tarragona, de Madrid, etc.

El azufre se estrae de las minas de Conil, en Cádiz; de Benamaurel, en Granada; de Hellin, en Murcia; de la parte meridional de la provincia de Teruel, etc.

El succino se encuentra en los concejos de Siero y de Piloña, en Asturias; en los valles que contienen capas de lignito en las cercanías de Santander y en la provincia de Burgos.

De toda clase de criaderos, hasta de asfalto, presenta la España tantos como Francia, y cuyo betún rezuma cerca de Barbastro, en Aragon; en Alcañiz, cerca de Sigüenza; en Soria, en el Priorato; en otros puntos de Cataluña; cerca de Alicante, y especialmente en las inmediaciones de Palencia y Burgos, donde se halla al estado de molasa.

¿Hay un país mas favorecido que la Península en salinas, fuentes saladas y minerales de sal-gema?

Todos los valles de las provincias de Guadalajara y Cuenca, notables por las margas irisadas y la presencia del yeso, abundan en aguas saladas: la primera dió en 1808, 117.000 fanegas de excelente sal; San Fernando produjo en el mismo año 297.690 fanegas; la laguna de Roquetas en Almería, aunque menos importante, no ha rendido menos de 50.000 fanegas cuando ha mediado algun cuidado en su beneficio. La montaña de Cardona no tiene rival en Europa; La Mata en el reino de Valencia presenta un lago salado de legua y media de circunferencia, y produce ya en tiempo de Ustariz cerca de 900.000 fanegas de sal; se pueden estrae hasta 1.900.000. La isla de Leon surte de sal á Galicia; los manantiales salinos de Cabezón de la Sal alimentan la provincia de Santander y Asturias; Bujalaroz y otras muchas salinas, á Aragon.

El alumbre no es menos comun en España; las minas de Sierra Almagrera y Murcia no han producido menos de 144.000 quintales en 1845; las de Cartagena, explotadas mucho tiempo por los antiguos, estan hoy abandonadas (1); pero el rico cria-

(1) El sitio de su establecimiento ha conservado el nombre de *alumbre*.

dero de Alcañiz es objeto de un gran comercio con los franceses, que compran el alumbre impuro y luego de refinado en su país lo vuelven á vender á los tintoreros españoles. El Aragon es mas favorecido; su alumbre es de una pureza notable y supera en este sentido á los hermosos productos de Roma.

Por esta simple enumeracion se ve cuán grande es la riqueza mineral de la España y qué inmenso porvenir está reservado á la industria metalúrgica de este país. La Francia é Inglaterra estan muy lejos de ofrecer un cuadro tan completo y rico de diversos minerales.

No obstante la mayor parte de estas minas, apenas se han explotado por algun tiempo, se han abandonado aunque hayan dado grandes esperanzas y correspondido completamente á la confianza de los explotadores.

Ni los capitales, ni proteccion legal, ni conocimientos científicos faltan; luego es necesario buscar la causa del poco éxito de las explotaciones españolas, en el método de asociacion que es vicioso.

En efecto, aun cuando la Escuela de minas cuenta pocos años de existencia, empieza ya á dar Ingenieros capaces, á los que no falta tal vez mas que un poco de práctica; pero que estan perfectamente en estado de dirigir trabajos, que por lo demas estan lejos de ofrecer las dificultades con que se tropiezan en Francia, Inglaterra, Alemania y Bélgica.

En cuanto á las leyes que rigen en minas, no hay quizá en Europa un país donde sean tan liberales y sobre todo tan sabias en cuanto concierne al monopolio. No es ciertamente como en Francia, pues con un plazo de sesenta dias se obtiene la concesion de una mina, llenando solamente dos ó tres formalidades muy sencillas y cuyos dispendios son insignificantes.

Los especuladores han llevado sus capitales especialmente á los metales preciosos con detrimento de las minas de carbon y hierro. De donde resulta que el desarrollo del trabajo se ha resentido, puesto que las minas buscadas son precisamente las que emplean menos brazos, tanto en la extraccion como en el trabajo ulterior de los metales que producen.

Pero la avaricia de los capitalistas españoles es superior á

toda espresion, y esta misma avaricia es la que impide toda asociacion bien entendida. Solo por el desarrollo de la industria encontrará la España un nuevo porvenir; solo por el trabajo recuperará su preponderancia política.

Desgraciadamente en la parte mas ilustrada de sus ciudadanos, en las Cortes mismas, y lo que es mas, en la oposicion progresista es donde se encuentran los hombres, cuyas ciegas tendencias han sido muchas veces fatales á la industria española en favor de la inglesa. La España, dicen, es esencialmente agrícola, produce mas cereales que los que necesita; sus vinos generosos tienen gran estimacion en el extranjero; abramos, pues, nuestros puertos á ciertos productos elaborados que no producimos mas que á un precio excesivo, en cambio de trigo, vino y otros productos agrícolas que la naturaleza ha rehusado á ciertos puntos ó paises. Este proyecto singular, que en la época que se emitió arruinó completamente las esperanzas de la industria minera y manufacturera existente, fue no obstante tomado en consideracion y hará unos diez años que se puso en ejecucion.

Sin detenernos á discutir un sistema cuya aplicacion ha sido la ruina de España y que la ha atrasado un siglo, se nos permitirá manifestar que todo lo que tiende á alejar de una nacion el trabajo ó á disminuir su estension, es ruinoso para ella.

En efecto, ¿qué falta á la España para colocarse en primer lugar entre las naciones europeas? El trabajo, que buscará en las entrañas de la tierra las inmensas riquezas que contiene, las trasformará, y repartiéndolas bajo mil formas aplicadas á las necesidades sin número de la actual civilizacion, libertará á este hermoso pais del vergonzoso tributo que paga á la Francia y sobre todo á la Inglaterra; el trabajo, que centuplica el valor de las primeras materias y crea al mismo tiempo una nueva riqueza, la sola verdadera, la sola que no disminuye, porque se renueva sin cesar, y que fecundizada por los recursos del suelo, no puede cambiar sino despues de haberlos agotado enteramente. Desde el momento que la España haya sabido crearlo, verá cambiar la política á que ha estado sometida tantos años; Gibraltar y Bayona cesarán de inundar sus costas de contrabando; podrá entonces hablar de cambio con la Inglaterra, no de un cambio

basado en una clase de productos indicados anteriormente, sino de cambio sin restricciones, de libre cambio, en una palabra. Debemos añadir que esta vez serán rechazadas sus proposiciones; suponiendo que algun tratado ventajoso, como los que solo saben hacer nuestros vecinos de allende la Mancha, no venga á impedirle alcanzar el brillante porvenir que la deseamos.

H. O. LANDRIN, hijo.

(*La Presse.*)

ESTADISTICA.

NOTA que demuestra las copelaciones de plata-pasta practicadas en el presente mes en el establecimiento de concentracion de la fundicion de S. Andres.

Número de copelaciones.	Plomo que entró en copela.		SU PROCEDENCIA.	Plata obtenida.	
	Barras.	Quint.		Marc.	Onz.
1. ^a	7.020	8.273	De contratistas, Cartagena y Motril..	749	»
2. ^a	9.204	11.276	De Pavas, contratistas, Motril y Adra.	700	3
3. ^a	3.906	4.805	De Villaricos, Pavas y Motril.....	735	»
4. ^a	7.200	7.798	De contratistas, Motril, Pavas y Adra.	794	»
4	27.330	32.152		2.978	3

Adra 30 de setiembre de 1852.

PLOMO esportado por el distrito de Adra durante el presente

Alcohol.			Plomo elaborado.						Artículos al 75 por 100 para el aforo.			
Se- ras.	Quinta- les.	5 por 100. Rs. vn.	Per- digones.		Plan- chas.		Caños.		Quintales.			
			Sacos.	Quin- tales.	Ro- llos.	Quin- tales.	Cajas.	Quin- tales.	De alba- yalde.	De plomo.	De pintu- ra.	De plomo.
660	790	1264	1600	400	88	420	38	404	40	30	60	45

VARIETADES.

COMUNICADO.

Señores Redactores de la *Revista minera*.—Muy señores míos: En el artículo de *Varietas* de su periódico del 15 del presente, he visto la descripción de mi máquina de concentración de minerales.

Por su contenido veo se han enterado Vds. muy poco de su mecanismo y modo de funcionar, puesto que dicen «Que las partículas de mayor peso específico se depositan en el fondo á lo largo del cilindro, al paso que las demás siguen al líquido en su movimiento de salida.»

Esto no es exacto, porque las partículas no se depositan en todo lo largo del cilindro, y si fuese cierto que las demás siguen el curso del agua, la máquina sería nula; afortunadamente no sucede así.

Nombran Vds. como para punto de comparación los *Patouillets* franceses y las cubas de paletas verticales inglesas, y nada tiene que ver el modo de funcionar estos al de la máquina, que en nada se parece.

mes, á razón de 45 rs. quintal.—Alcohol id. id. á 52 rs. id.

Id. al 80 por 100 para id.				Barras.	Quintales.	TOTAL.	5 por 100. Rs. vn.	TOTAL. Rs. vn.		
Quintales.										
De litargi- rio.	De plomo.	De minio.	De plomo.							
"	"	"	"	29915	38395	"	39694	"	89311 17	90575 17

Adra 26 de setiembre de 1852.

«Que es muy difícil graduar bien la velocidad de las paletas y la cantidad y velocidad de la salida del agua.» Casualmente una de las cosas esenciales que se ha tenido presente, al construir la máquina, es el poder graduar á voluntad, la marcha de una y la velocidad de la otra.

«Que aunque la fuerza viva del agua en su movimiento de rotación, etc.» En esto han padecido Vds. una gran equivocación, pues el agua no sufre movimiento de rotación.

Concluyen Vds. diciendo: «Que aunque en cualquier circunstancia puede tener aplicación, creen que existen otros muchos, en que difícilmente podrá sustituir á la sedimentación en harneros, y á las diversas mesas de lavado de *schlichs*.» Si esto es cierto, ¿por qué no se emplean esos aparatos en el beneficio de nuestros terrenos? ¿En qué consiste que diariamente se está estudiando el modo de formar aparatos, saliéndose fuera de los tales harneros y mesas?

No pienso estenderme en dar las razones que creo motivan ese estudio, ni menos hacer ver el poco ó mucho mérito que pueda tener mi máquina; lo primero, porque la experiencia ya lo ha demostrado, y lo segundo, porque no me propongo especular en la venta de máquinas.

Las personas que tienen interés en que algún día aparezca

un aparato, con el cual puedan beneficiar sus terrenos, ya se acercan y verifican diversos ensayos con el afán del que busca una cosa que le hace falta.

Día llegará en que se pueda juzgar por los hechos, y estos contestarán mejor de lo que puede hacerse por escrito al artículo á que me refiero.

Se me dirá que es mucha mi arrogancia: nada aventuro en ella; si salgo como espero con mi objeto, habré hecho un bien general del que podré estar orgulloso, y si por desgracia fracasan mis cálculos, seré uno de tantos que con mayores luces y mas elementos han fracasado. De crear á criticar hay una inmensa distancia, y cuando las críticas estan basadas sobre principios científicos que tienden á mejorar las obras que se examinan, son recibidas con gratitud por la persona á quien son dirigidas.

¿Se puede por ventura juzgar á primera vista de una máquina que funciona aislada, sin los elementos precisos para que fue creada, con un motor provisional impulsado por hombres que unas veces aumentan ó disminuyen su fuerza y velocidad? Creo que no.

Si á pesar de esto ha dado un resultado bastante favorable, como lo han presenciado varias personas científicas, ¿qué será montada sobre un terreno donde su movimiento es uniforme, donde el mineral tiene el grado necesario de granulacion, donde la fuerza y cantidad de agua está regulada y en proporción con el peso del mineral que tiene que beneficiar diariamente? Es claro que sus resultados serán mas favorables. Obsérvese si la máquina está construida con todos los requisitos necesarios para el objeto, y se verá que puede graduarse todo á voluntad y aun la misma marcha del aparato. Conociéndose que puesta la máquina sobre un terreno donde haya de funcionar sobre una clase de mineral, será cuestion del primer día el arreglar la fuerza con el peso, el agua con la estructura del mineral, etc., etc.

Lo único que en el día se puede desear de la máquina es si efectivamente en estos ensayos, la parte de ella, á la que está encomendada la segregación de la tierra, la efectúa dejando el mineral casi limpio, y si queda en ella desde el polvo mas fino hasta el grano grueso del mineral, lo que nadie que la haya visto funcionar puede ignorar ni negarlo, así como que la parte de pérdida que pueda haber podrá ser remediada con gran facilidad y sencillez sobre un terreno, por haber en él elementos de que aquí carecemos.

Tengan Vds. la bondad de dar cabida en su periódico á esta

manifestación, á lo que quedará agradecido S. S. S. Q. B. S. M. José DUCHEN.—Madrid 28 de setiembre de 1852.

Como se ve por este comunicado el Sr. Duchén nos ha hecho el poco favor de creer que antes de emitir nuestra opinión sobre su *máquina concentradora* nos hemos enterado muy poco de su mecanismo, y no se ha tomado la pena de refutar ninguna de las aserciones que han dado lugar á su contestación, contentándose con negarlas todas en un tono seco en demasía, y eso que algunas no son mas que la enunciación de principios sencillos de física. A tal grado ha llevado el Sr. Duchén el afán de negarlo todo que dice que la máquina sería nula si fuese cierto, como asegurábamos era su objeto, que quedando en los cilindros las partículas mas pesadas, salieran fuera las mas ligeras siguiendo el curso del agua; esta negativa equivale á decir que si la máquina separa los minerales de las gangas, es completamente inútil.

Si el Sr. Duchén dice que los *patouillets* y las cubas de paletas verticales no tienen nada que ver con la segunda parte de su máquina, le contestaremos que no puede menos de haber grandes analogías entre aparatos que tienden á producir resultados semejantes con intermedios y movimientos, análogos en unos, idénticos en otros.

No hemos dicho que la cantidad y velocidad del agua y la velocidad de las paletas no puedan estar completamente á merced de quien dirija la máquina; lo contrario daría idea poco ventajosa del constructor: lo que digimos y sostenemos es que á causa del modo con que se trata de separar á los minerales de sus gangas es muy difícil graduar bien aquellos elementos en términos que ó no salgan fuera de los cilindros muchas partes útiles, ó no queden dentro de los mismos muchas inútiles ó perjudiciales.

Bajo las condiciones en que vimos se hallaba el agua dentro de los cilindros, no puede menos de recibir un movimiento de rotación, y otro de traslación de extremo á extremo de los mismos. Con cualquiera otra clase de movimiento que quiera decir el Sr. Duchén que comunica el eje de paletas al líquido, como que ha de conceder que el segundo existe de todos modos, se ha de verificar necesariamente la diversidad de fuerzas en acción con los inconvenientes que mencionábamos, por mas que el señor Duchén tenga la bondad de decir que nos equivocamos.

Pregunta el mismo, como en apología de su máquina concentradora y oposición á la sedimentación por cribas y concentración por mesas, ¿por qué no se emplean estos aparatos en Es-

pañã? Y nosotros con mucha mas razon para defender su aplicacion oportuna, preguntaremos á nuestra vez; ¿por qué se emplean en todos los paises del mundo, donde la preparacion mecánica de los minerales está mas adelantada? prescindiendo de que se halla en un grave error el Sr. Duchon al suponer que no se usan en nuestro pais los harneros ó cribas. La escasez de aguas entre otras causas es la que impide que se estienda aqui el empleo de las mesas de concentracion. ¿Habrá llegado á persuadirse que su máquina podrá reemplazar á los aparatos citados de un modo absoluto? Pues nosotros le aseguramos que en tal caso padeceria una gravisima equivocacion: aun le diremos mas; el uso de su aparato en las circunstancias que pueda ser ventajoso, no debe escluir generalmente el de los otros referidos, en la preparacion de los minerales de una misma mina.

Lo mas singular en la contestacion del Sr. Duchon es que, despues de negativas ó interrogaciones tan violentas, concede la principal conclusion que dedujimos de nuestras premisas, y conviene en que en el campo de aplicacion será útil agregar á la máquina la serie de canales, que sea necesaria para no dejar perder las partes útiles que puedan salir de los cilindros con las gangas. Pues ha de tener entendido que aun así la separacion de estas partículas es difícil, y no podrá conseguirse sin gran pérdida á no usar de alguna mesa de concentracion.

Si de crear á criticar hay una inmensa distancia, como expresa el Sr. Duchon, le diremos tambien nosotros que todo es relativo en este mundo.

Nuestra critica, cuando hay ocasion de ejercerla, siempre es mesurada y tiene por único objeto la demostracion ó el esclarecimiento de la verdad: ejerciéndola así en la cuestion actual, no hemos dado al Sr. Duchon ningun motivo de destemplanza en el lenguaje, y no contestando á los períodos restantes de su escrito en lo que tienen de personal, le presentamos un ejemplo de la moderacion que siempre debe usar recíprocamente con nosotros el creador de la máquina concentradora. = C.

Acaban de hacerse en la oficina de Buckeye, condado de Jackson (E. U.), esperiencias interesantes sobre el empleo directo, en los hornos altos, de la variedad de ulla compacta, bien conocida con el nombre de *Cannel-coal*. Habiendo comenzado el viento enteramente con carbon vegetal, se mezcló gradualmente con este primero un cuarto, despues una mitad, y finalmente hasta tres cuartas partes de dicha ulla. Los resultados han sido plenamente satisfactorios. (*Cincinnati Gazette*.)

REVISTA MINERA,

PERIÓDICO CIENTÍFICO É INDUSTRIAL.

—o—

Salinas de Minglanilla.

(CONCLUSION).

La ventilacion de estas labores se halla tan desatendida en mi concepto como todas las demas operaciones. El pozo de bajada está interceptado completamente por el caracol; el de estraccion lo está por una compuerta que le cierra; y la boca de la galería de desagüe que sale á la superficie está cerrada por una puerta para evitar el robo de la sal. De modo que resta una sola abertura, por la cual necesariamente el aire hace su entrada y salida de las escavaciones: mas como estas tienen alguna estension y al recorrer el aire su trayecto da bastantes vueltas, entrando en traviesas que se prolongan sin comunicacion, y donde por lo tanto se renueva difícilmente, resulta ser este medio bastante ineficaz. En general lo es, al menos en estío, en todas las escavaciones que tienen alguna estension por bien ordenadas que esten, y aunque no haya en ellas emanaciones gaseosas de mayor densidad que la del aire, se infiere cuánto mas insuficiente será aqui donde concurren ambas circunstancias desfavorables. Otro medio de ventilacion natural empleado, pero mas ineficazmente aun que el anterior, es el de un conducto de aire ó caja colocada en el techo de la galería de desagüe y que termina en ambos extremos de esta. Entra el aire por el que comunica con la superficie, frio en el invierno y caliente en el verano; pero al recorrer los 1.200 metros próximamente que tendrá el conducto y en una seccion muy pequeña, cambia en ambos casos su temperatura y sale por el otro extremo que da al charco, en las condiciones convenientes para buscar su salida, la que encuentra inmediatamente por la única abertura que hemos

642

considerado antes y que está contigua á dicha galería. De modo que el aire corre por el conducto y sale de la mina sin haber prestado la menor utilidad.

No se sentiría falta de ventilacion si como digimos al principio, en vez de interceptar el pozo de bajada con el caracol, se hubiera destinado para este uso un compartimento en el de estraccion, dejando aquel como lumbrera de ventilacion: de este modo, entrando ó saliendo por él el aire, segun fuese invierno ó verano, recorrería todas las escavaciones hasta la otra abertura que hoy existe, esto es, de extremo á extremo de ellas; y lo haría con bastante actividad, pues aunque en la superficie se encuentran las dos bocas á igual nivel, una tiene 40,°6 de profundidad y la otra 61,°8.

No habiéndolo hecho así, puede todavía aumentarse la ventilacion aunque siempre en cantidad insuficiente, sustituyendo la compuerta que cierra el pozo de estraccion con objeto de evitar desgracias con un balconeillo de la altura conveniente; y quedando así libre esta abertura se establecia un sifon que aunque no abrazaría sino un corto espacio, activaría sin embargo el movimiento general del aire en las escavaciones. En cuanto á la galería de desagüe es el sitio peor ventilado de toda la mina; cuando la visité habia estado abierta mas de dos horas por orden del administrador la puerta que la incomunica con el exterior, y á pesar de ello era casi irrespirable el aire que ocupaba el último tercio de su estension. Pero este defecto es muy fácil de remediar, como la mayor parte de los que en esta mina se observan, por cuya razon son menos escusables, poniendo en vez de la puerta, que es necesaria por otra parte, una reja de hierro bien barnizado, con lo que se evitaba del mismo modo el robo de la sal y se establecia otra comunicacion que activase la escasa ventilacion actual.

En estas condiciones tan desventajosas de laboreo, ventilacion y desagüe se encuentra este gran banco salifero, digno de ocupar en Europa el cuarto ó quinto lugar entre los criaderos de su clase y de merecer por lo tanto la atencion del Gobierno.

La sal se arranca á pico, por lo que llaman esta operacion *pica de sal*: mucho mas fácil y económico sería hacerlo por me-

dio de la pólvora; pues en igualdad de tiempo se arrancaría mas de doble número de fanegas, costaría menos por consiguiente el arranque de cada una de ellas y las pérdidas serían también menores porque se destacaría la sal en grandes trozos. En el día por el contrario, como es bastante dura se reduce con el pico mucho á polvo, del que se pierde bastante al envasarla en los costales, y mucho mas en la conduccion al salero ó almacén, la cual se hace bajo malas condiciones como luego diremos. Estas ventajas en favor de los barrenos están aquí comprobadas por el mismo método de arrancar á pico, pues dividen los operarios; unos destinan simplemente á picar y ganan 7 reales, y los mas prácticos y á quienes se paga mayor jornal (9 reales), á lo que se llama *hacer bola* que es obtener trozos grandes.

Picada la sal se conduce á hombro en sacos, medio también muy poco económico, hasta el sitio de enganche á razón de 7 maravedís fanega de 150 libras. La estraccion se hace en los mismos sacos por el pozo destinado á este uso con el auxilio de un malacate, el que sube en cada tirada 6 fanegas ó 6 sacos unidos por una cadena, pagándose por esta operacion 2 maravedís en cada fanega. El aparato de estraccion es también bastante defectuoso: considerado en globo tiene un aspecto muy tosco; pues todas las piezas son excesivamente gruesas, y en detalle se observan en él varios defectos; primeramente el pivote del árbol y el tejuelo son ambos de hierro, y no pueden remudarse cuando se han desgastado sin desmontar casi todo el aparato; además debe perderse tiempo en la estraccion, pues estando invariablemente fijadas las palanqueras á las palancas, habrá que desenganchar y enganchar de nuevo para cambiar el sentido de cada vuelta; pero el de mas consideracion y que mas influye en el efecto es la relacion del radio del tambor y el del picadero, ó sea la longitud de las palancas. En todos los malacates bien contruidos esta relacion se halla entre el triple y cuádruplo el radio del picadero del radio del tambor; en el que nos ocupa, tan solo se diferencia en 0,°8 próximamente: por esta razon en aquellos tirando á la vez dos caballerías que representan, segun Mr. Böbert, un esfuerzo útil de traccion, término medio, de 150 kilogramos (282,10 libras), elevan en

cada tirada 500 á 600 kilogramos (1193,5 libras); y en este en que se enganchan tres mulas que representan 195 kilogramos (432,1 libras) de esfuerzo útil de tracción, elevan solamente 414,74 kilogramos (6 fanegas de 150 libras). De modo que siendo dos mulas en vez de tres elevarían 276,50 kilogramos; que es la mitad que con la relación indicada entre el triple y cuádruplo un radio de otro, que es la proporción seguida como más conveniente.

Sacada la sal á la superficie por este medio, es cuando se pesa en fanegas de 150 libras (69,12 kilogramos), dando en cada una el corrido de dos libras como resarcimiento de mermas, las que reconocen por causa principal los malos medios de conducción de la mina al depósito de Minglanilla. Esta se hace por el camino que hemos indicado al principio, el cual es un sendero practicado en aquellas ásperas laderas con pendientes que llegan al 21 por 100, y en sacos á lomo de caballerías menores; todo lo que eleva el coste de conducción que se paga por administración á 28 maravedís fanega de 150 libras. Esta viciosa disposición del salero que aumenta los gastos del acarreo, y el hacerse este bajo condiciones tan desventajosas elevan el coste del mineral en el almacén; además se reune que la vigilancia no puede ejercerse bien no teniendo las dependencias de la mina en ella misma. Teniendo en cuenta todas estas circunstancias, se mandó por real orden de 19 de julio de 1849 al ingeniero de caminos D. A. M. Vazquez formar el proyecto de un camino sujetando las pendientes al 4 por 100, evitando zigzags, fijando en 5,°18 (18 pies) el ancho del firme, y en 0,°835 (3 pies) el de cada paseo. Arranca la línea, en el proyecto, de la carretera de las Cabrillas á la entrada del pueblo viniendo del río Cabriel, salva un pequeño valle, cuyo thalweg corta con un badén y se encuentra en la cumbre de la cuenca donde está la boca-mina; busca en las faldas S. de esta cuenca el conveniente desarrollo, y baja por ellas hasta una meseta que ofrece el terreno á 3971 metros (14.250 pies) del pueblo siguiendo el trazado: aquí establece en un solo edificio los almacenes, administración y dependencias todas de la mina, con cuya boca las comunica por medio de un plano inclinado de 5,°57 (20 pies) de ancho

con dos vías carriles para el ascenso y descenso de los carros.

Estamos enteramente conformes con la conveniencia de este proyecto; pero primero debe atenderse á las reparaciones y mejoras subterráneas como necesidad más urgente, pues el día en que estas labores se inutilicen, lo que puede muy bien suceder y por más de una causa, quedarían sin aplicación el plano automotor y el camino; formando además un contraste muy singular tanta mejora en la conducción y ninguna en la producción de la sustancia que se ha de conducir.

El almacén ó salero está en una plaza del pueblo á la que da el nombre: es un edificio bastante sólido, levantado creo en el reinado de Carlos III exclusivamente para este objeto. Caben en él 70.000 fanegas de 112 libras dejando el sitio necesario al paso y al despacho de la sal. El acopio anual es de 44.000 fanegas de 112 libras. Este almacén surte á parte de la provincia de Cuenca y de las de Ciudad-Real, Toledo y Albacete; las que se proveen también, cuando encuentran ventaja en la distancia, de las salinas de agua de Requena, Villargordo, Fuente el Manzano, Tragacete y Monteagudo, dependientes todas de esta salina principal. Desde el almacén á los alfolíes se conduce en carros según el remate general á razón de 15½ maravedís por cada legua en fanega de 112 libras. Con este peso vende el Gobierno en todos los alfolíes al precio de 52 reales fanega para el consumo ordinario, tanto la salmar como la de agua, y al de 42 reales para los ganaderos. El personal de este establecimiento es: administrador, inspector, oficial, escribano, pesador, guarda-almacén y dos mozos para el mismo. En las labores se emplean 70 hombres, unos 75 días poco más ó menos.

La producción anual ya hemos dicho que eran 44.000 fanegas de 112 libras, ó sean 32.854 de 150 libras, que es el peso que sirve de base en los remates. La pica de cada fanega cuesta próximamente 34 maravedís, el acarreo interior 7 maravedís, la extracción 2 y la conducción al almacén 28; de modo que cuesta cada fanega puesta en el almacén 71 maravedís; y vendidas en él al precio medio de 48 reales rendirán un producto líquido de 2 millones y medio á 3. Estos datos nos sirven para juzgar aproximadamente de la importancia de este criadero.

Sería una redundancia el entrar ahora en mas consideraciones para demostrar el poco método y el mucho abandono que presiden en todas las operaciones de esta mina; debe bastar para eso la lijera reseña que de ellas va hecha para convencerse de la necesidad apremiante de acudir el Gobierno á reformar en lo posible sus defectos, previniendo así sus consecuencias. Esta necesidad es absoluta ya, pero llegará á ser ineficaz su cumplimiento si permite que se siga llevando á efecto el aumentar las dimensiones de las galerías conforme al plan últimamente propuesto hasta 60 pies de ancho y 74 de altura. En las que conservan sus primeras dimensiones de 2,^m78 (10 pies) de ancho y 3,^m62 (15 pies) de altura, estan muchos pilares agrietados en sentido vertical por las presiones del techo; y en general en todas las labores estan socavados hasta cierta altura en la mitad de su espesor.

Impresiona por lo tanto el considerar que estos pilares que segun su estado representan ser un débil sosten del techo, se han de suprimir en su mayor parte. El banco salifero está recubierto por capas de margas y yeso en un espesor de 8,^m á 9 metros término medio; queda para potencia conocida del banco en el anchuron 53,^m5, y en las labores 31,^m7: estas tienen 3,^m62 (15 pies) de altura, luego insiste sobre ellas un espesor de 29,^m26 (35 varas) de sal y 8 metros (10 varas) de margas y yeso: el espesor medio de los pilares es de 3,^m3 (4 varas), con el cual podian resistir perfectamente á las presiones de las margas. De estas consideraciones se deduce que lo mas racional y mas conforme con los principios de laboreo, no habiendo razon para abandonar 29,^m de sal en perjuicio de las labores sobre que insisten, era abrir un piso superior con arreglo á un plano exacto que se levantase del actual, pues ni aun esto hay hecho, dejando 5 á 6 metros de espesor de techo á piso. De este modo se disminuian lo necesario las presiones que insisten ahora sobre estas escavaciones, obteniendo al mismo tiempo todas las ventajas de ventilacion, desagüe, etc., consiguientes á trabajar segun principios fijos.

Véase en fin, si con razon se reclama la intervencion facultativa de los ingenieros en esta clase de establecimientos, y cuán

fácil es que por desestimar hasta cierto punto tan justa reclamacion se inutilicen manantiales de riqueza pública de tanta consideracion como el que acaba de ocuparnos.

Es cierto que podrá no convenir al Gobierno alterar el estado de las cosas en la parte administrativa de este ramo, y objetar tal vez para la parte directiva de los trabajos que el personal del Cuerpo de ingenieros es escaso; pero puede muy bien seguir con la misma organizacion administrativa, y para la parte material echar mano de los ingenieros de minas llamados *particulares*, que han recibido su educacion científica en la escuela de minas del Gobierno, y que son moralmente mas competentes que otros que desde luego no se hayan dedicado á esta carrera.

No es esto dudar un punto de los conocimientos del actual director de las salinas; lo que sí puede dudarse es que siendo estas segun se ha dicho en un número mayor de 69 pueda él solo dar debido cumplimiento á su cometido, y dirigir todas las operaciones facultativas con el esmero que reclama la inmensa riqueza que se menciona.

RAFAEL GARCIA CANTALAPIEDRA.

Observaciones sobre la importancia de los criaderos de cobre de la provincia de Huelva, y en especial del de Rio-Tinto.

El ingeniero de minas D. Agustin Martinez Alcibar nos ha remitido el siguiente articulo inserto tambien en el *Correo Sevillano*.

AL COMERCIO DE SEVILLA.

El comercio se va desarrollando en la ciudad de Sevilla en una progresion muy rápida: no es fácil calcular á qué grado de desarrollo llegará dentro de muy pocos años: construidas que sean las vías férreas que estan en proyecto, sin tener en cuenta la de esta ciudad á Cádiz, grande será el aumento que tendrá el

comercio de importacion y de esportacion. Entre los diversos artículos que pueden alimentar la esportacion, deben figurar los cobres en primer término. Conocido le es á los comerciantes de Sevilla el negocio de los cobres; mas hasta el dia no han tenido motivos para poder apreciar la importancia que debe tener en esta plaza: esta importancia puede entreverse por las siguientes indicaciones.

La produccion de los cobres puede elevarse en la provincia de Huelva á 200.000 quintales y aun exceder de esta cantidad. De esta produccion y de la esportacion de estos productos debe apoderarse el comercio de Sevilla, creando y poniendo en circulacion cada año una cantidad de valores de cuatro millones de duros. No debe arredrar la dificultad de dar salida á tantas cantidades de cobre, puesto que solo en Inglaterra se producen 450.000 á 500.000 quintales de cobre cada año, que encuentran fácil salida en los mercados nacionales y en los extranjeros. Aun cuando la produccion en España igualase ó excediese á la produccion de Inglaterra, nuestros cobres encontrarían pronta espendicion en los mercados extranjeros, si ofreciéndose en cantidades considerables, eran mas baratos y de tan buena calidad como los ingleses. Tenemos, pues, tres dificultades que vencer, tres circunstancias dudosas que aclarar respecto á los cobres: la abundancia, la baratura y la calidad.

En cuanto á la abundancia, la podemos inferir por la de los criaderos. Entre los diversos criaderos descubiertos y por descubrir, que constituyen la cadena ó formacion metalífera, que atraviesa toda la provincia de Huelva en direccion próximamente de Levante á Poniente y que recorre una estension de 35 leguas desde el Castillo de las Guardias hasta la sierra de Grandola en Portugal, basta considerar los de las minas de Rio-Tinto. El criadero que actualmente se explota tiene unas 500 varas de largo y 110 varas de ancho en su mayor potencia; la masa del mineral solo está reconocida y en parte explotada en unas 45 varas de profundidad. A continuacion de este se halla el del Hoyo de la Reina, de unas 700 varas de longitud sobre 80 varas de ancho, que aun está por reconocer, y segun todos los indicios está intacto. A continuacion de este y contiguo al an-

terior por la parte del Norte, se encuentra el criadero de San Pedro, de unas 450 varas de largo y 140 de ancho en su mayor potencia superficial ó próxima á la superficie, cuyos minerales de cobre deben tambien estar intactos, y á unas 60 varas de mayor altura que los del criadero que se explota en el dia. De modo que prescindiendo de los criaderos de mineral argentífero de la Fuente de mal año, de la humbria del Cerro Colorado, ó de la falda del cerro del Retamar, de la Dehesa, de la Humbria del cerro de Salomon, y de los criaderos de mineral de cobre del cerro de S. Dionisio y del centro del cerro de Salomon y sus vertientes á Levante y otros, con solo la explotacion de los tres criaderos anteriormente mencionados, en el término de las minas de Rio-Tinto, se puede obtener la tercera parte ó acaso mas de la mitad del cobre que se obtiene en Inglaterra.—El comercio de Sevilla debiera reunir sus recursos para no dejar pasar esta finca á poder de una compañía extranjera.—Con la explotacion de los demas criaderos de la cadena metalífera bien podría obtenerse al menos otro tanto de cobre como de las minas de Rio-Tinto.

La importancia de estos criaderos resalta si se comparan con los principales de Europa. El de Falhun, en Suecia, no es de tanta estension como los de Rio-Tinto: entre estos, la masa mineral que actualmente se beneficia, está en parte explotada en unos 38 metros de profundidad, al paso que aquel está en parte explotado hasta unos 350 metros de profundidad, hallándose las labores mas avanzadas á 213 metros mas bajas que el nivel del mar; la riqueza del mineral de Rio-Tinto es de 5 por 100, mientras que la del mineral de Falhun es de 1 á 2½ por 100. El de Rammelsberg, en el ducado de Braunschweig, cuya explotacion se halla en actividad desde hace nueve siglos, puede considerarse ya como próximo á su término en vista de lo que va disminuyendo el mineral en direccion y en profundidad: en los criaderos eruptivos de Rio-Tinto, las masas de mineral cobrizo se puede decir se hallan intactas, y con los mas racionales indicios de continuacion y de enriquecimiento hasta grandes profundidades. Los criaderos de cobre de los montes Ourales, en Rusia, á

pesar de la riqueza específica de sus minerales, y de los grandes y famosos bloques de malaquita que en ellos se encuentran, son criaderos de contacto, muy irregulares, que empobrecen con frecuencia á cortas profundidades, y en los cuales el mineral aparece en bolsadas ó en pequeñas masas aisladas, cuya importancia no es comparable con la de los magníficos criaderos de Rio-Tinto. Los diques eruptivos metalíferos de Monte-Calvi, los filones irregulares de Monte-Catini, en relacion con las erupciones serpentínicas de la Toscana, como criaderos de cobre tampoco tienen tanta importancia como los de Rio-Tinto, por su menor potencia, por la irregularidad en su marcha y yacimiento, por los indicios que se han observado de empobrecimiento, y por estar la mayor parte explotados en antiguas épocas de actividad, saqueo y rapiña en la explotación, como la época del imperio romano. Los filones del Cornwall y de otros distritos de Inglaterra, á pesar de su regularidad y de los recursos industriales de aquel país, son criaderos de poca potencia, de costosa explotación, y por la misma actividad con que esta se lleva á cabo y las grandes profundidades á que ha avanzado, de menos porvenir y de menor importancia que los casi inagotables criaderos de Rio-Tinto.

De lo que resulta, que no hay un fundamento para dudar de que puede ser muy considerable la cantidad de cobres que se pueden obtener en la provincia de Huelva.

En cuanto á la baratura, en el día cuesta la arroba de cobre fino 50 reales, con todos los gastos de administración, explotación y beneficio, por el ruinoso é imperfecto sistema de cementación artificial: sistema abandonado hace muchos años en otros países, donde lo que principalmente se procura es evitar las pérdidas en el aprovechamiento de los minerales, y que en las minas de Rio-Tinto ha acarreado una pérdida que no baja de 800.000 duros desde que está puesto en práctica: este gasto puede reducirse á 30 reales por arroba de cobre fino, y aun á 20 reales después de establecidas todas las mejoras. El mineral que tanto abunda en la cadena metalífera y que puede ser objeto de un lucrativo beneficio, es una pirita compacta, casi sin

ganga ni sustancias estériles, que en 100 partes contiene generalmente 15,15 de pirita cobriza y 84,85 de pirita de hierro, y su composición está representada por

Cobre.	5,00
Hierro.	43,68
Azufre.	51,42
	<hr/>
	100,00

La mayor parte del mineral está exenta de ganga, por lo que esta composición, análoga al resultado de análisis hechos en Alemania y publicados hace años por el Sr. Ezquerro, así como á otros posteriores, es más admisible que la adoptada por Mr. Mamby en la memoria publicada en el año pasado. El arranque y extracción de este mineral cuesta generalmente 1 real por quintal. Perfeccionado que sea, como indudablemente lo será, el sistema de beneficio establecido en el día, el consumo de hierro quedará reducido á una sexta parte y se aprovechará más el cobre que contienen los minerales, obteniendo próximamente el 4 por 100. Así los gastos necesarios para obtener 1 arroba de cobre al grado superior de afinación que se da en el establecimiento de Rio-Tinto, serán los siguientes:

Explotación y extracción del mineral	
correspondiente.	6 $\frac{1}{4}$ rs.
Calcinación.	2
Hierro.	3
Administración y aparatos.	2 $\frac{3}{4}$
Fundición y derretido.	2
Afino.	2
Conducciones y reparos.	2
	<hr/>
Total.	20 rs.

El vencer las dificultades para establecer en grande escala este sistema económico de beneficio, queda á cargo de las combinaciones científicas, de los desvelos y la constancia de los facultativos que el Gobierno tenga al frente del establecimiento

652

de Rio-Tinto, si no desmayan en vista de las oposiciones y de la seguridad del ningun premio, ni garantía, ni aun agradecimiento. Mas dejando en problema este sistema económico de beneficio, y ateniéndose al que está en práctica, aun con este podemos competir en baratura con los cobres ingleses. La arroba de cobre fino les tiene de coste á los fabricantes ingleses:

Por compra del mineral. 71 rs. 28 mrs.
 Por los demas gastos. . 16 rs. 19 mrs.

Total. . . . 88 rs. 13 mrs.

Los minerales de cobre que producen las minas de Cornwall, las del condado de Devon, las del Walles del Norte y las de Irlanda, los venden los mineros para ser fundidos en el pais de Gales, en las cercanías del puerto de Swansea: su riqueza es de $2\frac{1}{2}$ á $3\frac{1}{2}$ por 100: por la monda y preparacion mecánica son concentrados hasta el $7\frac{1}{2}$ al $8\frac{1}{2}$ por 100, los que en este estado se venden al precio medio de 24 reales quintal: de modo que un quintal de mineral de 3 por 100 cuesta de 9 á 10 reales. De donde resulta, que en Inglaterra 1 quintal de mineral, que por la ganga necesita una preparacion mecánica, y que tiene en cobre un valor intrínseco de 12 reales, cuesta 10 reales; en España, en la provincia de Huelva, 1 quintal de mineral que por no tener mezcla de sustancias estériles no necesita preparacion mecánica, y que tiene en cobre un valor intrínseco de 20 reales, cuesta 1 real; en resúmen, el costo de explotacion de 1 quintal ó una cantidad determinada de cobre es $16\frac{1}{2}$ veces mayor en Inglaterra que en España. Dice la citada memoria de M. Mamby: «el costo de estraccion es de cerca de 23 reales por tonelada de mineral; este gasto se puede reducir á 15 reales la tonelada, á cuyo precio el mineral de Rio-Tinto presenta un valor enorme. En el Cornwall vale 500 reales una tonelada de mineral que solo contiene $7\frac{1}{2}$ por 100 de cobre.» Segun estos datos el costo de explotacion para una cantidad dada de cobre es 22 veces mayor en Inglaterra que en España. El poco coste en la explotacion de estos minerales por la potencia de los criaderos, el venir limpios de sustancias estériles, la gran cantidad de com-

bustible y de disolvente que en sí encierran con el $51\frac{1}{2}$ por 100 de azufre que contienen, son la causa de que aun en el dia podamos competir en baratura con los cobres ingleses: como estos sostienen ventajosa competencia, no solo en los mercados de la Gran-Bretaña, sino en la mayor parte de los de Europa, Asia y América, resulta que nuestros cobres podrán competir en baratura con los cobres de cualquier punto del globo, incluso los de Chile, los de la Australia y los de Toscana, que con los de la isla de Cuba fomentan la produccion de Inglaterra y que lo mismo pudieran fomentar esta industria en nuestra Península.

En cuanto á la calidad de nuestros cobres, en prueba de lo que se puede hacer, cualquiera puede reconocer los que se obtienen en el establecimiento de Rio-Tinto que por primera vez salen al mercado, y ver si se puede para un consumo general exigir mas al cobre en pureza, ductilidad y maleabilidad. En ningun establecimiento metalúrgico, dentro ni fuera de España, se obtienen mejores cobres, ni por medios mas fáciles, ni mas económicos que en el establecimiento nacional de Rio-Tinto: donde con el mismo gasto y en los mismos hornos que antes se obtenian en cada operacion 60 arrobas de aquel cobre que desacreditó los productos de Rio-Tinto se obtienen en el dia 150 arrobas del cobre en torales á punto de aleaciones, que iguala, si no escede á los mejores cobres del extranjero, y donde se establecerán aprobándolo el Gobierno nuevos hornos para elevar á 350 arrobas la cantidad afinada en cada operacion, con mas facilidad y mas brevedad que en el pais de Gales aunque con peores elementos. Lo que se hace y se haga en lo sucesivo en el establecimiento del Gobierno, puede hacerse en el de cualquier empresa particular, y aun con mas perfeccion, evitando los obstáculos y aprovechándose de los adelantos observados en aquel.

Tenemos, pues, que podemos producir cobres en gran cantidad, baratos y de calidad superior.

Mas para que esta industria pueda elevarse al alto grado de desarrollo que manifiesta y con que nos brinda la naturaleza en la provincia de Huelva, es preciso emanciparla del dominio del empirismo que la ha invadido como por asalto, y que la tiene oprimida, atrasada, raquítica y sin vigor. El charlatanismo y

la preocupacion tienen que retirarse dejando el paso franco á la razon conducida por las prescripciones de las ciencias. A esa turba de inteligentes improvisados, á los que sientan plaza de directores, á los que sin antecedentes y sin educacion cientifica ni aun práctica, se constituyen en los mentores y pedagogos necesarios de las empresas mineras y metalúrgicas, debe llegarles su hora, y deben desaparecer como una de las plagas que mas daño causan para la existencia y prosperidad de esta industria, la que bien merece fijar la atencion de los capitalistas y comerciantes, en vista del progresivo aumento del valor de los cobres en los mercados extranjeros.

El que sostenga otra cosa en contrario dígalo al público sobre su firma.

AGUSTIN MARTINEZ ALCIBAR.

MECANICA APLICADA.

Cálculo de un sistema de desagüe con una máquina de vapor de Cornwall.

(CONCLUSION).

7.º Añadiendo á este peso superior el de las columnas de agua aspiradas, la resistencia debida á estas dos cosas será de 15462, ^{kg}392. Esta resistencia unida á la causada por las fricciones del agua, acompaña á la subida del tirante general, que tiene que vencer la accion del vapor sobre el piston motor de la máquina.

Mas exactamente, la resistencia total se compone de las resistencias anteriores, que son las mas importantes, y de resistencias que provienen del peso incógnito K, del cual se deberá cargar el tirante general para aumentar la masa sobre la cual tiene que obrar el piston y disminuir de ellas el peso del piston motor. Dejaremos para despues esta apreciacion mas exacta de la resistencia total que acompaña á la subida del tirante.

A la bajada de este es menester que caiga con un peso tal que impela al agua aspirada por la bomba del primer piso á una altura de 42^m y venza á los rozamientos del agua.

El peso de la columna de agua es pues de $\frac{42 \times 3,1416 \times 0,50}{4} = 10075^{kg}$.

De lo dicho resulta que el peso que cae es de 10396, ^{kg}819. Si me refiero á las esperiencias citadas por Mr. Piot sobre la máquina de *Davey* de las *United mines* (Combes, tom. 3.º, cap. 11) bastan los 13 por 100 del peso del agua que hay que subir para que la caída del tirante venza á los rozamientos del agua. Añadiendo, pues, á los 10075, ^{kg}087 sus 13 por 100, el peso libre que debia tener el tirante descendiendo será de 11574, ^{kg}857, cantidad que llamaré E. Falta, pues, al tirante un peso de 978, ^{kg}018, que habrá que añadirlo.

8.º He admitido en la caída del tirante una resistencia en la bomba aspirante impelente igual á los 13 por 100 del agua que hay que extraer. Esta resistencia no es mas que una cierta parte de la que necesitamos conocer para nuestro objeto. Segun las indicaciones del autor mencionado, conviene estimar la resistencia que se ejerce en la caída del tirante, no solamente en las bombas, sino tambien en la misma máquina en los 20 por 100 del peso total del agua puesta en movimiento.

Segun el mismo autor, en la subida del tirante como son mayores los rozamientos de las bombas y de las piezas de la máquina, conviene estimar la resistencia en 25 ó 30 por 100 del peso del agua puesta en movimiento. Admitiré 39 por 100; pues en la esperiencia citada ha llegado dicha resistencia á este punto.

El peso del agua puesta en movimiento se compone de
 · 5065,087 de las bombas aspirantes y
 10075,000 de la bomba impelente, ó sean

15140,087 kilogramos.

Designando por F la resistencia debida á los rozamientos del agua y de la máquina en la bajada del tirante general, y

por F' , la misma en la subida, con arreglo á lo anteriormente dicho, tendremos por F y F' los valores siguientes :

$$F = 0,20 \times 15140,087 = 3028,017 \text{ kg.}$$

$$F' = 0,39 \times 15140,087 = 5904,634 \text{ kg.}$$

9.º Esto supuesto, calcularemos el elemento principal de la máquina, á saber, el *diámetro del piston motor*.

Por lo que resulta de la teoría espuesta por el autor citado, la ecuacion general del trabajo de una máquina de vapor de simple efecto, de alta presion, con expansion y condensacion, es

$$T = \frac{APl + AP(1+l') \log. \text{ nep. } \frac{L+l'}{1+l'} - ApL}{(A)P \left(1+l' \left(1 - \frac{q}{P}\right)\right) 0,5726 P} - 10(P-p) - 250(q-p)$$

Si tenemos en cuenta las resistencias que tiene que vencer la máquina de vapor, ademas del trabajo de alimentacion de las calderas y de la espulsion del agua del condensador, podrá escribirse la ecuacion general del trabajo de dicha máquina aplicada á nuestro caso del modo siguiente :

$$APl + AP(1+l') \log. \text{ nep. } \frac{L+l'}{1+l'} - ApL = a(P-p) + I(q-p) + (E+Q+F)2,75$$

En la cual representa :

A, la superficie del piston en centímetros cuadrados.

P, la presion del vapor sobre cada centímetro cuadrado.

L, el curso total del piston.

l, el quebrado del curso del piston, durante el cual se admite el vapor con toda presion.

l', el quebrado del curso del piston correspondiente á la altura del *espacio nocivo*.

p, la presion resistente en el condensador.

a, la cantidad de agua que hay que introducir en la caldera.

I, la cantidad de agua que hay que estraer del condensador.

q, la presion atmosférica estimada en kilógramos sobre centímetro cuadrado.

E, el valor anteriormente definido correspondiente al tirante general.

Q, el peso de las columnas de agua aspiradas por las bombas.

F', el valor anteriormente designado de la resistencia causada por las fricciones.

2,75, el curso del tirante general y de los pistones de las bombas.

En esta ecuacion el primer término representa el trabajo del vapor obrando con toda presion espresado en kilógrametros.

El segundo, el trabajo utilizado por la estension del vapor.

El tercero, el trabajo resistente del condensador; trabajos igualmente espresados en kilógrametros.

En el segundo miembro representa el primer término el trabajo necesario para la alimentacion de las calderas; el segundo, el trabajo necesario para el desagüe del condensador. Estos dos trabajos estan estimados en kilógramos elevados á un centímetro de altura: mas adelante los trasformaremos en kilógrametros.

El tercer término representa el trabajo resistente debido al exceso del peso del tirante general sobre las masas que obran como contrapesos, estimado en kilógrametros. Del mismo modo representa el cuarto término el trabajo necesario para aspirar las columnas de agua en las tres bombas elevatorias y en el *stuffen-box* de la bomba impelente.

En fin, el último término representa el trabajo resistente causado por las fricciones del agua, de los pistones y las demas piezas de la máquina.

Los valores de las letras en el caso nuestro son los siguientes :

A, superficie del piston que voy á determinar por la ecuacion.

Admitiré en el cilindro de vapor una presion efectiva de $2\frac{1}{2}$ atmósferas, lo que supone en las calderas una presion de $2\frac{3}{4}$ á 3 atmósferas, conformándome con las indicaciones de Mr. Combes.

Esta presion, segun la tabla presentada por el mismo, será $P = 2,568$ sobre cada centímetro cuadrado del piston.

He escogido para punto de la supresion del vapor en el ci-

lindro la octava parte del curso total del piston. Si se quiere dar mas de seis pulsaciones en un minuto por causa de mayor afluencia de agua, será menester aumentar el peso del tirante general, y si no basta, admitir menos expansion del vapor á fin de levantar con mas velocidad el tirante, lo que evidentemente hará gastar mas combustible. Tambien se podrá aumentar el número de pulsaciones por minuto arreglando la catarata de modo que los ratos de descanso que, con hipótesis de 6 pulsaciones por minuto, representan las dos terceras partes del tiempo, sean menos duraderos.

Se ha fijado el curso total del piston motor en $3,055 = L$. La octava parte de este número será $0,382 = l$.

El largo l' correspondiente al espacio nocivo se ha tomado igual á $\frac{1}{20}$ del curso total del piston. De modo que $l' = 0,153$.

La presión p del condensador se ha tomado igual á la que se observó en las esperiencias sobre la máquina de Consolidated Mines, citadas por Combes, quiero decir, $p = 0,069$ por centímetro cuadrado.

El valor de a se ha tomado igual al que se saca de la ecuacion $a = AP \left(1 + l' \left(1 - \frac{q}{p}\right)\right) 0,5726$; P , suponiendo de consiguiente que no haya huida de vapor ni de agua. En esta expresión $q = 0,090$ como en las esperiencias hechas sobre la máquina anteriormente citada, y representa la presión del vapor por centímetro cuadrado en el espacio nocivo.

$$\text{Se halla } a = \frac{A}{1000} \times 1,74376.$$

La cantidad I se ha tomado igual á 25 veces la cantidad de agua de alimentación; luego $I = 25a$.

Las dos cantidades $a(P-p)$ y $I(q-p)$, serán transformadas en kilogramos si se multiplican por 10 y se dividen por 10000, lo que es lo mismo que dividir las por 1000, y eso es lo que se ha hecho.

La presión atmosférica se ha puesto igual á 1^{kg} por centímetro cuadrado; luego $q = 1$.

$$\text{En fin } E = 11374,837^{\text{kg.}}$$

$$Q = 5065,087^{\text{kg.}}$$

$$\text{y } F = 5904,634^{\text{kg.}}$$

Poniendo ahora dichas valores en la ecuacion, toma esta la forma siguiente:

$$A \times 0,9809 + A \times 2,6608 - A \times 0,2108 = \left\{ \frac{A}{1000} \times 1,54268 + \frac{1}{1000} \times 45,445 \right. \\ \left. + 51281,25 + 13928,25 + 10257,743, \right.$$

de donde resulta la superficie del piston en centímetros cuad. $A = 19317,6809$. El diámetro del piston será de consiguiente $1,3935$. En la práctica se construirá de $1,40$.

10. Queda por ver si el tirante general y los pistones dependientes de él presentan al piston motor una masa suficiente para que no huya delante del vapor dicho piston.

El peso del tirante es de $11374,837$.

La ecuacion que sirve para calcular aproximadamente la masa que debe tener el sistema del tirante, de los vástagos y

contrapesos es $APl = (E + F)l + \frac{K}{2g}v^2$, representando A, P, E, F, l

las mismas cantidades que anteriormente, con la diferencia que F representa el valor de la resistencia debida á los rozamientos del agua y de la máquina al tiempo de la bajada del tirante general, y que E y F deben ser reducidos á la velocidad del piston, y por eso multiplicados por el curso del tirante $2,75$; v representa dicha velocidad, que no debe pasar de $1,50$ por segundo, y que pondremos para la buena marcha de la máquina igual á $1,35$; g la intensidad de la gravedad; K el peso que hay que poner como resistencia al piston motor, de modo que

$\frac{K}{2g}v^2$ representa la fuerza viva de todo el sistema animado de una velocidad v .

Si para el caso nuestro se añade un término distinto que represente la fuerza viva del balancin, K representará exactamente el peso con que se habrá de cargar al tirante general, lo que al mismo tiempo hará saber qué pesos habrá que poner en

los cajones de los contrapesos. Luego se escribirá la ecuacion del modo siguiente:

$$APl = (E+F)2,75 \times l + \frac{\omega^2}{2g} \int mr^2 + \frac{K}{2g} v^2,$$

representando ω la *velocidad angular* del balancin,

y $\int mr^2$ el *momento de inercia* del mismo.

Calculémos dicha *velocidad angular* y dicho *momento de inercia*.

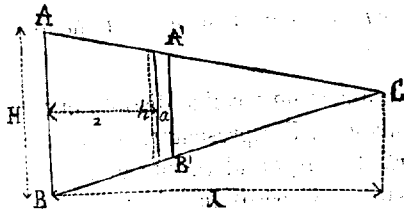
La *velocidad angular* es la *velocidad* de la molécula situada á la *unidad de distancia* del centro de rotacion; es, pues, la del piston dividida por el *largo del brazo del balancin*. Como dicho balancin debe producir un *curso de 2,75* del tiranté general y al otro lado un *curso de 3,055* del piston motor, deben ser *desiguales sus brazos* y tener entre sí la *proporcion :: 2,75 : 3,055*, ó sea más aproximadamente :: 9 : 10.

Si suponemos *10,50* de *largo total* al balancin, tendrá el *brazo del tiranté general* *5,526* y el *brazo del piston motor* *4,973*.

La *velocidad angular* será $\frac{\omega}{g}$ pues $\omega = \frac{1,35}{5,526} = 0,2439$ por segundo.

Si se supone que *1,50* es el *ancho del balancin* en el centro de rotacion, y que en las *dos estremidades* concluya en punta, su figura será la de *dos triángulos isósceles* que tienen una *base de 1,50* comun.

Admitiré que el *grosor del hierro colado* sea, término medio, de *0,50*. Realmente es este *grosor menor*, pero hago entrar en cuenta de este modo el *grosor de las molduras* llamadas en frances *nervures* y *plateaux*.



En la figura adjunta ABC representa la *mitad del balancin*, de la cual vamos á calcular el *momento de inercia* $\int mr^2$

Consideremos la *seccion a* á la *distancia z* de AB. La

masa de esta seccion es igual á su *volúmen* multiplicado por la *densidad del hierro colado* que llamo δ . Si dz representa el *ancho de la seccion*, ϵ el *espesor del balancin*, H el *ancho en el punto de rotacion*, λ el *largo del brazo*, h el *ancho en la seccion*, será el *volúmen* de dicha seccion $\epsilon dz h$. Considerando los *dos triángulos semejantes ABC, A'B'C*, $h = \frac{H(\lambda - z)}{\lambda}$, la *masa de la*

seccion será, pues, $m = \frac{\epsilon \delta H(\lambda - z) dz}{\lambda}$; y el *momento de inercia*

$$\int mr^2 = \frac{\epsilon \delta H}{\lambda} \int_{z=0}^{z=\lambda} dz (\lambda - z) z^2, \text{ siendo } z \text{ el radio vector.}$$

Integrando, $\int mr^2 = \frac{\epsilon H \delta \lambda^3}{12}$ (1); y el término del balancin

$\frac{\omega^2}{2g} \int mr^2$ será $\frac{\omega^2 \epsilon H \delta \lambda^3}{24 g}$ sustituyendo á las letras su valor;

$\omega = 0,2439$; $\epsilon = 0,30$; $\lambda = 5,526$; $H = 1,50$; $\delta = 7200$ (densidad del hierro colado); $2g = 19,62$; se halla por valor de la expresion *139,22*. Admitiré la misma cantidad para el segundo brazo, lo que es sensiblemente exacto, de modo que el término

de la ecuacion $\frac{\omega^2}{2g} \int mr^2$ será igual á *280*.

Como se ha dicho antes, $A = 19317,666809$; $P = 2,568$; $l = 0,382$; $E = 11374,837$; $F = 3028,017$; $v = 1,35$; $2g = 19,62$; sustituyendo en la ecuacion á las letras los números, efectuando los cálculos, se halla por K el valor *32419*.

Por consecuencia, es menester que pese *32420* el sistema del tiranté general para la *marcha arreglada* de la máquina. Por sí mismo no pesa mas que *10596,80*. Le falta un peso de *978,00* para vencer la columna de agua de la bomba impleante, y que habrá que añadirle. Queda, pues, para llegar desde *11374* hasta *32420* un peso de *21046*: de estos hay tambien que cargar el tiranté general, pero compensar-

(1) Esta integral se obtiene haciendo por ejemplo $\lambda - z = u$, $z^2 dz = dv$, integrando por partes y sustituyendo despues los valores limites.

(N. de la R.)

los, poniendo el mismo peso en los cajones de los contrapesos. En estos términos se verificará el primer trabajo de la máquina; luego experiencias prácticas enseñarán los pesos *estrictos* que deberán recibir los contrapesos y el tirante general para la mejor marcha de la máquina.

CLEMENTE ROSWAG.

Apuntes para la historia contemporánea de la minería española.—Años de 1825 á 1849.

(CONTINUACION).

La misma Direccion general, constantemente ansiosa de promover las obras científicas y de preparar en lo posible el mapa geológico de España aun á pesar de la estremada escasez de ingenieros en medio de infinitos trabajos administrativos que el creciente aumento de la minería les imponia, propuso al Gobierno, y fué aprobado por real orden de 29 de diciembre de 1844, que el inspector general D. Guillermo Schulz se dedicase, á medida que fuese compatible con las ocupaciones indispensables de su destino, á formar el mapa geológico de Asturias, cuya obra, de vastas dimensiones y detalles infinitos, ha ido avanzando poco á poco á su término, habiéndose presentado recientemente al Gobierno concluida la parte topográfica, ejecutada al parecer con mucho esmero y altamente útil y necesaria á todos los ramos de la administracion pública.

Un acontecimiento de mucha trascendencia ocurrió en el citado año de 1844, que vino á ocupar la atencion de las empresas mineras, antes fija en los criaderos de Sierra de Gador y Sierra Almagrera, abriendo un nuevo campo de ricos productos para esta industria. En el término de Hiendelaencina, provincia de Guadalajara, donde jamás se habia pensado existiese criadero metálico, allí se descubrió por D. Pedro Esteban Gorritz uno de plata, que dió lugar á los registros de las pertenencias tituladas Santa Cecilia, Suerte y Fortuna sobre un mismo filon

en julio de aquel año, cuyas empresas han llegado á conseguir que estas minas viniesen á un estado de prosperidad que rinde considerables utilidades y promete venturoso porvenir, á lo cual ha contribuido la fábrica que despues ha establecido D. Guillermo Pollard para el beneficio de los minerales. Un sin número de trabajos indagatorios se emprendieron en aquellos terrenos y algunos con mas ó menos indicios de prosperidad, y de aqui la multitud de registros que abrumaron con diligencias y expedientes á la Inspeccion del distrito.

Nuevas disposiciones se adoptaron para el aprovechamiento de las aguas en los terrenos en que se emprendieran trabajos de minas, conciliando estos con el uso á que aquellas estuviesen destinadas, como se ve por la real orden de 9 de marzo de 1845, y otras se tomaron para fomento de la explotacion del carbon de piedra en Asturias al conceder á la compañía anglo-asturiana por real orden de 14 del propio mes y año que pudiera trabajar en las 27 pertenencias de su propiedad con una galería general en cada uno de los cuatro grupos en que dividia el distrito ó sistema de labor de aquellas, siempre que hubiese en cada galería general el número de obreros que corresponda al grupo respectivo de pertenencias.

En la primavera del citado año de 1845 se publicó el tercer tomo de los *Anales de minas* que, ademas de una recopilacion de disposiciones administrativas del ramo y diversos estados igualmente administrativos, contiene once memorias científicas trabajadas por ingenieros del Cuerpo, de las que dos tratan de laboreo, cuatro de metalurgia, otras cuatro de geología y una de estadística.

En el cuadro que acompaña á la citada memoria sobre la estadística minera de 1844, se demuestra que los productos totales de la minería en dicho año habian ascendido al valor de 132.279.874 rs., siendo los artículos mas principales el azogue, la plata, el plomo, el hierro y el carbon de piedra.

El sin número de registros y denuncias de minas que ya en las Alpujarras, ya en Sierra Almagrera, y ya últimamente en Hiendelaencina, se habian presentado á las respectivas inspecciones, sin que estas pudieran evitar su admision conforme á la

egislacion vigente, á pesar de que en su mayor parte solo eran simples trabajos de indagacion ó de calicata en busca de criadero mineral beneficiable, habia producido multitud de cuestiones y pleitos entre las empresas sobre mejor derecho á las pertenencias con frecuentes conflictos para el Tribunal superior de minas, todos por efecto de seguirse expedientes, cuya terminacion era complicada y dilatoria para venir á declararse la imposibilidad de demarcar y el consiguiente abandono. Necesario era acordar un correctivo que impidiera tantos perjuicios, y no bastando lo que la Direccion tenia prevenido en circulares de 7 de julio de 1840 y 1.º de agosto de 1844, por real orden de 2 de julio de 1845, á propuesta de la misma Direccion, se fijaron reglas para que antes de admitirse definitivamente los registros, se verificase un reconocimiento previo en cada caso por Ingeniero ó perito que informase al Inspector si existia criadero y terreno franco para la pertenencia ó pertenencias designadas. Ademas se mandó por la Direccion en 14 de julio de aquel año que en los planos de demarcaciones de minas se fijasen las pertenencias y boca-minas de las colindantes, y con fechas de 11 y 19 de setiembre del mismo, se establecieron los trámites y se circularon modelos para la mas exacta observancia de lo prevenido por la citada real orden de 2 de julio de 1845.

El interés con que se miraba el difícil pero progresivo desarrollo de la minería en Asturias, donde no solo las empresas del país, sino otras sociedades extranjeras como la anglo-asturiana, dedicaban cuantiosos capitales á la explotacion del carbon de piedra, hierro, cinabrio y otros minerales útiles, promovió el disponer por real orden de 14 de noviembre de 1845 que se estableciera en Gijon una escuela teórico-práctica de minería, pensamiento luminoso y altamente patriótico, ya concebido por el inmortal Jovellanos al fundarse aquel instituto especial, pero no realizado todavía por falta de ingenieros-profesores disponibles para las nuevas enseñanzas.

Era cada dia mas necesario atender á la minería de Ultramar y la escasez de ingenieros no permitia acudir á su fomento cual se deseaba, pero ademas de haberse destinado en comision á Puerto-Rico, á peticion de una empresa particular, al ingenie-

ro D. Agustin Martinez Alcibar, se creó por real orden de 30 de diciembre de 1845 una inspeccion en Puerto Príncipe, y se dispuso fuese un ayudante para auxiliar á la de Cuba. Para el primer cargo fue nombrado el ingeniero D. Policarpo Cia, que por resolucion del Gobierno pasó antes á Inglaterra para estudiar el beneficio de los minerales de cobre en Swansea con el objeto de hacer las oportunas aplicaciones al beneficio de los de Cuba, y últimamente en el año de 1850 se ha impreso la memoria que dicho ingeniero escribió en aquel país acerca del referido beneficio y utilidades que deben reportarse de la fundicion de los minerales de aquella isla dentro de su territorio ó en la Península. Para el destino de ayudante de la citada inspeccion de Cuba, se nombró á D. Juan Diego Lopez Quintana, alumno aprobado en la escuela especial del ramo.

La minería por fines de 1845 se presentaba en la Península en un estado tan floreciente como lo comprueba la memoria que elevó al Gobierno el Director general en 2 de mayo de 1846, donde aparece un extracto fiel por distritos y localidades, de la importancia respectiva de las minas y oficinas de beneficio con estados generales que ofrecian una existencia de 6.955 minas en labor que daban ocupacion á 56.091 personas y 5.628 bestias de tiro y carga: 424 oficinas de beneficio en que trabajaban 11.014 personas y 4.055 caballerías, y una produccion metalífera de todo aquel año, cuyo valor ascendió á 156.886.311 reales y 17 maravedís vellon, entre los que figuraba el hierro maleable por la cantidad de 31.194.310: el colado ó moldeado por 12.349.500: el plomo por 30.640.008: el cobre por 5.150.225: el azogue por 35.069.525, y la plata por 34.990.020, habiendo de tenerse presente que tales resultados se referian á los asientos oficiales de las dependencias del ramo que no en todos los puntos eran suficientes para averiguar con rigor la verdad.

Habia llegado en efecto la minería á un alto grado de prosperidad, y S. M. se dignó significar su satisfaccion por real orden, cuyo tenor es el siguiente: «Ministerio de la Gobernacion de la Península: He dado cuenta á S. M. la Reina (Q. D. G.) de la memoria que sobre el estado de la minería en fin del año

anterior ha dirigido V. S. á este Ministerio con fecha de 2 de mayo último. Enterada S. M. se ha servido mandar diga á V. S., como lo hago, la especial satisfaccion que experimenta al ver el alto grado de prosperidad á que ha llegado la importante industria de minería en el reino; las utilidades progresivamente mayores que ha ido produciendo, las que ofrece para lo sucesivo y la favorable influencia que ejerce en el desarrollo de otros muchos ramos de la riqueza pública; esperando S. M. que secundadas las disposiciones del Gobierno por el notorio celo de V. S., la minería, atendida la afición y laboriosidad de las empresas dedicadas á ella, llegará á ser una de las industrias más productivas é importantes de nuestro suelo, correspondiendo plenamente á la proteccion que en todas épocas ha merecido y S. M. se propone dispensarla constantemente. Dios guarde á V. S. muchos años. Madrid 17 de agosto de 1846. =Pidal.= Señor director general de minas.»

Siendo el azogue artículo estancado, interesaba á las empresas de Asturias que beneficiaban minas de cinabrio, se mejorase el precio que hubiese de pagar la Hacienda pública por el azogue que entregasen, y por real orden de 12 marzo de 1846 se estableció por punto general el pago de un 88 por 100 del precio que obtuviese el Estado por cada quintal de azogue, reformándose así con ventaja de estas empresas lo que anteriormente estaba mandado acerca del particular por real orden de 27 de marzo de 1842.

Un expediente instruido con motivo de la reclamacion que se hizo para poder aprovechar las tierras refractarias de la comarca del Puerto de S. Ciprian en el partido de Vivero, no obstante el privilegio esclusivo que alegaban en su favor los arrendatarios de la fábrica de fundicion y loza de Sargadelos, dió lugar á otra real orden de 18 del citado marzo, por la que se declararon nuevamente de libre aprovechamiento en terreno franco las tierras y piedras silíceas, aluminosas, magnesianas y refractarias con sujecion á la real orden de 2 de agosto de 1833.

Otros expedientes seguidos en el departamento de Cartagena sobre aprovechamiento de escorias en el Mar menor, ocasionó

la real orden de 24 del propio marzo de 1846, por la que se declaró comprendido el referido aprovechamiento en las reglas establecidas por la legislacion de minas de 1825.

ESTADISTICA.

PROVINCIA DE ALMERIA.

ESTADO que manifiesta la esportacion de minerales y metales por los puertos de esta en los años 1850, 1851 y dos primeros tercios del corriente, y las cantidades recaudadas por los impuestos del 5 por 100 y superficie.

AÑOS.	Plata.	Mineral de cobre.	Galena.	Plomo.	Importe del 5 por 100.	Importe de superficie.	TOTAL.	
	Marc. Onz.	Qts.	Qts.	Quints.	Reales.	Reales.	Reales.	
1850.	50.519 »	830	25.285	572.749	1.810.301	104.053	1.914.354	
1851.	42.349 »	176	30.494	554.964	1.748.842	104.976	1.853.818	
1852.	1.º tercio.	14.276 7	1.228	10.681	108.348	389.963	28.685	418.648
	2.º tercio.	15.097 5	4.900	19.623	214.845	652.869	47.768	700.637
		29.374 4	6.128	30.304	323.193	1.042.832	76.453	1.119.285

NOTA. En este estado no se comprende la plata que ha producido la fábrica de concentracion de Adra que no paga el derecho de 5 por 100, ni los minerales que pasan á beneficiarse en puntos de la Peninsula, segun la regla 7.ª de la real orden de 14 de junio de 1850, como tampoco los plomos y minerales que proceden de otras provincias en donde le tienen satisfecho, segun las cartas de pago y guias que quedan en la administracion de estancadas de la provincia y subalternas.

L. A.

Importaciones y exportaciones de varios artículos minerales, metales en bruto y preparados para la industria en los años que se expresan.

	1849.	1850.	1851.
IMPORTACIONES.	Quintales.	Quintales.	Quintales.
Carbon de piedra, casi todo inglés.	1.022.490	2.794.879	3.515.540
Hierro en flejes.	78.548	73.047	61.698
Látón en hojas.	1.024	1.547	9.786
Látón para adornos.	1.094	1.547	1.236
Alambre de latón.	449	465	223
Cobre en hojas.	4.101	3.085	5.159
Hierro colado.	74.106	91.778	118.197
Anclas de hierro.	8.554	4.130	10.681
Alambre de hierro.	13.222	14.178	22.329
Hoja de lata.	7.821	15.818	16.587
Acero en barras y fundido.	8.877	14.014	13.528
Clavos de hierro.	2.400	6.329	7.440
Cloruro de cal.	8.090	9.569	10.359
Oro y plata en alhajas Rs. vn.	2.065.419	5.537.725	11.408.785
EXPORTACIONES.			
Azogue.	27.490	3.530	»
Plomo en barras.	637.628	865.074	987.265
Plata en pasta.	455.871	425.616	703.727
Sal. fanegás.	3.658.447	2.834.614	3.285.561
Hierro.	84.633	50.370	40.827
Barrilla.	37.844	34.562	46.501

Minerales de cobre de la isla de Cuba y de España vendidos en Swansea en julio, agosto y setiembre del corriente año.

MINAS.	Toneladas.	Lib. est.	Chel.
Consolidadas ó Cobre.	2.968	51.301	4
San José ó Cuba.	1.323	25.406	19
Santiago.	478	8.972	»
De España.	92	707	15
Totales.	4.861	84.387	18

SIERRA ALMAGRERA.

Minerales que han producido en el mes de setiembre último las minas Esperanza, Diosa, Rescatada, Observación y Estrella.

MINAS.	MINERALES.			TOTAL.
	Recio.	Primeras.	Segundas.	
	Quintales.	Quintales.	Quintales.	Quintales.
Esperanza.	67	2.149	3.982	6.198
Diosa.	2	695	1.614	2.311
Rescatada.	»	1.908	4.176	6.084
Observación.	98	540	6.969	7.607
Estrella.	40	960	1.274	2.274
Totales.	207	6.252	18.015	24.474

VARIEDADES.

El día 13 del actual á las cinco menos dos minutos de la mañana se sintió en Málaga un ligero temblor de tierra, que

produjo cuatro ó cinco sacudimientos y duró muy pocos instantes: este fenómeno se repitió seis minutos después, aunque con mucha menor fuerza y sin ocasionar en ninguno de los dos casos el menor daño á las casas ni á la poblacion.

Las ricas minas de cobre de la villa del Prado ó el Cobre, junto á Santiago de Cuba, no han sufrido detrimento alguno en sus labores á consecuencia de los terremotos del 20 de agosto y setiembre. El célebre santuario del Cobre, que se halla sobre una demasia, en el centro de mayor produccion, ha experimentado bastantes deterioros.

Mr. Calvert ha puesto en conocimiento de la Academia de ciencias de Francia el medio de que se ha valido para descomponer los sulfuros que contenga el cok principalmente, ó el mineral de hierro y evitar que su azufre forme parte del hierro fundido como sucede con harta frecuencia en detrimento de la calidad del último. El cloruro de sodio (sal marina) aplicado de cierta manera y en proporciones convenientes ha llenado perfectamente el objeto: bajo la influencia del calor el bisulfuro de hierro se descompone en protosulfuro, que, encontrándose en contacto con el cloruro de sodio, forma entre otros productos cloruro de hierro, el cual en presencia de una alta temperatura y de vapor de agua se descompone en óxido de hierro y ácido hidrocórico: el azufre y el sodio pasan á las escorias del horno alto, y por consiguiente el azufre no se fija al hierro. Este procedimiento que Mr. Calvert ha aplicado en grande en varias oficinas de Inglaterra ha producido excelentes resultados, habiendo obtenido fundiciones de mucha mayor resistencia que las que resultaban anteriormente sin esta innovacion.

De resultados de los exámenes generales verificados durante el

mes anterior en la escuela especial de minas han sido aprobados los alumnos, cuyos nombres se espresan á continuacion:

Don Mariano Perez Santa Cruz.

Don Luis Natalio Monreal.

Don Eloy Cosio y Cos.

Don Miguel Bautista Muñoz.

Don Evaristo Gonzalez.

Don Joaquín Boguerin.

Don Juan Elias Bonnemaison.

Los tres primeros deben tener ingreso en el Cuerpo de ingenieros en las vacantes que ocurran, y los cuatro restantes obtener sus títulos de ingenieros de minas para dedicarse á la direccion de trabajos en las de particulares, por haber seguido la carrera en clase de alumnos esternos.

Nuestro apreciable suscriptor D. Casimiro de Leon y Rico nos remite con fecha 10 del mes último un comunicado, que lá abundancia de materiales nos priva de insertar íntegro; pero en extracto manifestaremos lo sustancial que contiene.

Se refiere al artículo sobre las minas y fábricas de sulfato de sosa de Cerezo, provincia de Burgos, publicado por nuestro compañero y amigo D. Pio Jusú y Barreda en el número 19 de nuestra *Revista*, y manifiesta apreciar debidamente este esmerado trabajo, rectificando al mismo tiempo una equivocacion involuntaria padecida por su autor. Este atribuye lá propiedad de la primera de las fábricas construidas en dicho punto á D. Luis de San Pedro y Compañía; siendo así que ella y las minas cuyos productos beneficia, pertenecen al comunicante y cinco sugetos mas del pueblo de Cerezo, que constituyen la *Sociedad Cerezana* creada por aquel, y de la cual es director: la circunstancia de entender hoy D. Luis de San Pedro en la administracion del establecimiento y sus productos, es sin duda la que ha dado margen á que nuestro compañero le creyese su propietario.

También espone el Sr. de Rico haber sido él quien ha planteado tan importante industria en aquella parte de nuestra Pe-

ninsula, levantando la fábrica á sus espensas y bajo su esclusiva y absoluta direccion, con los conocimientos adquiridos por solo su afición á esta clase de estudios, ajenos á su profesion de juriconsulto.

Por nuestra parte tenemos la satisfaccion de confirmar los dos extremos del comunicado, cuya certeza nos consta, y de manifestar á dicho Señor el aprecio que nos merecen la laboriosidad y constancia con que emplea sus conocimientos y capital en la industria minera.

Mercado de metales. Londres 15 de octubre.

	Lib. est.	Chelin.	Din.
Azogue, libra.	»	2	7
Cobre ingles (toughs coke) ton. de 20 quint.	102	10	»
en hoja, libra.	»	»	11 ½
en fondos.	»	4	½
Hierro ingles (rails), ton.	7	»	»
Sillas para rails.	4	10	»
Hierro sueco.	11	»	»
Acero sueco.	15	10	»
Plomo ingles en barras.	18	»	»
en hoja.	18	10	»
español en barras.	18	»	»
Estaño en barras, quint.	4	17	»
Zinc en hojas, ton.	22	»	»

Swansea 28 de setiembre.

Mineral de cobre de 5 por 100, ton. de			
22 quint.	4	3	6
Id. de 9 ½.	9	12	6
Id. de 17.	17	4	6

REVISTA MINERA,

PERIÓDICO CIENTÍFICO É INDUSTRIAL.

—o—

Consideraciones sobre la legislacion y reglamento de minas.

Cuando tantas dificultades está ofreciendo en la práctica la actual legislacion minera, y son tantas las quejas que se oyen por la confusion y dilaciones que sufren en su marcha los expedientes de minas, consideramos como un deber indicar las variaciones que convendria introducir en algunos artículos del reglamento, aunque sin tocar mas que lijeramente las razones de conveniencia ni entrar tampoco en los muchos casos prácticos que pudieran citarse en su apoyo, porque desde luego estan al alcance de los que conocen el actual estado de la industria minera y de los que se lamentan, en comarcas muy favorecidas por la riqueza mineral, del camino tan estrecho que va quedando á los mineros de buena fé para conseguir la obtencion de una propiedad de terreno.

La ley, sin embargo, es favorable á las industrias, y sus disposiciones las creemos científicas y altamente morales; pero esta ley, en nuestro juicio, no ha adquirido su verdadero desarrollo en el reglamento; los funcionarios que deben cumplirla, no conocen en lo general ni pueden conocer la complicacion de estos negocios, la índole de la industria, tan diversa en cada comarca minera, y los subterfugios y tretas de que se valen los buscadores de minas para crear cuestiones y dificultar el cumplimiento de la ley; contribuyendo no poco á esto mismo la frecuencia con que se varian los oficiales del negociado para tomarlo á su cargo otros que tienen que dar principio por el estudio de la legislacion. Nosotros abrigamos la conviccion de que por buena inteligencia que posea una persona, no le es posible en algunos casos resolver con acierto una cuestion minera, sin conocer el espíritu de la industria, sus antiguos abusos, el ter-

reno de la disputa y aun los antecedentes de las personas. Por eso los pleitos mineros, lejos de haber disminuido crecen mas cada dia, y casi siempre tienen que concluir haciéndose concesiones mútuas, repartiendo acciones entre los que enredan el negocio y quedando ineficaz el poderoso agente de la administracion.

A cortar tales abusos se dirigen estas observaciones, hijas solas de nuestro deseo, porque la minería adquiera la importancia legal á que está llamada algun dia, y producidas tambien por el disgusto que nos causa el vernos inculcados por los mineros que encuentran dificultades en sus negocios, ó por los que á la sombra de una legislación mal comprendida, hacen de las minas una especulación de agiotaje, sin que nos quede mas que el recurso de protestar enérgicamente contra tanta inmoralidad.

Modificaciones en la legislación minera y necesidad de la observancia de ciertos artículos del reglamento.

El artículo 11 de la ley dice que al descubridor de una veta, capa ó bolsada no conocida, se le pueden conceder hasta tres pertenencias, y como en las escasas labores de un registro no es posible decidir muchas veces de aquel nuevo descubrimiento, creemos que convendría suprimir dicho párrafo, con tanta mas razon cuanto que le basta asociarse á tres personas mas para adquirir derecho á las cuatro pertenencias.

El artículo 13 creemos que evitaria muchas cuestiones concediendo el terreno de una demasta al primero que lo pidiese, como se hace para un registro ó denuncia, pues la reparticion segun las líneas de contacto da lugar á dificultades insuperables cuando se cree que la riqueza está acumulada en un solo punto.

El espíritu del artículo 33 (1), es que los consejos provinciales solo entiendan en las cuestiones de denuncia, pero siempre

(1) En varios artículos del reglamento está prevenido oír al consejo provincial, y un gobernador de provincia además está facultado en general para oír á aquel Cuerpo siempre que lo considere del caso. Puede haber abuso como desgraciadamente sucede en varios ramos de administracion.

con la ilustracion que puedan recibir del ingeniero de la provincia. Sin embargo, se ha hecho costumbre consultar á cada paso á los consejos en cualquier incidente de minas, y como en este caso no es necesaria la audiencia del ingeniero, debemos confesar que en muchos casos se han emitido opiniones estrañas, hijas siempre de la poca práctica de estos asuntos, pero con las que los gobernadores se han conformado, porque en el inmenso círculo de sus atribuciones no les es posible examinar minuciosamente las multiplicadas cuestiones de minas.

Variaciones en el reglamento.

Artículo 7.º (1). Convendría exigir á los mineros que tuviesen un representante en la capital, pues hoy sucede que no se pueden llevar á efecto las notificaciones administrativas tal como se disponen en este artículo, y faltando este registro, se originan despues reclamaciones que á veces tienen un legitimo fundamento.

Artículo 8.º Este artículo debe cumplirse exactamente porque hasta ahora hemos visto detener tres, cuatro y aun ocho dias á un minero para darle el resguardo, y dudamos que ni una sola vez se haya estampado su registro en el libro á la vista del interesado, ni abierto siquiera el diario que se previene en este mismo artículo.

Artículo 22. Debería obligarse á los alcaldes á que en el acto de presentarse un minero solicitando licencia para abrir calicatas en terreno ageno, le entregasen un resguardo para acreditar siempre la antigüedad, pues de otro modo queda espuesto á que se anticipen otros á tomar los linderos y dejen postergada la licencia de aquel. Tambien convendría aclarar si el minero necesita despues de acudir al alcalde, obtener el permiso del dueño antes de abrir la boca de escavacion, y por último, disminuir alguna cosa los trámites del artículo 23, puesto

(1) En la regla 2.ª de la real orden circular de 8 de marzo de 1852 se previene ya que si el interesado no reside en la capital, tenga su representante competentemente autorizado.

que solo se trata de obtener permiso para un trabajo de tan escasa importancia.

Artículo 26. Hemos visto que ofrece confusión á ambas personas, y convendría redactarle diciendo solo; que para investigar en terreno ajeno se necesita el consentimiento del dueño, ó en otro caso afianzamiento de daños y perjuicios, previos los trámites del artículo 23.

Artículo 33 (1). Conceptuamos innecesario dejar el plazo de tres meses para hacer la designación de la pertenencia, pues ocasiona el perjuicio de que llegue á apoderarse de otros trabajos colocados á su alrededor en estos tres meses. Semejante plazo, despues de obtenido el permiso para trabajar, podria ser cuando mas de diez dias; en seguida pasar el ingeniero á reconocer fijando invariablemente el punto designado, pero sin dar la demarcación, porque ademas de ocasionar un trabajo inmenso que no podria llevarse al corriente, da lugar á monopolios por la importancia que tiene para los mineros este acto, con el cual hacen creer á los de buena fe tener asegurado el terreno, siendo así que un registro colocado á 100 ó 200 varas y sin terreno franco por el lado opuesto, coparía indudablemente parte del amojonado á la investigación, por ser de todo punto imposible respetar ambas clases de trabajos en un grupo de minas cuando no hay terreno para todos.

A los investigadores debe obligárseles á tener trabajando desde el dia del permiso cuatro hombres por pertenencia, y á dar parte al gobernador en cuanto se coloque otro minero dentro de su designación para obligarle á levantar los trabajos ó hacerle entender que si halla minerales quedarán á beneficio del primer investigador.

Estas aclaraciones son tan necesarias cuanto que es hoy día frecuente el presentar solicitudes de investigación y concedido el permiso no trabajarlas, pero sí estar en expectativa para reclamar la prioridad cuando otro encuentra en aquel terreno

(1) Este asunto de las designaciones á los 30 dias está ya consultado desde 1850 y promovido expediente en Murcia, Granada y Guadalajara, y pende de resolución del Gobierno.

minerales de utilidad ó cuando establece nuevas investigaciones. Está asimismo en uso el dar linderos exactos aunque algo indeterminados para abarcar una gran extensión de terreno, y de este modo ir haciendo las investigaciones en puntos lejanos para perseguir con ellas á los que tratan de colocarse en el mismo terreno, á lo que se pondría coto fijando invariablemente el punto de partida y sujetando á las condiciones ya dichas.

Artículo 37 (1). Acaso no haya una solicitud de registro en la que se llenan cumplidamente todos los trámites que con acierto dispone este acto, y en casi ninguna se acompaña la licencia del dueño del terreno para calicatas cuando el mineral se ha hallado en propiedad ajena. Por esta razón aplaudimos sinceramente la real orden de 8 de marzo del corriente año que recuerda el cumplimiento de este artículo.

Las citaciones para el reconocimiento preliminar opinamos que deberian hacerse personalmente ó al representante que deberian tener los mineros en la capital; pues el anunciarlo por el *Boletín oficial* y por edictos en los pueblos, ocasiona dilaciones y entorpecimientos á veces insuperables, por la naturaleza del terreno en que hay que operar, cuyo clima está sujeto á tan fuertes variaciones, mientras que con la citación personal, y luego la de los colindantes en el acto de la operación, conceptuamos cumplidos los preceptos del reglamento.

En el acto de presentarse la solicitud de registro, debería hacerse el depósito para los derechos del ingeniero, pues de otro modo es muy difícil cobrarlos, unas veces porque no acuden al reconocimiento los interesados, otras porque el informe es contrario á sus deseos, y muchas porque han abandonado la mina á los pocos dias y no se sabe el paradero de su registrador, siendo de todas maneras indecoroso que un empleado facultativo tenga que reclamar 30 ó 40 reales de unos y otros, y nada equitativo que despues de las penalidades de sus trabajos se recarguen tambien con los costos crecidos de los viajes.

(1) Parece estar implícitamente prevenido por la disposición 3.ª de la circular de 8 de marzo de 1852.

Con esto se exigiria ademas alguna garantía al minero sin dar lugar á que por 40 maravedís que les cuesta la solicitud de registro adquieran derechos que muchas veces olvidan para sacarlos á plazo mas tarde cuando les conviene crear cuestiones que al que nada posee nada pueden hacerle perder. Por otra parte se disminuiria tanto el trabajo de las oficinas y del ingeniero, que bastará decir que en el año anterior se hicieron mas de 800 solicitudes de registro en Málaga, y á pesar de no exigir mas que 80 reales de depósito, de que se devolvieron hasta 47 reales, solo se presentaron á verificarle 181, y de estos hubo mas de 30 que tampoco acudieron al reconocimiento ocasionando un trabajo inmenso de todo punto inútil.

Muy dignas de elogio hallamos las disposiciones de la real orden de 7 de abril en cuanto á los reconocimientos, pues tambien se verifica muchas veces que no precediendo al registro mas que la licencia de calicata que solo da derecho á una vara de escavacion, hallamos los ingenieros descubierto el mineral á las 10, 15 ó 20 varas, y en caso de cuestion conviene que aparezca fijada esta circunstancia.

Artículo 44 (1). A fin de evitar que los registradores cambien el punto de partida, consideramos muy acertadas las disposiciones de la citada real orden, pero ademas es muy conveniente que la designacion del terreno se haga en el primer escrito, porque no sabiendo el ingeniero cuando reconoce una mina las direcciones ó rumbos, ni las varas que piensa pedir 30 dias despues el registrador, mal puede espresar en su informe si existe ó no terreno franco para las pertenencias pedidas. Respecto de la mina mas antigua no habia dificultad alguna, puesto que puede tomar las varas como mejor le convenga, pero las demas tendrán que amoldarse á los espacios que por prioridad relativa les vayan quedando, y asi el ingeniero nada cierto podrá informar en definitiva, puesto que el primero tiene 30 dias para restringir dichos espacios avanzando con las lineas de su designacion por donde mejor le convenga.

(1) Las observaciones en este punto son referentes al plazo para las designaciones de que ya ha tratado anteriormente el artículo 33.

Para que los informes aparezcan libres de toda duda y no ocasionen mas adelante conflictos entre las empresas, seria preciso no reconocer en cada mes mas que una mina de cada grupo, y hecha su designacion á los 30 dias, sabiendo ya hasta donde alcanzaban sus lineas, proceder al reconocimiento de la inmediata, medio que haria interminables los trámites y no llenaria tampoco todas las condiciones apetecibles si los mineros no se ceñian en sus designaciones á las que el ingeniero les indicase para no dejar espacios intermedios.

Todas estas dificultades pueden remediarse siguiendo hasta cierto punto los mismos trámites que marca el reglamento para las investigaciones por pozos ó galerías, cuya designacion se hace antes de que el ingeniero pase á reconocer los trabajos. Si asi fuese con los registros, el ingeniero al visitar una comarca podria levantar el plano de todas las boca-minas, situar en él todos los proyectos de demarcaciones, variar las que no cupiesen de la manera solicitada, sin dejar espacios intermedios, y con acuerdo del minero; y á la vez que asi podria dar sus informes con toda exactitud, no se dejaria abierto el camino como hoy lo está, á que la mina mas antigua al hacer su designacion, avance con sus lineas hasta apoderarse de uno ó mas registros que se hubieran situado en el radio de 300 varas con la esperanza de que el primero respetaria su criadero. Y aunque designando en el primer escrito aparezca coartada la libertad del minero para descubrir el rumbo ó el hilo de los metales y con arreglo á él hacer despues su designacion, debe tenerse presente que los labores de 30 dias no pueden avanzar gran cosa para descubrir todas las condiciones de posicion de un criadero: que este no solo se presenta en filones (que es un caso especial), sino que viene ademas en masas, bolsas, riñones, etc., sin direccion fija; y que por último, que con la concesion de 60.000 varas cuadradas (que muchos amplian á 180.000), hay espacios muy estensos para abarcar una gran riqueza en cualquier sentido que se haya pedido la designacion. Fuera conveniente el exigir (como se dispuso en 1845) un plano topográfico á todo el que solicitase mas de una pertenencia, con lo que se evitaria ese afan de pedir dos y tres (sin comprender

siquiera lo que ocupan), y ocasionando luego conflictos en la demarcacion por hallarse mal designadas ó por copar trabajos situados á gran distancia.

Tambien conceptuamos que deben prohibirse los trabajos hasta que la mina sea reconocida por el ingeniero, pues de otro modo pudiera suceder que de dos colindantes el mas antiguo, sin criadero al incoar su registro en el gobierno de provincia, encuentre despues el mineral con trabajos ulteriores, é imposibilite la demarcacion del segundo, que aunque mas moderno, pudiera haber descubierto el mineral desde su principio, ocasionando asi cuestiones que ya ha tratado de cortar la citada real órden de abril.

La labor legal debe ser de 10 varas desde el punto en que se encuentre el mineral, pero sin fijar que sea pozo ó galería, porque en Sierra de Gador y otros puntos se hacen *trancadas* y *zafarranchos*, y esto ha ocasionado ya diversas interpretaciones de la ley y protestas formales. Debe obligarse á tener la labor descombrada, con tornos ó escala para bajar á los pozos y no verse obligados los ingenieros á arrojar á pecho por cuerdas de esparto sujetas á una peña, ó por garruchas sostenidas en falso sobre tripodes de madera. Si no se llenan aquellos requisitos, no hay terreno franco ó ha desaparecido el mineral, debe suspenderse la demarcacion.

Artículo 51. Aunque declarado por la regla 4.^a de la circular de marzo convendria que la administracion (aunque se lo previene el reglamento) librase un resguardo á la presentacion de este escrito, con lo que se evitarian para en adelante las cuestiones ruidosas á que ha dado lugar la falta de dicho documento.

Artículo 64. Los largos trámites porque pasa un expediente antes de que se conceda el artículo de propiedad hace que trascurren por lo menos tres años desde la primera solicitud, y como el derecho de superficie no se satisface hasta que se llega á aquel caso, resulta tan perjudicado el Estado que solo en esta provincia pasa de 20.000 reales lo que deja de percibir anualmente por esta contribucion. Pero es mas de notar que aquella dilacion lejos de perjudicar al registrador le coloca en mejor po-

sicion que al que obtiene la propiedad de la mina; pues ambos la esplotan y benefician sin que el primero satisfaga los derechos que tiene que abonar el segundo.

Bien conocemos que el espíritu de la ley vigente es que ninguna sociedad laboree sus minas hasta obtener el título de propiedad, pero si se las sujetase á este rigor es indudable que serian abandonadas todas ellas, pues de la manera en que se organizan las empresas, ninguna tendria paciencia para esperar tres años.

Artículo 74. Ya hemos indicado mas arriba la conveniencia de modificar este artículo en los términos que aparecia en la ley del año de 1825.

Laboreo de las minas.

Reina en este particular una verdadera anarquía, pues cada sociedad explota sus minerales de la manera que quiere, sin que los esfuerzos del Cuerpo de ingenieros hayan conseguido metodizar los trabajos, especialmente en la costa del Mediodia. Asi que, en vez de bajar á escavaciones regulares y ventiladas, hay que arrostrar los peligros del tránsito por trancadas y precipicios ó por pozos de escasas dimensiones sin verticalidad y con salientes en los hastiales que esponen la vida del que se arroja por ellos. Para regularizar nuestras minas deberian obligar los reglamentos á toda sociedad minera á poner al frente de los trabajos capataces con título, que fuese espedido al menos por un ingeniero del Cuerpo, previo exámen; cuya obligacion lejos de ser una carga para el minero, le ahorraria gastos de consideracion, pudiendo ademas un mismo capataz encargarse de la direccion de varias minas. En todas debieran llevar un plano (por lo menos en planta) de sus labores, para evitar las estralimitaciones de terreno, tener siempre limpios y desatorados los caños, y reconocerse mutuamente las labores bajo la responsabilidad respectiva. Pero no creemos deber insistir en este particular cuando tantas y poderosas razones hemos leído en esta misma *Revista*, en las consideraciones acerca de la Sierra de Gador publicadas por nuestro íntimo amigo D. José Ruiz y Leon.

Denuncios.

Antes de admitirse el denunció de una mina (como hemos visto hacerlo muchas veces), debería sujetarse á los trámites que establece el artículo 2.º del reglamento, trámites á que no creemos debe faltarse; aun cuando la mina denunciada no llegase á adquirir la propiedad. El abuso que ha habido en este particular dedicándose muchas personas al denunció de minas, cuyos interesados creían no haber faltado á las disposiciones legales; debe quitarse en lo posible dificultando mas y mas que un lijero descuido arrebatase una finca de manos de los que la descubrieron y emplearon en ella un capital para llevarla á las de otra persona que así consigue alzarse con aquella propiedad sin desembolso alguno. Comunicada le admision del denunció, convendria que se designase en el acto por las mismas razones indicadas en los registros y antes que el ingeniero la reconozca; pero sin admitir en definitiva ninguno de estos hasta que lo esten los denunciados de mayor antigüedad pertenecientes á la misma comarca.

Estadística.

El artículo 27 del reglamento del Cuerpo prescribe á los ingenieros la reunion de datos estadísticos, y esto podría conseguirse, si todas las minas estuviesen dirigidas por capataces de responsabilidad á los que se dirigieran aquellos, pudiendo luego en sus visitas rectificar y aumentar los que creyesen necesarios; de otra manera será siempre imposible de formar una buena estadística, abrigando la convicción de que en este ramo estamos hoy mucho mas atrasados desde que en 1849 dejaron los ingenieros de intervenir en la recaudacion y gobernacion del mismo.

Por último; de las consideraciones que dejamos espuestas se deduce que, sin establecer variaciones en la ley vigente, podrian revisarse los reglamentos de modo que esta industria no tropezase con los obstáculos que la arrollan y que en tres años de constante práctica hemos tenido ocasion de observar. Con ellas, mayor estabilidad en los empleados del ramo, y como

complemento una buena ley de sociedades mineras, creemos que la industria acabaria de organizarse, los ingenieros no perderian sus ilusiones por la oïencia estando reducidos como hoy á pasar su vida en las sierras midiendo pertenencias con la corteza de que no han de ser explotadas, sino de servir solo una gran parte para el agiotaje y el engaño; y cuando el buen celo de un funcionario tratase de cortar en lo posible negocios tan feos, no veria espuesta su honra y su opinion en boca de los que en cada comarca minera sostienen el tráfico de acciones á costa del crédito de la industria y de las personas de buena fé.

A. A. DE L.

Dictámen científico relativo á la explotacion de varios criaderos metalíferos en Sierra Nevada por medio de galerías ó socavones, dirigido á la sociedad minera Feliz Pensamiento.

EXCMO. SEÑOR:

A consecuencia del oficio de V. E. fecha 18 de julio último, pasé á Granada con los señores comisionados D. Angel Custodio de la Guardia Jimenez y D. Vicente Matute, y puestos de acuerdo con el ingeniero D. Tomas Sabau y Bunas, y D. Manuel Gurudeta, emprendimos nuestra expedicion á Sierra Nevada el dia 7 de agosto con los instrumentos necesarios para las operaciones que debiamos practicar. El dia siguiente, muy temprano, salimos desde el cortijo de la *Rafaela*, que era nuestro alojamiento; hácia el Corral de Veleta y Veta Grande con objeto de hacer un tanteo de las referidas operaciones, porque mi propósito era levantar un plano detallado con las nivelaciones correspondientes, en el que apareciera la posicion relativa de todas las minas y puntos notables que se ven en el croquis litografiado del prospecto que se habia V. E. servido remitirme; mas, todo lo relativo al rompimiento á la falda Mediodia de Sierra Nevada, ó séase á la parte de la Alpujarra, cosa que no juzga-

ba muy difícil, atendiendo á la escala que aparece en dicho croquis; pues calculaba que cuando mas la línea máxima de nuestro trabajo pudiera alcanzar á unas 4000 varas.

Muy pronto, sin embargo, tuvimos ocasion de salir de este error; pues la escabrosidad del terreno y la distancia efectiva desde la referida *Rafaeta* hasta el Corral de Veleta son tales, que nos obligaron á emplear cinco horas y media, y dos mas desde este punto á *Veta Grande*. Entonces me convencí de que se necesitarían muchos mas meses para hacer el trabajo que yo me habia propuesto, y muchos años para completar la parte que resta desde la misma *Veta Grande* al rompimiento de la Alpujarra; tal es la escabrosidad del terreno que forma las cumbres que ligan los picos de Mulahacen y de Veleta, que parece se tocan con la mano y solo son accesibles á las águilas.

En este concepto renuncié al trabajo geométrico imposible de verificar en breve tiempo, limitándome por el pronto al estudio de los criaderos, por la luz que esto pudiera dar para la parte principal del proyecto, que era el establecimiento de una galería de reconocimiento en busca de minerales. Empezamos nuestro estudio por la *Veta Grande*, y hallamos ser un filon de bastante potencia; pero compacto como de una vara, por mas que en su totalidad presentara de tres á cuatro, componiéndose de cobre piritoso y ganga de hierro espático: esto se descubria en una zanja de corta profundidad que se habia practicado de antemano, y la misma daba por direccion al filon N.N.E. á S.S.O. y la inclinacion á N.O., no pudiendo indicar la cantidad de este.

Vimos en seguida el *Hércules*, sin haber abandonado casi el filon segun se va indicando á la superficie, y puedo, sin aventurar nada, decir á V. E. que se hallan establecidas una y otra mina sobre el mismo criadero; las labores son tambien superficiales, la naturaleza y circunstancias del filon las mismas, y aun pudiera añadir que este pasa derecho á la loma de S. Juan, que se halla al otro lado del arroyo Guarnon, segun se marca por las quebraduras de la roca que se divisan á lo lejos y que comprobé con el dicho de los hombres prácticos del pais.

Continuamos bajando y reconocimos la mina *Poderosa*, que

se halla en la parte llana, en medio del Corral de Veleta; tiene cortas labores, y estas llenas de agua; pero á pesar de eso recogimos muestras como de las anteriores, y pudimos cerciorarnos de que el filon tiene las mismas circunstancias que el anterior en cuanto á direccion é inclinacion, pero difiere en cuanto á sus componentes, puesto que consta de dos partes distintas, una faja de cobre piritoso y otra de galena fino-granuda, siendo la ganga de hierro espático: este filon es distinto del de *Hércules* y *Veta Grande*, aunque paralelo, y se halla mas al Mediodia: tambien parecen distintos los de las minas *Rosario*, *Cármén* y *Zubia*, cuyas labores son superficiales y se hallaban anegadas; pero sus circunstancias de posicion y direccion son idénticas. El criadero del *León*, esencialmente cobrizo, con el hierro espático tambien por ganga, es paralelo á los anteriores, lo mismo que otros dos que se descubren en las inmediaciones.

En este reconocimiento empleamos todo el dia; y nos persuadimos de que las distancias que aparecen en el croquis litografiado se hallan muy lejos de ser lo que son en el terreno. En los dos dias siguientes, ademas de hacer una gran triangulacion desde los extremos de una gran base que se midió en la parte alta de la Solana de Martin, al N. del rio Genil, para fijar la verdadera posicion de los picos de la Alcazaba, Mulahacen, Veleta, etc., se continuaron los reconocimientos de los demas criaderos inmediatos, y los principales ofrecian los resultados siguientes:

El Trueno. Sito en la Solana de Martin; filon de hierro espático, y pirita cobriza, potencia variable, direccion N.N.O. á S.S.E., inclinacion E.

Mejor de Todas. Sito en el mismo paraje é iguales circunstancias que el anterior.

Esperanza. Lumbrera ó pozo que no se pudo reconocer, filon indicado por una veta de cinco á seis dedos de las mismas sustancias que las anteriores, direccion de N.O. á S.O., vertical.

Nota. La estratificacion del terreno en la loma llamada Solana de Martin es de E.N.E. á O.S.O., inclinacion á O.

Justicia. La boca se halla al nivel del rio Genil, filon de hierro espático y pirita cobriza, direccion de N.E. á S.E., vertical.

Estrella. Solana de Martín, filon cuyas circunstancias no se pudieron reconocer, compuesto de una brecha formada de destrozos de las pizarras del terreno y arcillas unidas con un cemento de hierro espático cristalino.

Perla. Filon de una vara de potencia, compuesto principalmente de hierro espático, dirección N.O. á S.E., inclinación 80° E., estratificación del terreno de E.N.E. á O.S.O. inclinación 60° N.

San Roque. Está sobre el filon de la *Perla*, á unas 200 varas al N.: no se pudo reconocer. En el vaciadero se encuentran minerales cobrizos.

Otra Estrella. Dirección de la galería que parece estar sobre el filon explotado, de N.O. á S.E.: está hundida. En el vaciadero se hallan buenas muestras de minerales cobrizos.

Granado. Filon de N.O. á S.E., inclinación 70° N., probablemente es el mismo de la *Estrella* anterior, minerales idénticos, estratificación del terreno de E.N.E. á O.S.O., inclinación 50 á 60° N.N.O.

De todo lo que acabamos de apuntar, y de las observaciones topográficas y geológicas hechas sobre aquellos terrenos, podemos deducir y como se estampó en la memoria que tengo el honor de acompañar á V. E., que en Sierra Nevada hay tres sistemas de fracturas: el principal es el que ha formado el relieve de la cordillera de E. 15° N. á O. 15° S., y otros dos que corren proximamente de N.N.E. á S.S.O., y de N.O. á S.E., que son las que constituyen los diferentes criaderos. En este concepto, el reconocimiento en busca de los minerales debía verificarse en ángulo recto de estas direcciones, y sería por lo menos necesario que se hicieran dos; pero habría que tener en cuenta para emprender dichas obras, no solo la dirección de los criaderos, sino también la configuración exterior del terreno, que permitiera establecer puntos de ventilación donde fuera necesario, los cuales debieran practicarse sobre los mismos filones, haciendo que se comunicaran las labores interiores y exteriores del modo mas pronto y económico. No entró en detalles sobre el particular, porque esto no es objeto del presente trabajo. Las bocas de las galerías debieran establecerse, la una en la

loma del Lanchar, punto designado anteriormente, y la otra en la de S. Juan, en el señalado con la letra A en el plano que tengo el honor de acompañar.

Las direcciones que deben seguirse, según lo que aconseja la prudencia en vista de lo manifestado, son: en la primera de N. 30° E. á S. 30° O., y en la segunda de E. 18° N. á O. 18° S. Las dimensiones deben limitarse por ahora á dos y media varas de altura por dos y media de anchura; la cuneta en el centro del piso, de una vara en cuadro de sección; la inclinación cuando mas un tercio de pulgada por vara, ó sea próximamente el 1 por 100, con cuya cantidad hay muy sobrado para que corran las aguas.

Las obras que se proyectan exigen constancia y sacrificios; pero, según lo que arroja de sí la inspección del terreno, creo que pueden ser sumamente beneficiosas para la sociedad.

Para terminar este trabajo, inserto á continuación los resultados de los ensayos practicados sobre los minerales recogidos por la comisión en los diferentes criaderos, sin que por esto se pueda formar una idea exacta de la riqueza de los mismos, puesto que dichas muestras han sido recogidas en su mayor parte de la superficie y de lo arrojado en los vaciaderos, que seguramente no sería lo mejor.

	COBRE.	PLATA.	PLOMO.
Estrella.	10 por 100	"	"
Poderosa, filon cobrizo.	10 por 100	"	"
Veta Grande.	15 por 100	"	"
Granado.	7 por 100	"	"
Hércules.	6 por 100	"	"
San Roque.	12 por 100	"	"
Justicia.	5 por 100	11 onz. 5 ad. 27 gr. por q.	"
Rosario.	"	7 ad. 24 gr. por q.	30 por 100
Poderosa, filon plomizo.	"	2 onz. 7 ad. 24 gr. por q.	57 por 100
Cruz.	"	1 onz. 7 ad. 31 gr. por q.	52 por 100

Creo que con lo dicho, y con lo que V. E. puede ver en la memoria y plano que acompaño, habré satisfecho en cuanto me es posible los deseos de la sociedad, restándome únicamente recomendar á la gratitud de la misma la actividad y servicios

prestados por el ingeniero D. Tomas Sabau y Dumas, el socio D. Manuel Guruceta, y los Sres. comisionados D. Vicente Maturte y D. Angel Custodio de la Guardia Jimenez.

Dios guarde á V. E. muchos años. Madrid 11 de octubre de 1852. = *Amalio Maestre*. = Excmo. Sr. Presidente de la enunciada Sociedad.

Entre las diversas cordilleras que atraviesan nuestra Peninsula y dan á su superficie esa fisonomía que tanto se distingue de la generalidad de los demas Estados europeos, merece sin duda alguna la mas profunda atencion y el mas delicado estudio aquella que, teniendo su principio en las inmediaciones del Padul, tres leguas al S.O. de Granada, corre partiendo en dos esta provincia y la de Almería hasta internarse en la de Murcia. El rumbo general de esta notable cordillera es de E. 15° N. á O. 15° S. Su longitud es de 28 á 30 leguas; pues debe considerarse como parte esencial de Sierra Nevada, que es el nombre que se da á la cordillera de que nos estamos ocupando, aquella que se halla al Levante del rio de Almería, que puede decirse la divide en dos partes iguales en las inmediaciones del pueblo del Nacimiento. La anchura de Sierra Nevada es muy variable, y mas si se consideran sus estribos como parte integrante de la misma. La parte central no baja de 6 á 8 leguas, y la totalidad se aproxima al duplo.

Es la cordillera de Sierra Nevada la mas elevada de la Peninsula Ibérica; escede bastante á la de los Pirineos, y se acerca á la de los Alpes, de esas montañas gigantes que separan la Francia de la Italia, Suiza y Alemania. Sus puntos culminantes son los llamados Cerro de Mulahacen y Picacho de Veleta; los cuales, segun operaciones barométricas hechas por mí en diferentes ocasiones, alcanzan á 12.800 pies el 1.º y 12.680 el 2.º Desde estos elevados picos se descubren á la simple vista al Mediodia y Levante por cima de las Alpujarras y al otro lado del Mediterráneo, las costas del imperio de Marruecos y posesiones francesas de Argelia, y aun la dilatada cordillera del Atlas, que dista mas de 60 leguas. Descúbrense tambien como mi-

serables montoncillos de arena las sierra de Gador y Lújar, cuya altura llega hasta 2.600 varas, y las del cabo de Gata, Baza y Sierra Morena, dominándose las llanuras centrales de Andalucía, todo el curso del Guadalquivir y las montañas de Ronda, que terminan en el estrecho de Gibraltar.

La vegetacion de Sierra Nevada es la propia de los países templados y frios; dibújanse los naranjos y limoneros hasta cierta altura; sigue una zona de encinas y nogales, y de allí para arriba las rocas se encuentran enteramente desnudas, pues el clima no permite vegetal ni animal de ninguna especie. Si se corre hácia la costa, este cuadro se termina con los algodoneros, cañas de azúcar y cafetales de los trópicos.

Las aguas abundan estraordinariamente: por todas partes brotan manantiales alimentados, bien por las nubes que contiene la masa de la cordillera y la vegetacion que la recubre, bien por el deshielo de las nieves que ocultan las cumbres casi todo el año, y quedan perpetuamente formando ventisqueros en las quebradas, en particular hácia la parte del Septentrion.

Estos deshielos producen varias lagunas que se encuentran á una altura considerable, siendo las mas notables la llamada de Baccres, situada al Mediodia del pico de la Alcazaba, y la Larga, situada bajo el mismo pico de la Alcazaba y el de Mulahacen, hácia la parte del Norte. Estos manantiales dan origen á varios rios mas ó menos notables, entre ellos el Guadalfeo, el de Adra, y aun el de Almería, que abocan al Mediterráneo; y el Genil con su afluente el Darro, que despues de haber fertilizado la célebre vega de Granada, corre al Guadalquivir.

La constitucion geológica de la Sierra Nevada, aunque en ella se quieran comprender sus subordinadas á Norte y Mediodia, es sumamente sencilla. El núcleo central ó la sierra propiamente tal, se compone de las pizarras arcillosas, talcosas y magnesianas, y la mayor parte de las veces fuertemente cargadas de granates ferruginosos que se descomponen con mucha facilidad, y han dado á los terrenos terciarios y aluviones inmediatos, formados á sus espensas en mucha parte, un color rojo característico. Alternan con las pizarras algunas veces ca-

pas muy cuarzosas, que aun llegan á ser cuarzo puro. Otras veces las pizarras se convierten en gneis.

Las cordilleras subalternas por la parte del Norte (sierras de Elvira y Baza) estan formadas esencialmente por la caliza metalifera; las de Mediodia (sierras de Lújar, Contraviesa, Gador y Alhamilla) en su base son pizarrosas, formando la parte superior y principal la misma caliza que acabo de indicar.

Los intermedios entre estas diversas montañas estan rellenos en mucha parte por terrenos terciarios, formados en el seno de mares tranquilos y aluviones antiguos, que cogen un espacio considerable y se hallan caracterizados por la presencia del oro diseminado en pajitas.

Las rocas eruptivas de estos grupos de montañas son los pórfidos, que aparecen al Mediodia de la Sierra de Gador, cerca de la fábrica de fundicion titulada el Algiver de Vicar; las dioritas, que se ven en las inmediaciones de Cuevas de Vera, en la base de la sierra de Almagro y en otros diversos puntos; las serpentinas, que se descubren en el barranco de San Juan de Sierra Nevada; el pie de la cuesta de Velillos, en Sierra de Elvira; el barranco de Castala, en Sierra de Gador, junto á Berja, y litego penetran en la provincia de Málaga, corriendo en una estension de mas de 20 leguas; y por último, las traquitas, basaltos y lavas que forman esencialmente las montañas del cabo de Gata, rompen en medio de las llanuras de Vera, y siguen apareciendo de cuando en cuando todo á lo largo del litoral de las provincias de Murcia y Alicante.

Los sistemas de fracturas que los empujes de estas diversas rocas han producido, siguen tres rumbos muy marcados: el de E. 15° N. á O. 15° S., que es el general de las cordilleras, y otros dos, que son: de N.N.E. á S.S.O., y N.O. á S.E. Estos dos últimos rumbos son los que principalmente siguen los criaderos metalíferos que se encuentran en Sierra Nevada, y sobre los que llamo la atencion.

Los minerales que constituyen en su mayor parte estos criaderos son las galenas ó sulfuros de plomo diseminados con mas regularidad que lo que se ha creido en las calizas metalíferas, segun tengo demostrado en otros trabajos que son ya hoy del

dominio del público; los hierros hidroxidados en masas irregulares que se encuentran en los terrenos terciarios; la calamina ó carbono silicato de zinc en capas sobre la caliza carbonifera; los cinabrios diseminados en las areniscas y calizas juntos con los cobres carbonatados; y por último, los cobres piritosos y grises argentíferos y auríferos, á quienes sirven generalmente de ganga los hierros carbonatados ó espáticos. Tambien suelen acompañarlos los hierros piritosos, que forman por sí ademas filones, venillas y masas aisladas cristalinas en medio de las pizarras arcillosas y granatíferas. Los carbonatos de plomo pueden considerarse siempre en todos los terrenos como una derivacion de las galenas, y el oro que se encuentra en los aluviones, aunque desgraciadamente en corta cantidad, como resultado de la descomposicion de los hierros piritosos, que unas veces se destruyen y otras pasan al estado de epigénicos, recibiendo el nombre de lapinos en el pais; y hé aquí la razon por la que se dice vulgarmente que los oros siempre van acompañados de las tierras rojizas ó de los lapinos; sin que esto quiera decir que yo niegue que los mismos puedan tambien proceder de la destruccion de las piritas de cobre, cobres grises, hierros espáticos y oligistos, y aun de la misma roca de la montaña en donde el oro puede hallarse diseminado en pequeñas partículas, cual se halla en las cuarcitas que separan el antiguo principado de Asturias de las provincias de Galicia y Leon.

Muchos son los criaderos de todas clases que se encuentran en la Sierra Nevada, tanto en la falda del Norte como en la del Sur, y entrar en detalles sobre el particular nos obligaria á emplear un tiempo precioso que necesitamos para otros negocios de importancia, sin que esto, por otra parte, pudiera dar mayor claridad al punto que nos proponemos.

Uno de los grupos mas respetables de filones que ofrece la Sierra Nevada es aquel que se presenta desde el pie de los altos picos de Veleta, Mulahacen y la Alcazaba, hasta mas allá de las márgenes del Genil, hácia la parte del Norte, en el término de Huejar Sierra, provincia de Granada. Tanto en el Corral de Veleta cuanto en los dos estribos de Sierra Nevada que constituyen las vertientes del barranco Guarnon, en las del llamado Val-

deinfierno, en que tiene origen el rio Genil, y en otros varios puntos inmediatos, se ven aparecer un número crecido de filones plomizos y cobrizos con ganga de hierro espático, algunos muy ricos en plata, de potencia muy notable y de muy marcada regularidad. La mayor parte, como ya he indicado arriba, corren de N.N.E. á S.S.O.; pero hay tambien algunos cuyo rumbo es de N.O. á S.E. Sobre estos filones y hasta los mismos ventisqueros de nieves perpétuas que se encuentran por bajo de Mulahacen y el Corral de Veleta, al pie del pico del mismo nombre; han establecido desde tiempos muy remotos trabajos mineros, algunos de los cuales estan todavía practicables; y se encuentran tambien escorias en alguna abundancia, barrros antiguos y otros restos de los tiempos en que se trabajaba en aquellos puntos; pero existe una causa poderosa, la cual le es imposible al hombre vencer, y la cual obligaria á abandonarlos nuevamente á todos cuantos se empeñaran en emprender labores sobre los referidos criaderos. Las nieves empiezan á caer con abundancia en estos sitios en el mes de octubre, recubriendo la montaña hasta un increíble número de varas de altura. Los caminos, ó, por mejor decir, veredas casi impracticables que existen, desaparecen enteramente, y queda cerrada la comunicación hasta el mes de julio de estos lugares con todos aquellos de donde los dedicados á la explotación pudieran reclamar auxilio. La cantidad inmensa de aguas que las escavaciones hacen en terrenos de la naturaleza de este que nos ocupa, seria imposible sacarlas, y no podrian tampoco correr por su pie, porque helándose en cuanto aparecieran en la superficie, bien por contacto del hielo que recubre la montaña, bien por la baja temperatura de la atmósfera, los diques de hielo nuevamente formados impedirian la salida de las aguas que fluyen en el interior y el acceso de los operarios que hubieran de emplearse en la explotación. Los meses de julio, agosto, setiembre y octubre no serian suficientes para rehabilitar las labores abandonadas desde el verano anterior, y en una palabra, seria hasta ridiculo que yo me empeñara en demostrar una verdad bien conocida de todos los habitantes del país.

Y en la imposibilidad de establecer trabajos superficiales,

¿nos hemos de ver precisados á abandonar una riqueza que la naturaleza se ha complacido en colocar en aquellas destempladas alturas? Solamente existe un medio de evitar este mal, el cual consiste en empezar una ó varias grandes galerías en las márgenes del Genil y sitios accesibles en todos tiempos, las cuales puedan servir á la vez para reconocimiento y desagüe, y conforme se vayan cortando los criaderos, se arreglen las labores de explotación subterráneamente, de manera que la ventilacion no falte en ningun caso, cuestion sumamente interesante, pero que, como de detalle, no puede figurar en la presente memoria. Además, los trabajos de explotación pudieran ir de manera auxiliados por otros exteriores, hechos solamente cuando fuera de todo punto necesario, que produjeran rompimientos desde el interior á diversos puntos de la superficie, cuya obstruccion por las nieves se evitara por los medios mas á propósito. La ventilacion no faltaria seguramente de este modo, y aun en un caso extremo se pudiera recurrir tambien á medios artificiales. Las bocas de las galerías pudieran servir para hacer el apartado y preparacion mecánica de los minerales, auxiliando estas operaciones por medio de las máquinas, á quienes fuera fácil dar impulso con las aguas constantes del Genil. Solo me resta, para terminar este trabajo, la direccion que las galerías deben llevar. Si se tratara solo de cortar el sistema de filones que corren de N.O. á S.O., claro está que las galerías debian correr de N.E. á S.O. El sistema de filones que corre de N.N.E. á S.S.O., debia cortarse con galerías que fueran de O.N.O. á E.S.E.; pero no siendo posible multiplicar los trabajos sin aumentar extraordinariamente los gastos por una parte, alteraciones que en su rumbo sufren los filones al pasar de una loma á otra, y siendo indispensable por otra atender muy mucho á la configuracion exterior del terreno, á la que hay que subordinar las obras de ventilacion, creo lo mas prudente que, si se emprende galería en la loma del Lanchar, esta corra de N. 50° E. á S. 50° O., y que las que se emprendan en la loma de San Juan, limitadas al Sur por las cumbres de Veleta, al Levante por el arroyo Guarnon, al Norte por el rio Genil, y al Poniente por el barranco de San Juan,

lleven una direccion de E. 18° N. á O. 18° S. Madrid 10 de octubre de 1852. = *Amalio Maestre*.

Del *Fomento de Asturias*, periódico que se publica en Oviedo, tomamos el siguiente artículo, que insertamos con gusto, porque aunque se concreta en sus exactas calificaciones y observaciones á aquel principado, atañen tambien al resto del país, tanto mas cuanto que nunca es mas oportuna su voz de *alerta* que ahora, que vuelve á reorganizarse la minería, y es probable lo consiga, si no lo impiden las constantes remoras que oponen los empíricos charlatanes é ingenieros improvisados que pululan desgraciadamente por do quier, y á los que es tiempo ya de que la opinion pública relegue al olvido.

Industria minera.

No está muy lejana la época en que la industria minera, casi desconocida en este país, aun siendo de los mas favorecidos de la Península, comenzó á desarrollarse, contribuyendo á ello muy especialmente los luminosos y concienzudos artículos y memorias publicadas, ya sueltas, ya en el *Boletín oficial* de la provincia por el inspector general de minas Sr. D. Guillermo Schulz, que muy bien merece el justo título de *su fundador en Asturias*. Entonces, como generalmente acontece con todo lo que es nuevo, se hizo de moda su cultivo, y unos para mejorar sus intereses, por darse importancia otros, y muy pocos con el aplomo y circunspeccion necesarios para precaverse del empirismo y mala fe, quisieron todos ser empresarios de minas: de aqui el verse los boletines atestados repentinamente de largas listas de registros, y nuestras montañas de agujeros y escavaciones.

Se concibe sin esfuerzo cómo se han organizado instantáneamente empresas mineras reuniendo fondos, asaz limitados para ir á la América sin pasar el charco, como se dice vulgarmente, y hallarse sus socios no solo ricos, sino poderosos, porque tal

era entonces la general creencia respecto á las minas, llegando á hacerse proverbial la *fiebre minera*, con cuyo nombre se designaba la afiecion á esplotarlas: solo asi se concibe la causa verdadera del desaliento que pocos años despues ha cundido lastimosamente entre los mineros; desaliento que por mas que se quiera justificar, no es posible mientras equivocadamente se achaque á esterilidad de los criaderos, irregularidad de los filones, etc., etc., porque hasta esta fecha no se puede citar un punto de Asturias, y apenas de España, en el que se hayan hecho los trabajos y estudios indispensables para poder juzgar con alguna exactitud la importancia minera de una formacion geológica.

¿Será tal vez porque no se han visto realizadas las gloriosas esperanzas de los que no han tenido presente que para esplotar una mina son necesarios tiempo, constancia, inteligencia y fondos?

¿Será porque algunos aventureros aprovechándose de nuestra inesperienza nos han hecho creer que ibamos á ser pronto felicísimos registrando minas de lejanos resultados, cuya circunstancia debia producir el cansancio y entonces ellos los monopolizarian en su país y aun en el nuestro al abrigo de eloquentes y seductoras memorias y *rapports*?

Ambas razones han contribuido indudablemente, no solo á calmar la *fiebre minera*, sino á debilitar considerablemente el racional deseo de dedicar fondos á arrancar del seno de la tierra los tesoros minerales que encierra: y no es este el solo mal que han ocasionado, pues todos los que han visto defraudadas sus esperanzas, siquiera fuesen como queda dicho aventuradissimas, han perdido completamente la fe en las minas, denostando con epítetos tan duros como injustos á los que se dedican al laboreo y esplotacion guiados por la luz de la ciencia y sin hacer una justa distincion entre estos y los empíricos y charlatanes que desgraciadamente invaden todos los ramos del saber.

Hoy que vuelve á reanimarse el espíritu minero, no estará de mas, á pesar de la experiencia y desengaños por que hemos pasado, dar la voz de *alerta* para que los mineros de buena fe no se dejen sorprender por vanas promesas; porque no fal-

tan otra vez especuladores tan duchos como pobres, que ofreciendo protección unas veces, fondos (imaginarios) otras, y rodeados siempre de un brillo fosfórico pretenden deslumbrar con él para hacer su negocio, que anteponen siempre á toda otra consideración, importándoles muy poco que nuestra nación industria minera truene, como suele decirse, y con ella las muy fundadas esperanzas de que nuestra provincia llegue á figurar entre los primeros pueblos industriales y fabriles de Europa.

Los asturianos, á fuer de dóciles y honrados, podemos ser engañados una vez, pero luego ya no es fácil, y menos habiendo como en esta ocasión quien dé la voz de alerta.

J. F. F.

Apuntes para la historia contemporánea de la minería española.—Años de 1825 á 1849.

(CONTINUACION).

Se habia creado en el año de 1837 una inspección en las islas Filipinas, que se confirió al ingeniero D. Isidro Sainz de Baranda, y habiéndose aumentado paulatinamente el interés y la importancia de la minería en aquella remota y vastísima colonia, se destinó de ayudante al servicio de la referida inspección al ingeniero D. Antonio Hernandez. Conocida la necesidad de un reglamento para el gobierno del ramo en aquel territorio con las disposiciones que su situación y circunstancias especiales exigían, se habia ocupado de este asunto aquella inspección repetidas veces con laudable celo, y á principios de 1846 se formó y publicó por la capitania general un reglamento interino, que fue aprobado por real orden de 14 de junio de 1846, proponiéndose despues por la Direccion todas las modificaciones que consideró oportunas para dicho reglamento en virtud del mandato contenido en la espresada real orden.

Ya desde el principio la Direccion habia dirigido sus desvelos á disminuir las muchas cuestiones y pleitos que se originaban

sobre traslimitación subterránea de labores de disfrute en las minas de la Alpujarra, motivada y difícilísima de evitar por la irregularidad de aquellos criaderos, y en 1856 se llegó á establecer una serie de reglas claras y terminantes para que las inspecciones procediesen en uso de sus atribuciones facultativas y judiciales, y con la celeridad que corresponde en todos los casos de introducción de labores de unas pertenencias en otras, y efectivamente se evitaban por este medio muchos litigios costosos: no obstante, la astucia de algunos interesados de aquella célebre comarca de minas habian conseguido con el trascurso del tiempo debilitar los benéficos efectos del citado reglamento especial, y ocurriendo tambien en otras comarcas algunos casos de traslimitación subterránea, la Direccion general volvió á reproducir y restablecer en todo su vigor las indicadas disposiciones en 26 de julio de 1846, circulándolas de paso á todas las inspecciones de distrito.

Contando ya con inspecciones facultativas, aunque con escaso personal de ingenieros, habia llegado la época en que podia darse principio á los trabajos que se requerian para formar la colección general de minerales del país, conforme á lo prevenido por el número 70 de la instrucción provisional de 1825, y con orden de la Direccion de 28 de julio de aquel año, se circuló una instrucción á que debían arreglarse en las inspecciones para reunir y remitir á la Direccion general las colecciones mineralógica y geológica de sus respectivos distritos; encagándose fuesen tan completas como debían ser; no solo para llenar el objeto de obtener y presentar las producciones minerales del país, sino con el fin de que sirviera de trabajo preparatorio para la carta geológica del reino. Posteriormente se habilitó local acomodado en la escuela especial del ramo, donde se colocaron las colecciones remitidas y quedó establecido el gabinete de minerales de España.

Tambien era conveniente establecer reglas á que debieran sujetarse los inspectores é ingenieros en las visitas y diligencias periciales que hubiesen de practicar en las minas y oficinas de beneficio de sus distritos, y por circulares de la Direccion de 24 y 28 de setiembre de aquel mismo año se fijaron las que habian

de observarse para las salidas, formación de diarios de operaciones é informes que habian de dar á la superioridad, llevando en todo el principal objeto de regularizar el servicio de los ingenieros, y que estos prestasen auxilio y consejo á las empresas, al paso que la Direccion siempre tuviese conocimiento de sus trabajos.

Desde el año de 1841, en que se adoptaron las primeras disposiciones para la concesion y beneficio de los terreros y escoriales antiguos, habian tenido que acordarse otras medidas de ampliacion y modificacion á que habian dado lugar la multitud de cuestiones, solicitudes y espedientes que ocupaban al tribunal y á la Direccion, sobre la manera de entenderse y aplicarse aquellas primeras disposiciones; pero habiendo tomado asombroso incremento este negociado con la multiplicacion de denuncias y los adelantos y considerables utilidades obtenidas en el beneficio de los enunciados escoriales que han promovido y fomentado esta nueva industria, aprovechando una riqueza antigua y olvidada, se propuso por la Direccion y aprobó por S. M. en 15 de setiembre de 1846 un reglamento con todos los trámites y requisitos que debian observarse para esta clase de concesiones.

Muchas y muy complicadas eran las atenciones que pesaban sobre la Direccion y escaso personal del Cuerpo de ingenieros, pero no olvidaban su propósito de difundir los conocimientos adquiridos por sus individuos, y haciendo un nuevo esfuerzo extraordinario de asidua aplicacion, tambien se publicó en fin de 1846 el 4.º tomo de los *Anales de minas* que hasta ahora es el último, sin embargo de que en los primeros meses de 1849 se hallaban ya reunidos en la Direccion trabajos y memorias para el tomo 5.º, y aun llegó á solicitarse la autorizacion del Gobierno para costear la impresion. Paguemos, pues, justo tributo de gratitud á la Direccion y á los ingenieros, que ademas de acudir al desempeño de sus vastas obligaciones, dieron á luz los resultados de sus tareas extraordinarias.

Comprende dicho 4.º tomo de los *Anales*, ademas de una larga serie de reales órdenes y circulares concernientes al ramo de minas, la arriba citada memoria estensa sobre la estadística

ca minera de 1845, seis memorias sobre geologia y laboreo, tres sobre asuntos de metalurgia, una sobre la fabricacion y afianzacion del salitre, finalmente diferentes estados administrativos.

El establecimiento de minas de grafito de Marbella, perteneciente al Estado, habia sufrido una completa suspension en sus labores desde que en años anteriores se habia paralizado la exportacion del referido mineral por no poder sostener la competencia con el de otros paises en los mercados extranjeros, pero habiéndose formado un pliego de condiciones para asegurar el mejor disfrute de dichas minas en un arrendamiento, se sacó á pública subasta y quedó á favor de la compañía titulada de Nuestra Señora de Balbanera, á la que se dió posesion en el año de 1846 de la demarcacion practicada al efecto.

Tambien se habia propuesto por la Direccion que se fijase la estension ó pertenencia extraordinaria de las minas de plomo de Linares, correspondientes al Estado, para determinar sus límites, y por real orden de 27 de junio de 1847 se aprobaron las dimensiones, ó sea la longitud y latitud de su demarcacion, de la que posteriormente se levantó el oportuno plano.

Del propio modo se demarcó, con aprobacion de S. M., la pertenencia de las minas de plomo de Falset, propias de la nacion, amojonándose y levantando el correspondiente plano.

Igualmente se verificó el primer deslinde con plano topográfico de las minas de carbon de Riosa reservadas á la fábrica nacional de Artillería de Truvia, cuya pertenencia especial ha sido ampliada posteriormente.

Siempre fue objeto de primera importancia para la Direccion el gobierno del establecimiento de Almaden, como se comprueba con las visitas y comisiones que en diferentes épocas pasó á desempeñar el director general D. Rafael Cavanillas, y no obstante, los trastornos que sobrevinieron por invasiones de facciosos durante la guerra civil, continuó en su mayor prosperidad, tanto en la administracion de sus departamentos y direccion de las labores, como en los pingües y cuantiosos rendimientos que sin intermision produjeron al Estado, adoptándose para conseguir estos resultados todas las disposiciones y meo-

ras que se consideraron mas oportunas en sus respectivas dependencias.

La antigua ordenanza para el gobierno y administracion de estas minas que regia desde el año de 1733 con posteriores reglamentos de los años de 1789 y 1802 y otras alteraciones, exigia la formacion de una nueva que prefijase todas las reglas que fuesen mas acomodadas á las necesidades y circunstancias actuales del establecimiento, y nombrada una comision compuesta del oficial del Ministerio de Hacienda D. Manuel de la Cerda, D. Rafael Cavanillas, director general de minas y el superintendente que era de Almaden D. Manuel de la Puente, propusieron las bases para dicha ordenanza, que fueron aprobadas y mandadas poner en ejecucion por real orden de 19 de octubre de 1833.

El establecimiento de minas de cobre de Rio-Tinto, que sin embargo de lo propuesto por la Direccion para emprender sus trabajos bajo un plan acertado de labores por cuenta del Estado, habia sido arrendado á subasta en el año de 1829 al señor don Gaspar Remisa, fue siempre objeto de especial atencion por la antigüedad y estension de sus criaderos, y al finalizar dicho arriendo en abril de 1849, se lograron los deseos de la Direccion bien esplicados en repetidos informes al Gobierno, de que quedase á su cargo tan importante finca, y desde luego se acordaron y emprendieron las labores por los ingenieros del Cuerpo con el adelanto introducido por la empresa arrendataria del nuevo método de cementacion artificial para el beneficio mas económico de los minerales.

Tambien se habia formalizado un contrato de asociacion en el año de 1829 para continuar las labores y mejorar la fabricacion en el establecimiento de minas de plomo de Linares; y despues de varias vicisitudes, llegó por último la época del año de 1849 en que quedó su administracion y laboreo de esclusiva cuenta del Estado.

En cuanto á las minas de plomo de Falset que asimismo son de propiedad de la nacion, se procuró seguir sus trabajos y obtener utilidades por medio de sucesivos arriendos en pública subasta.

Otro establecimiento minero y fabril que perteneció al Estado era el de S. Juan de Alcaráz con sus minerales de calamina y los departamentos y obradores para obtener el zink y laton con el tirado de alambres y fabricacion de casqueria de laton y cobre, pero no lográndose en las manufacturas todas las ventajas que eran de desear en competencia con las extranjeras, se ocupaba la Direccion en proponer las mejoras que á su juicio debian introducirse, cuando por resoluciones del Gobierno de los años de 1851 y 52 fue cedido el dominio útil de dicho establecimiento con todas sus dependencias á una empresa particular bajo determinadas condiciones que estendió la misma Direccion, y mediante el pago de un cánon á la Hacienda pública de 6.000 reales anuales que fijó la superioridad, otorgándose la correspondiente escritura de contrato. Por diferentes vicisitudes ha pasado el establecimiento, venciéndose dificultades y á costa de considerables desembolsos, para llegar al estado en que se encuentra desde que la actual compañía poseedora acudió á los ingenieros del Cuerpo para valerse de sus conocimientos.

La nueva organizacion que se adoptó por reales órdenes de 10 de marzo de 1847 para el despacho de los negocios en el Ministerio de la Gobernacion del reino (antes de la Peninsula), por la que se incorporaron en dicho Ministerio todas las Direccionés generales de sus diferentes ramos, ocasionó este mismo cambio con respecto á la Direccion de minas, que pasó con todas sus atribuciones á formar parte de aquel, siendo nombrado director el que lo era D. Rafael Cavanillas, subdirector, el que era inspector general 1.º D. Guillermo Schulz, y oficial gefe del negociado D. Benito del Collado y Ardanuy, secretario que era de la suprimida Direccion.

Otro real decreto de 7 de abril del propio año modificó la espresada organizacion, y la Direccion general de minas quedó segregada de la incorporacion al Ministerio, volviendo á ejercer sus funciones como antes las desempeñaba.

La recaudacion y administracion de los impuestos sobre pertenencia de minas y 5 por 100 de sus productos que se estableció por la legislacion de 1825, y habia estado continuamente á cargo de la Direccion general y sus inspecciones de distrito, dan-

do sobrantes al Tesoro público, cuyo total no bajaría hasta 1847 de 60 millones después de cubrir los gastos de creación de dependencias, Cuerpo facultativo y Escuela especial con todos sus departamentos y demás obligaciones del ramo, vino á sufrir la alteración de quedar separada de la Dirección por los decretos de centralización de fondos de 17 de junio del citado año de 1847, pasando la sección de contabilidad, que con tanto acierto y economía estaba organizada bajo la dependencia inmediata de la Dirección, á formar parte de la contaduría general del reino, si bien continuó la recaudación de los citados impuestos al cuidado de las inspecciones de distrito, entendiéndose estas directamente con las oficinas del Ministerio de Hacienda.

A proporción que en la Escuela especial del ramo habían salido alumnos aprobados en los años de carrera desde que se instaló en 1835, se había aumentado el número de los individuos del Cuerpo de ingenieros, y se iban destinando al servicio de las inspecciones y establecimientos de minas reservados al Estado, llegando á conseguirse en fin de 1847 que en todas las provincias estuviese encargado el gobierno de la minería á inspectores facultativos con ayudantes ó aspirantes del Cuerpo en cada uno de los distritos en que se había dividido la Península, según las necesidades del ramo, exceptuándose únicamente las provincias de Zaragoza, Teruel, Huesca, Navarra, Guipúzcoa, Vizcaya y Alava, en que siguieron de inspectores los gefes políticos con el auxilio de dos ingenieros destinados á sus órdenes en las tres primeras provincias, y otros dos en las tres últimas, para las operaciones y diligencias periciales.

VARIETADES.

La casualidad nos ha hecho leer, aunque bien tarde, un artículo inserto en el *Clamor Público* del día 16 de octubre próximo pasado en el que, al través de ciertas consideraciones sobre una circular dirigida á los gobernadores de provincia recordándoles las reales órdenes que prohíben interesarse en las

empresas mineras á los empleados que tienen que intervenir en ellas de algun modo como delegados del Gobierno, se dejan escapar ciertas ideas tales como la de que *en algunos expedientes resultan cargos severos contra algun ingeniero de minas* y alguna otra por este estilo. Como por una parte ignoramos la certeza de estas aseveraciones y aun tenemos motivos para creer todo lo contrario, y por otra parte estas acusaciones vagas parecen dirigirse á menoscabar la opinión de un Cuerpo respetable que ha dado constantemente ejemplos de honradez y aun de abnegación poco comunes por cierto en la época actual, suplicamos á los autores del citado artículo sean más explícitos en sus alusiones, para que puedan justificarse debidamente las personas injustamente aludidas, ó en el caso contrario que no se juzgue jamás la opinión de una corporación entera por la de uno solo de sus individuos.

Según nuestro corresponsal de Linares parece que la minería de aquel distrito va tomando bastante incremento de algun tiempo á esta parte. Una sociedad anónima, establecida últimamente en la Carolina, y que cuenta con fondos suficientes, está montando una buena fábrica para beneficio de minerales plomizos, en la que se hallan ya funcionando un horno reverbero y otro de manga. Trabaja además varias minas en aquel término (que tiene tomadas en arrendamiento), estrayendo de sus labores bastante mineral. En el término de Cazorla se está empezando á reconocer un filon de cobre gris que hasta el día se presenta con muy buenas indicaciones.

Por diferentes conductos hemos sabido que de algun tiempo á esta parte ha mejorado considerablemente en cantidad y calidad el filon de galena argentífera que explota la mina *Consuelo* en el sitio de las Chapas, término de Marbella.

También se nos dice con referencia á la mina *Santa Clara*, en término de Losacio, provincia de Zamora, que á la hondura de 100 varas, á que alcanzan sus labores en la actualidad, se encuentra el filon de mena de plomo argentífero con marcha más uniforme y de mejor calidad que hasta aquí.

—La mina *Convenio de Vergara* en el Jaroso, cuyas labores dirige D. Antonio de Falces, cortó hace pocos meses en el 2.º tiro de sus pozos y á la profundidad de unas 170 varas de la superficie, un filon de galena acerada dividido en dos ramas, la una de mayor potencia que la otra, y ambas juntas compondrán mas de una vara de espesor. Su direccion es de Norte á Sur con el buzamiento á Levante, siendo mas rico y potente por el cabo del Norte que por el Sur. Estos caracteres colocan ya á esta mina en una posicion de importancia y de buenas esperanzas.—Se siguen las labores en direccion y al tendido; pero todas dentro de la caja del filon. Los resultados hasta el dia son muy satisfactorios.

Se han construido en la superficie cortijo, almacenes y cobertizo para el pozo principal, y se va á hacer un pequeño camino para que puedan subir cómodamente las caballerías.

Las acciones de esta empresa son 55. La Junta directiva reside en Lorca. Las minas colindantes son: al Norte, *Corona* y *Union de Gris*; á Poniente, *S. Cayetano* y *S. Diego*; al Mediodía, *S. Agustín*, y al Levante, *Zaragoza*.

Terremoto. Segun correspondencia de Antequera, en la madrugada del 30 de octubre, á eso de la una, se ha experimentado una violenta oscilacion de tierra, que, sin embargo de la hora, ha sido sentida por muchas personas, causando el pavor que infunden estos fenómenos; la luna se ostentaba en el firmamento en su mayor esplendor; parece que no ha causado daño alguno en los edificios, bien que su duracion fue muy corta.

ERRATA IMPORTANTE.

En el número anterior, página 668, entre los artículos de exportacion figura el de *plata en pasta* en unidades de onza, cuya palabra se omitió indebidamente.

Otra. En el n.º 58, pág. 617, última linea, dice *carbonatos*, léase *arbitrios*.

REVISTA MINERA,

PERIÓDICO CIENTÍFICO É INDUSTRIAL.

Minas de carbon en Castilla la Vieja.

En cumplimiento de la real orden de 31 de marzo último pasé á reconocer detenidamente las minas de carbon de piedra situadas sobre la vertiente meridional de la cordillera cantábrica en la parte comprendida entre Sabero y Orbó, que corresponde á las provincias de Leon y Palencia.

En esta comarca existe una rica zona carbonífera de 16 leguas de longitud (87 kilómetros) con una latitud variable que puede regularse en media legua ó 3 kilómetros, término medio.

Aunque mis estudios se refieren solo á esta comarca, que parece hasta ahora la mas interesante, debo advertir que no son estos los limites del terreno carbonífero, pues este se prolonga por lo menos sobre una longitud casi doble desde las Rozas, en el partido de Reinosa, hasta Santibañez de Montes en el de Ponferrada.

En los diferentes puntos de dicha zona se reconocen, á pesar de lo poco adelantado de los trabajos, mas de 20 capas de carbon distintas, cuya potencia varía ordinariamente de 5 á 6 pies, siendo en lo general muy buena la calidad de dicho combustible.

Los principales puntos donde se explota el carbon son Sabero, Cerezal, Valderueda, San Felices, Brañosera, Valle de Santullán y Orbó; además se siguen trabajos en menor escala y calidades en Prado, Soto, Cigueñal, Guardo, Muñeca, Las Heras, Santibañez de Resoba, Aviñante, Villaverde, Traspaña y algunos otros puntos por donde sigue sin interrupcion la formacion carbonífera.

Este interesante depósito de combustible está comprendido entre dos bandas paralelas, una al N., formada por el terreno devoniano, y otra al S., compuesta de caliza cretácea.

Tomo III. (1.º de Diciembre de 1852).

Las capas de carbon, asi como la estratificacion de todos aquellos terrenos, estan levantadas bajo una inclinacion general de 55 á 80° al N. ó al N.E. Solo entre Guardo y Soto y en San Felices se encuentran capas de carbon que se aproximan bastante á la posicion horizontal, no pasando su inclinacion de 15 á 18°.

+ La calidad del carbon es generalmente buena y ofrece todas las variedades que la industria reclama para sus diferentes aplicaciones; asi es que le hay muy á proposito para la fabricacion del cok, para el alumbrado, para las máquinas de vapor, fraguas, etc.

En cuanto á su abundancia podemos considerar estos criaderos como inagotables, siendo ademas muy de notar la favorable circunstancia de que con solo el carbon que puede explotarse sobre el nivel de los valles, y por lo tanto sin necesidad de desagüe artificial, puede satisfacerse al consumo de muchos años, aun cuando, por los adelantos de la industria, este se generalice tanto como en Inglaterra y Bélgica.

En los diez años que han trascurrido desde el descubrimiento de las primeras capas de ulla en esta zona, su explotacion y consumo han sido bastante cortos, pues aunque este ha ido creciendo gradualmente, y en el año próximo pasado ha ascendido á unos 750.000 quintales, este producto es sumamente limitado con respecto al muy considerable de que son susceptibles aquellos abundantísimos criaderos.

De la mencionada cantidad de carbon, 540.000 quintales se han consumido en la ferrería de Sabero, y de lo restante, tres cuartas partes en Madrid para el alumbrado del gas, ferro-carril de Aranjuez y algunas fundiciones, y la otra cuarta parte en Valladolid, Burgos, Palencia y Santander.

La falta de establecimientos fabriles en Castilla la Vieja, y la carencia de medios económicos de transporte, son los grandes inconvenientes que se oponen al desarrollo de la industria carbonera en aquella comarca; pero estos inconvenientes, cuya influencia disminuye gradualmente á favor de los esfuerzos del interes particular y del benéfico movimiento industrial que se va propagando por todas las provincias de España, desaparecerán

completamente tan pronto como se construya el comenzado ferro-carril de Alar á Santander y el proyectado desde Valladolid á Madrid. Entonces al grande consumo de carbon mineral que hará la corte se agregará el de los numerosos establecimientos industriales que á favor de estos medios de comunicacion se improvisarán en diferentes puntos de las inmediaciones de la citada via, á semejanza de la fundicion de hierro de Sabero, que ha producido el año último 47.500 quintales de hierro colado, y de la fábrica de hilados de hierro que se va á construir en Boñar á cuatro leguas de dicho Sabero.

Las circunstancias del pais son bien favorables para toda clase de industrias, pues ademas de un clima sano se encuentran con abundancia la ulla, los minerales de hierro, las caidas de agua y las maderas para la construccion y para la fortificacion de las minas, siendo ademas económica la mano de obra á causa de la baratura de los jornales.

Para dar mayor impulso al desarrollo industrial y utilizar debidamente tan importantes elementos, convendria mucho la construccion de un ferro-carril sencillo que comunicase con el de Santander, dispuesto aquel para el tiro por caballerías, cuyo medio de locomocion seria mucho mas ventajoso y económico que el del vapor, mientras no variasen muy notablemente las circunstancias de aquella comarca.

Acerca del trazado de este ferro-carril nada creo necesario advertir estando encargado de su estudio un ingeniero de conocida instruccion, pero desde luego puede asegurarse la facilidad y poco costo que ofrecerá la ejecucion de las dos leguas de distancia que próximamente mediarán entre el ferro-carril general y las mas importantes minas del Valle de Santullan.

Tampoco seria de escasa importancia, si bien el costo ascenderia á cantidades de alguna consideracion y mayores las dificultades, otra linea que comunicase la citada via general con Sabero para facilitar la salida á sus hierros y carbones y con las nuevas é importantes explotaciones situadas entre Cerezal y Guardo.—Madrid 24 de mayo de 1852.

RAMON PELLICO.

Preparacion de las combinaciones arsenicales en general y en particular, en la fábrica de Rivas en Cataluña.

Los productos de arsénico que se piden en el comercio, y que por lo mismo se elaboran con preferencia en las fábricas, son los siguientes: *arsénico metálico*, *ácido arsenioso*, *arsénico rojo* (rejalgar), y *arsénico amarillo* (oropimente). La fabricación de estos productos, como asimismo las pérdidas y dificultades que se experimentan en ella, están fundadas principalmente en la gran volatilidad de todas las combinaciones arsenicales. El mineral con que estos se obtienen es la pirita arsenical, y de esta se distinguen dos variedades, la dulce y la dura: la primera es un arseniuro y la segunda un sulfo-arseniuro de hierro.

Arsénico metálico. Se puede obtener para el comercio por dos métodos diferentes: ó descomponiendo el arseniuro de hierro por medio del calor, ó reduciendo por el carbon el ácido arsenioso. En Sajonia se emplea el primer procedimiento; y en Sicilia, según M. Dumas, quien da una breve descripción de él, el segundo. En Rivas he empleado en grande el método sajón; pero como para un objeto de que hablaré más adelante el método de Sicilia me parece más económico, porque la sublimación en los tubos de un horno de galera solo permite una fabricación limitada, hice también ensayos en pequeño sobre la reducción del ácido arsenioso, y hallé confirmada la aseveración de algunos autores, que aseguran que por este medio no se obtiene un producto tan puro como el que suministra la descomposición del arseniuro. Según Dumas, se somete un quintal de ácido arsenioso (vidrio negruzco), mezclado con dos hectólitros de carbon de leña pulverizado, á la reducción y sublimación en calderas de hierro colado. Si se empieza la operación sin cubrir la caldera, se observa que en el borde de esta se vuelve blanca la mezcla, lo que prueba que la reducción y sublimación no marchan con igualdad, porque se sublima alguna parte de la mezcla sin descomponerse. Aun cuando se cubran las calderas des-

de el principio, siempre resulta el producto mezclado con ácido arsenioso, lo que le hace menos apreciable que el obtenido del hierro arsenical.

Cuando es este último el que se emplea, se verifica la operación en un horno de galera, en que se colocan veinte y dos tubos; cada uno de ellos se carga con 8 á 10 quintales de mineral no lavado (Stofferz), sino solo dividido en pequeños trozos. Después de 6 á 7 horas de fuego y con un consumo de leña de 8 á 9 quintales, se viene á obtener de $1\frac{1}{2}$ á 2 quintales de arsénico metálico, que se fija en cristales sobre una piedra redonda, que se pone dentro de un pedazo de tela arrollado, entre el tubo y el recipiente. Si la pirita arsenical contiene pirita de hierro, se deposita también en el recipiente algo de rejalgar en estado pulverulento.

Este método deja que desear en punto á la cantidad de arsénico obtenida, por la circunstancia de emplearse el mineral sin pulverizar ni lavar, y también porque los tubos se destruyen con mucha facilidad; pero como el consumo de arsénico metálico es poco considerable, y que por otra parte el procedimiento da un hermoso producto, es preferible á la reducción del ácido arsenioso.

El arsénico metálico se emplea únicamente para la fabricación del *cobre blanco*, que se usa en los instrumentos ópticos, y para la de perdigones; yo me sirvo también de él para preparar directamente el rejalgar.

Arsénico blanco. De mucha mayor importancia y de más aplicaciones es el primer grado de oxidación del arsénico ó el ácido arsenioso, que se forma por la descomposición de las combinaciones arsenicales por el calor rojo en contacto con el oxígeno de la atmósfera, ó lo que es lo mismo, por la calcinación de la pirita arsenical.

También se prefiere para esta operación la pirita dulce á la dura, porque el tiro del horno arrastra, cuando se emplea esta última, partículas de azufre no oxidadas, que dan á la harina un color amarillento.

En Sicilia se hace la calcinación en un horno de mufla, es decir, en un fogón cubierto con una bóveda, en que se pone el

combustible en la parte inferior y la llama que produce baña la bóveda sin pasar por encima del mineral. En Sajonia se halla el fuego por debajo del fogon y la llama pasa por encima de la mitad del mismo.

Como en Rivas no convenia un horno alimentado con leña, porque esta es allí escasa, me pareció preferible un horno de gas, sobre todo empleando solo el cok, que da una llama muy limpia, obteniéndose tambien economia en el gasto de combustible. Con efecto, en 24 horas y con solo 4 quintales de cok, he calcinado 60 quintales de mineral por cargas de 15 quintales cada una, y estoy persuadido de que con la misma cantidad de cok se podrian calcinar en dicho tiempo hasta 80 quintales de mineral, si este se emplease bocarteado y lavado, y no escatimando en los jornales de los calcinadores. La harina asi obtenida tiene un color blanco con una lijera tinta rojiza, producida por la mezcla con un poco de mineral, mientras que la procedente de Sajonia está ennegrecida por el humo de la leña. La mezcla con polvo de mineral es inevitable, pero felizmente no tiene influencia sobre la calidad del producto, cuando se hace bien la refinacion, porque entonces el mineral queda en el fondo de la caldera. Con efecto, he mezclado harina de ácido arsenioso con la mitad de su peso de mineral en polvo, y despues de la refinacion he encontrado en el fondo de la caldera el mismo peso de mineral y en la cubierta ó sombrero un producto muy puro.

Para recoger el ácido arrastrado mecánicamente por la corriente del aire durante la calcinacion, construí una torre de tres pisos con nueve cámaras, en que los humos daban vuelta nueve veces, haciéndolos subir y bajar siete veces por medio de tabiques convenientemente dispuestos. Esto producía una condensacion suficiente para el horno pequeño, puesto que era muy poca la harina que salía por la chimenea; pero para el horno mayor no era bastante esta disposicion y empleé el agua, utilizando un sitio detrás de la fábrica, adonde venia á parar el agua corriendo sobre planchas de plomo, de cuyo metal hice tambien el suelo y techo del canal de condensacion. Las paredes estan formadas por arcos, que para su mejor enfriamiento tienen sus com-

puertas. Los humos llegan por este conducto á una cámara mas alta con compartimentos, pasando de esta á la torre, de que he hablado antes. La harina está muy sucia en el conducto de agua, principalmente cerca del horno por la mezcla con el polvo de mineral; pero ya se encuentra mas limpia en las cámaras nuevas y en la torre. Sin embargo, aun no es suficiente este aparato de condensacion para ambos hornos, mayormente ahora que tambien se han dado mayores dimensiones al primero de ellos, y es necesario por lo tanto añadir nuevas cámaras, como lo tengo propuesto á la Sociedad.

Para desembarazar al ácido arsenioso del mineral no calcinado y de las demas impurezas, se le pone en calderas de hierro colado, cubiertas con grandes sombreros de la misma sustancia ó de palastro, y se le somete en ellas á la sublimacion. Segun Dumas se cargan en Sicilia 12 quintales en 4 calderas, durando el fuego 12 horas; pero se sublima tambien una gran parte del vidrio negro que hay con frecuencia que refinar hasta tres y cuatro veces. En Sajonia se divide la refinacion en dos operaciones, de 6 á 7 horas cada una: en la 1.^a se da un fuego lento para evitar que suban las impurezas, que deben quedar en el fondo de la caldera, y se obtiene un producto fundido y bastante blanco; se le hace sufrir sin embargo otra sublimacion á fuego fuerte y se recoge en los sombreros de las calderas un ácido arsenioso fundido y tan claro como el agua. Este método es mas ventajoso y es el que he seguido en Rivas.

La gran volatilidad del ácido arsenioso produce durante esta operacion pérdidas considerables, por cuya razon se acostumbra en Sicilia á colocar encima del sombrero otra cubierta, conduciendo los vapores á cámaras de condensacion; en Sajonia solo se usa el sombrero. La esperiencia me ha hecho ver que la mayor parte de la pérdida proviene de las hendiduras que se forman por el calor en la arcilla con que se ajusta el sombrero; hay pues que cuidar de tapanlas al instante, y en esta operacion se molestan y sufren terriblemente los operarios por los vapores arsenicales que arrastra consigo el vapor de agua, producido por la humedad de la arcilla. Para evitar en lo posible estos inconvenientes imaginé hacer salientes los bordes de las calderas:

mas no habiendo podido conseguir calderas de esta especie, hice construir los bordes de palastro, y he logrado de esta manera reducir las pérdidas á menos de un 5 por 100. Es preciso, no obstante, evitar tambien que durante la operacion no llegue la tension de los vapores á abrirse violentamente una salida. Creo tambien conveniente que se haga un recipiente comun para todas las calderas.

Se destina principalmente el ácido arsenioso á la preparacion del arsenito y del arseniato de cal y sales empleadas en la tinctura de algodones; se usa tambien para producir ciertos colores verdes en las fábricas de vidrio, para la destruccion de insectos dañinos en las de azucar, etc. La produccion de ácido arsenioso en Sajonia es, término medio, de 2000 quintales por año.

Rejalgar. Voy ahora á ocuparme de las combinaciones del arsénico con el azufre, y en primer lugar del rejalgar. Este se prepara con una mezcla de piritas arsenical dulce y de piritas de hierro, ó bien de piritas arsenical dura con menos piritas de hierro, que se somete á la accion del calor rojo durante 6 ó 7 horas en un horno de galera, semejante al que se emplea para obtener el arsénico metálico; el rejalgar que se forma, se sublima y va á depositarse en los recipientes unidos á los tubos, la mayor parte en cristales y algo tambien en polvo ó harina. En este estado no es todavia bastante puro para entregarlo al comercio, porque se encuentra mezclado con mineral arrastrado mecánicamente durante la sublimacion y hay que refinarlo fundiéndolo en una caldera de hierro colado, removiendo la masa y separando las escorias con una espumadera, para que vuelva á la caldera el vidrio fundido. Luego se da al rejalgar el color que exige el comercio añadiendo azufre, y cuanto mas se añade, mas oscuro y opaco resulta el vidrio, no siendo exacto lo que afirman algunos autores de que el color se aclara con la adiccion de azufre. Si se ha llegado á dar al vidrio un color demasiado oscuro, se añade rejalgar crudo, y para saber cuándo tiene el que se apetece, se introduce en el baño un hierro frio sacándolo con prontitud; de este modo se obtienen las pruebas del color, que generalmente se aclara por el enfriamiento.

El empleo de la piritas para obtener el rejalgar es un méto-

do defectuoso, y la operacion de la refinacion es muy perjudicial á los trabajadores, que enferman generalmente por los vapores que produce la agitacion continua y prolongada de la masa fundida. Karsten dice que no puede obtenerse directamente el rejalgar fundiendo una mezcla de azufre y de arsénico, por no ser ambas sustancias igualmente volátiles; yo lo he obtenido, sin embargo, por este procedimiento echando la mezcla en una caldera enrojada; la operacion duró menos que la refinacion por el otro método, y el producto resultó desde luego completamente puro; ademas es mas económico este tratamiento que el que consiste en la calcinacion de las piritas.

Los colores que mas se piden en el comercio son el rojo de cereza y el de sangre. El rejalgar se usa en la tinctura de algodones, añadiéndole á la disolucion del indigo frio.

Oropimente. El producto de este nombre que emplean los pintores, se diferencia notablemente en su composicion del oropimente natural, que consta de 60,9 arsénico y 59,1 de azufre. Con la mezcla de estas sustancias no se puede obtener oropimente, ni tampoco con ácido arsenioso y la cantidad de azufre necesaria para formar ácido sulfuroso y sulfuro de arsénico. Segun varios autores, se le obtiene en las fábricas con una mezcla de 7 partes de ácido arsenioso y una de azufre; yo he variado la proporcion de esta última sustancia desde 2 á 20 por 100, y con mas ó menos pérdida, segun la cantidad de azufre empleada, he obtenido siempre productos de casi igual naturaleza. Esto me induce á creer que á espensas de una parte del azufre se reduce otra de ácido arsenioso á arsénico metálico, el cual, con otra porcion de azufre y tal vez con algo de ácido arsenioso, debe formar una combinacion quimica que esté suspendida en la masa restante de la mezcla. Para evitar esta reduccion he tratado de preparar directamente el oropimente por medio del rejalgar y del ácido arsenioso, y he obtenido un hermoso producto.

EDUARDO LAMPADIUS.

Apuntes para la historia contemporánea de la minería española.—Años de 1825 á 1849.

(CONCLUSION).

Ya se fijaba la atención del Gobierno en la conveniencia de formar la ordenanza que con arreglo á lo dispuesto en el real decreto de 4 de julio de 1825 debia sustituir á la instruccion provisional de 18 de diciembre del propio año, porque si bien no se habian alterado las principales bases de aquella sábia legislación, cierto era que se habian modificado y adicionado las reglas establecidas, y parecia indispensable se compilasen al menos todas las disposiciones que se hallaban vigentes, relacionándolas entre sí con el orden y método que se requería para que fuesen observadas sin dudas ni dificultades. Este trabajo se encomendó á la Direccion, y con mas brevedad de lo que podia esperarse, atendida su importancia y otras asiduas ocupaciones, presentó su proyecto de ordenanza en 16 de octubre de 1847.

Los departamentos de enseñanza en la Escuela especial bajo la inmediata dependencia de la Direccion general, que habian sido establecidos en la planta baja del edificio que ocupaba la misma, ofrecian ya todos los medios de instruccion en los tres ramos de mineralogía y geología, laboreo y maquinaria para las minas y de química docimástica y metalurgia, con biblioteca, cátedras, colecciones, modelos, instrumentos, hornos, aparatos y laboratorio químico, que forman un completo y distinguido establecimiento de ciencias y aplicacion para los cursos de estudio de un ingeniero de minas, y despues de haberse distribuido las clases de enseñanza en cuatro años, segun lo mandó por real orden de 15 de marzo de 1847, se encargó á la Direccion formase un proyecto de reglamento para la Escuela, como así tuvo efecto y fue propuesto al Gobierno. Posteriormente, con fecha de 11 de enero de 1849, recayó el real decreto con el reglamento que actualmente rijé.

Algunos registros emprendidos por el año de 1848 en Sier-

ra Cabrera, provincia de Leon, en busca de criaderos auríferos que de antiguo parece se disfrutaron, aprovechándose hasta el día las arenas que arrastra el rio Sil, dieron motivo para que se encargase un reconocimiento muy detenido de aquellos terrenos al ingeniero inspector del distrito D. Ignacio Gomez de Salazar, quien presentó una memoria de su resultado, que se remitió al Gobierno en 4 de julio de 1849; desarrollándose en aquella comarca el estímulo de las empresas que instantáneamente multiplicaron los registros, para cuya mejor demarcacion y aprovechamiento del terreno se propusieron por la Direccion las reglas que se conceptuaron mas acomodadas á la naturaleza del criadero.

Por real resolucion de 19 de febrero de 1849 se dispuso que una comision compuesta de ingenieros de minas y de caminos verificase un reconocimiento del curso del rio Guadiana desde las lagunas de Ruidera hasta su desembocadura en el Océano y de los terrenos por donde cruza el rio, tanto para averiguar la posibilidad de la navegacion y establecimiento de riegos, como para estudiar la parte geológica con el fin de averiguar la existencia de aguas ascendentes entre las capas del terreno, y estendida la instruccion oportuna por la Direccion en la parte correspondiente á su ramo, fue nombrado á su propuesta para la enunciativa comision el ingeniero D. Felipe Naranjo y Garza, quien dió los partes de haberla desempeñado y se han publicado en los *Bolatinas oficiales* del Ministerio de Comercio, Instruccion y Obras públicas, y posteriormente con mayor amplitud en el primer tomo de esta *Revista*.

Por real decreto de 9 de diciembre de 1847 se habia mandado segregarse el negociado del ramo de minas del Ministerio de la Gobernacion del reino para que formase parte de los correspondientes al Ministerio de Comercio, Instruccion y Obras públicas, pasando por consecuencia la Direccion general, inspecciones, establecimientos de minas del Estado, Cuerpo de ingenieros y la Escuela especial á la dependencia de dicho Ministerio. Muy luego principiaron en el mismo los trabajos para estender un proyecto de nueva ley de minas, y presentado al Congreso de señores diputados en el año de 1848, fue objeto de

discusion, hasta que aprobado en el mencionado Cuerpo colegislador, sufrió detenida deliberacion en el Senado en la legislatura de 1849, segun puede verse por los Diarios de las sesiones del mes de febrero, y con la sancion de S. M. se publicó la ley de minería de 11 de abril del referido año.

Continuaron los trabajos en el citado Ministerio de Comercio, Instruccion y Obras públicas con el objeto de formar el reglamento que se requería para la ejecucion de la nueva ley y tambien el que habia de servir para el régimen y gobierno del Cuerpo de ingenieros, y despues de oír al Cuerpo real, fueron aprobados por S. M. los enunciados reglamentos en 31 de julio del propio año, cuya publicacion tuvo efecto en las Gacetas de 9, 10 y 11 de agosto, principiando á regir la nueva legislacion de minas.

Por esta quedó suprimida la jurisdiccion especial del ramo, que se distribuyó entre los consejos provinciales y juzgados ordinarios con sus respectivas apelaciones al Consejo real y audiencias, cesando el Tribunal superior facultativo de minas y tambien la Direccion general, cuyas atribuciones de gobierno se agregaron al precitado Ministerio de Comercio, Instruccion y Obras públicas, declarándose jefe del Cuerpo al Sr. Ministro y creándose una Junta superior facultativa para oír su dictámen en todos los negocios relativos á la parte pericial y demas en que conviniera ser consultada, siendo presidente el mismo Sr. Ministro y nombrándose vicepresidente al Sr. D. Rafael Cavaniillas, anterior director general, y vocales á los señores inspectores generales D. Guillermo Schulz, D. Joaquin Ezquerria del Bayo y D. Rafael Amar de la Torre y al ingeniero 1.º D. Benito del Collado y Ardanuy, y secretario de la junta al ingeniero 3.º D. Jacinto de Madrid Dávila.

Confiadas todas las atribuciones de gobierno y administracion del ramo en las provincias á los respectivos gobernadores civiles, quedaron los ingenieros bajo la inmediata dependencia de estas autoridades para el desempeño de sus obligaciones limitadas á la parte facultativa, con asistencia á los consejos provinciales para el fallo en los negocios contencioso-administrativos. Y finalmente, los establecimientos de minas de Almaden, Linares, Rio-Tin-

to, Falset y Marbella, pasaron con sus gefes y empleados facultativos y de cuenta y razon al esclusivo cargo de la Direccion general de fincas del Estado.

La Direccion general suprimida, que desde el año de 1844 habia organizado y mejorado notablemente el negociado de estadística, elevando al Gobierno por cuatrimestres y años enteros, no solo los datos de entidad y rendimientos de las minas, escoriales y oficinas de beneficio, sino tambien los de desgracias ocurridas á los obreros en los diferentes trabajos, y noticias circunstanciadas del despacho y estado de la inmensa multitud de expedientes gubernativos y contenciosos que estaban concentrados en las dependencias del ramo, segun la legislacion de 1825, habia presentado poco antes de su cesacion, ademas de los datos estadísticos del primer cuatrimestre de 1849 los generales del año de 1848 que se publicaron en la Gaceta de 29 de julio de aquel año. Por ellos resulta que el número de minas en labor ascendió en el citado año de 1848 á 6.200, las consideradas en frutos 3.075, las personas empleadas en estos trabajos 25.581, y las bestias de tiro y carga 4.067. Que el número de escoriales en disfrute fue en dicho año de 698, los considerados en activo beneficio 495, las personas ocupadas 2.075, y las bestias de tiro y carga 749. Que el número de las oficinas de beneficio existentes era de 571, el de las que estaban en actividad 297, las personas empleadas 7.876, y las bestias de tiro y carga 5.440. Que los hornos y aparatos establecidos en dichas fábricas para el beneficio de hierro y acero, plomo, plata, zink, estaño y cobre y para otros metales, sales y óxidos, ascendia al total número de 2.305. Y que el valor de los productos conocidos importaba 162.047.241 reales 22 maravedis, segun aparece del siguiente resúmen:

	Quintales.	Libs.	Onzs.	Rs. vn.
Valor del carbon de piedra á 4 rs. quintal. . .	996.872	50		3.987.490
Antracita á 4.	2.490			9.960
Lignito á 4.	4.557			18.228
Suma.				4.015.678

	Quintales.	Libs.	Onzs.	Rs. va.
Suma anterior.				4.015.678
Coak á 6.	114.157			684.918
Hierro maleable á 80.	468.260	8		37.460.806
colado ó moldeado á 50.	538.995	42		16.949.671
Azogue á 1.731.	21.535	88	2	37.278.610
Plomo á 50.	629.115	6		31.455.753
Litargirio á 60.	46			2.760
Cobre á 450.	7.271	90		3.272.355
Caparrosa á 32.	2.135	39		68.332
Estaño á 350.	37	45		15.107
Laton á 530.	1.558			825.740
Zink á 145.	3.090			448.050
Régulo á 500.	1.765			528.900
Azufre á 56.	1.044	50		58.492
Sulfato de sosa á 20.	7.956	50		158.730
Alumbre á 80.	6.483	1		518.640
Acido sulfúrico á 200.	23.220			4.644.000
Topacios á 1.200.	5			6.000
Grafito á 40.	1.257	40		50.396
Alcohol de hoja á 28.	73.544			2.059.232
Mineral de cobre por beneficiar á 25.	26.408	50		660.212
Id. argentífero id. á 30.	1.209			36.270
Id. de nitro á 80.	500			40.000
Manganesa á 20.	740			14.800
Calamina y blanda á 60.	380			22.800
Cobalto y níquel á 200.	43			8.600
Plata á 190 rs. marco.—Marcos 107.937, 5 onzas, 6 adarmes.				20.508.157
Oro á 2.880		89.		256.320
Total.				162.047.232

Produccion del oro en Australia y otros puntos, y sus relaciones mercantiles.

Considerando de alguna relacion con nuestra industria minera el notable artículo que ha publicado *El Comercio* de Cadiz sobre la produccion del oro, le trasladamos á nuestras columnas, para que formen idea nuestros suscritores del estado y consumo de este precioso metal.

«Es un hecho indudable que la produccion del oro aumenta cada dia: las cantidades que de este metal llegan sin interrupcion á los puertos de Inglaterra, procedentes de América y de la Australia, deben haber convencido ya aun á los mas desconfiados, que los descubrimientos mineralógicos que se han hecho recientemente en aquellas apartadas regiones tienen una evidencia que nada puede ya desvirtuar. Este inesperado y prodigioso aumento de oro debe llamar seriamente la atencion pública, y con especial la de los gobiernos. Cuando solo se conocia la estraccion aurifera de California, lo que se ha convenido en llamar *la cuestion del oro*, tenia desde luego una grande importancia: los descubrimientos de la Australia le dan mayores proporciones y le hacen mas grave y espinosa.

El fenómeno económico que importa ante todo dejar consignado es, que esta produccion inusitada tiene por inevitable consecuencia la *depreciacion* de la *mercancia oro*, es decir, que la relacion entre el oro y el trigo, ó el hierro ó el plomo, etc., debe sufrir una alteracion en perjuicio de aquel. Continuando esa produccion, esa avenida de oro, la actual relacion entre esta mercancia y los demas productos industriales debe variar necesariamente. Mientras mayor sea la cantidad especifica de oro que haya en el *mercado general*, menos debe ser su valor en relacion con las demas mercancías, cuya produccion permanezca en las antiguas condiciones variadas hoy por el oro.

Pero como el oro no es solo una mercancia, sino que es ademas, en cierto estado artístico, una *mercancia signo*, puesto que con la plata sirve de *moneda*, es decir, de *denominador comun* de todos los demas valores, de aqui que no puedan mi-

rarse con indiferencia las alteraciones que experimenta su *valor intrínseco ó real*, como acontece diariamente con las demas mercancías. Poco importa por ejemplo que una producción inesperada de hierro, de plomo ó de cualquier otra materia haga variar sus actuales condiciones de relación con el trigo, ó el trabajo, pero fácil es comprender cómo una alteración de las relaciones entre una *mercancía-moneda* y las demas mercancías que forman los productos generales que representan en el *mercado* los esfuerzos y las necesidades del hombre, sea un acontecimiento grave y de incalculables consecuencias.

Supongamos por un instante que las llanuras fértiles de las Castillas, por uno de esos fenómenos que nadie comprende, aumentan repentinamente su producción de cereales en la proporción de 1 á 5. ¿Quién duda que el valor del trigo se alterará en relación al del vino, al del aceite y demas productos de la agricultura española en esa misma proporción? Si antes de esa inesperada producción de cereales una fanega de trigo se cambiaba ordinariamente por una arroba de aceite, claro es que ahora sería preciso dar cinco ó cuando menos cuatro para obtenerla. El fenómeno económico que debe producir necesariamente el aumento en producción del *oro es idéntico*.

El oro y la plata, como todas las demas mercancías, no pueden sustraerse á esa ley general de la circulación: el oro y la plata bajan de valor, es decir, cambian su relación con los demas objetos cuando su producción se aumenta, y esto que es verdad en los dos metales, lo es del mismo modo respecto á cada uno de ellos aisladamente. El descubrimiento de la América en el siglo XV produjo en el XVI, de resultas de la explotación gigantesca de las ricas minas de oro y plata que aquel continente encerraba, superiores á las que hasta entonces se explotaban en el mundo, una crisis lenta pero terrible, haciendo bajar el valor de la plata en $\frac{3}{4}$ y el del oro en $\frac{5}{6}$ con relación á todos los demas objetos.

De este hecho se desprende claramente que así como nada liga la relación entre el oro y la plata con las demas mercancías, no existe tampoco ninguna relación fija é inmutable entre los dos metales preciosos que sirven de mercancía-moneda. Nada

en efecto los liga entre sí, y varían continuamente en su relación el uno respecto al otro, según se aumenta ó se estaciona la producción de estos dos metales.

La relación en que estaban antes del descubrimiento de las minas de California y de la Australia era próximamente de $15\frac{1}{2}$ á 1; en tiempo de Carlos V era de 12 : 1; en el de Felipe II de 14 : 1; en el de Carlo Magno fue de 10 : 1: en Grecia, cuando la disipación de los tesoros de Darius por Alejandro, bajó de 12 á 10 : 1; y en Roma el pillaje del *erarium* por Julio César lo hizo descender de 12 á 9 : 1.

La producción total de oro al principio de este siglo era de 24.000 kilogramos, cerca de cuatro millones de monedas de 80 rs. (520 á 530 millones de rs.) En 1830 comenzó á tener importancia la extracción del oro en Siberia, de donde hoy día se extraen sobre 30.000 kilogramos (400 millones de rs.), producción un tercio mas considerable que la de todas las minas del mundo al principio del siglo. La California en 1851 produjo sobre 100.000 kilogramos (1.376 millones de rs.), que se calcula ser la treintava parte de todo el oro existente en la circulación. La producción total de oro en aquel mismo año ascendió á 170.000 kilogramos. Es indudable que en 1852 la producción en California, si no ha sido mayor que la de 1851, cuando menos no ha sido inferior, y además, ha entrado en línea la de Australia, que aunque es aun muy difícil calcular con exactitud, todo hace presumir sea tan considerable ó mas que la de California, y aun tal vez que la de todas las minas juntas del mundo.

Es, pues, indudable que al principio de este siglo el *mercado general* tan solo recibía anualmente una porción de oro por valor de unos 520 á 530 millones de rs., mientras hoy día no recibe menos de 5.000 millones de rs. (1), ó sea diez veces mas cantidad de metal.

Nada autoriza á prever que esa gigantesca producción aurífera tienda á decrecer; por el contrario, todo indica que aun no

(1) *The Economist* lo valía en 4.000 millones.

ha llegado al último término de su sorprendente desarrollo, y cuando menos es indudable que por muchos años se debe contar con una cantidad de oro nuevo en el mercado, igual á la que en los dos últimos lo ha inundado.

Algunos han querido paliar los efectos naturales de ésta lluvia de oro dando á su consumo para otros usos que el de moneda, proporciones que nada justifica. El uso del oro en objetos de lujo no se aumenta en el mundo: el lujo no es lo que crece en este siglo tan práctico, lo que crece es la comodidad. En Inglaterra, que es la nación mas rica del orbe y la tierra clásica del lujo, el consumo del oro en esos objetos mas bien decrece que aumenta. Según Mr. Porter (1) en el periodo desde 1807 á 1814 la cantidad anual de oro que se empleó en las platerías fue de 50.750 onzas, y en el de 1830 á 1837 de 48.452.

La relación, pues, de 15½ á 1 entre el oro y la plata que por tanto tiempo se ha mantenido casi invariable en el mercado general, tiene necesariamente que variar y variar de un modo sensible, alterándose por lo tan profundamente todas las combinaciones económicas fundadas sobre esa pretendida relación, y la primera y mas fácil de destruir es la de todo sistema monetario que se apoye en esa relación, resultando de esto hechos graves que importa evitar.

¿Qué consecuencias tendrá para España este extraordinario fenómeno económico? ¿Qué ha hecho el Gobierno en presencia de semejante acontecimiento?»

Estudios históricos sobre Paleontología.

De la primera lección de esta ciencia que en octubre último ha empezado á explicar en la Escuela especial de minas el ingeniero profesor D. Felipe Naranjo y Garza, extractamos lo siguiente:

«El estudio de la ciencia de que vamos á ocuparnos en la

presente asignatura, es el de la Paleontología, que, según la etimología de su palabra griega lo indica, tiene por objeto el conocimiento y descripción de los animales fósiles, llamados también petrefactos, ó lo que es lo mismo, el de todos los seres orgánicos mas ó menos alterados que desde el principio de la creación hasta nuestros días se encuentran sepultados ó esparcidos en las rocas sedimentarias que constituyen la corteza del globo. Por esta definición que ampliaremos en las lecciones inmediatas, se deduce el vasto campo que abraza el actual objeto de nuestras tareas.

El origen del estudio empírico de los fósiles se remonta, como el de los minerales, á una antigüedad bastante grande. Platon, Pitágoras, Aristóteles, Plinio, Séneca y aun el mismo Ovidio en su libro de las Metamorfosis habla de conchas marinas halladas en la cima de las montañas, y acaso el filósofo de aquellos tiempos que mas seriamente trató esta materia fue Teofrasto, que, hijo de un batanero y discípulo de Aristóteles, escribió como su maestro mas de doscientos tratados sobre las causas de la vegetación, sobre las piedras, los vientos, las señales del buen tiempo, del fuego y de los pescados; mas no enunció sino hechos vagos, aislados, sin orden, y nociones tan incompletas, que apenas ofrecerían interés ni aun á observadores los mas superficiales.

A principios del siglo XVI nuevos descubrimientos de fósiles llamaron la atención de los sabios, que no podían concebir cómo tales cuerpos se encontraban tan frecuentemente en puntos muy elevados y distantes de los mares. No habia nacido, ni con mucho, á la sazón la Geología, y era imposible, por lo tanto, que tales fenómenos (hoy de esplicacion muy sencilla), tuvieran una solución plausible en época tan atrasada. Ante este obstáculo formidable se retrocedió demasiado, y considerando tales hechos como incompatibles con las leyes de la geografía y de la física, en vez de seguir los estudios racionales se inventaron atrevidas, ingeniosas y aun ridículas teorías sobre principios abstractos, á que, como dice Bacon, tan propicio se muestra por desgracia el entendimiento humano. Así, llamaron unos á estos fósiles piedras figuradas, y su semejanza con los animales vivientes se atribuyó

(1) Porter, *Progress of the Nation*, pág. 533.

á (lusus naturæ), juegos, á caprichos de la naturaleza tales como los que aparecen en las nubes en forma de pájaros, castillos y gigantes.

No pasó mucho tiempo sin que la existencia de los fósiles se reconociese como incontestable, y nuevas y no menos absurdas teorías, para su esplicacion, se aplicaron. Dijose que una fuerza misteriosa (fuerza plástica) daba lugar á estas formas en analogía con el agrupamiento molecular de los cristales; otros, dando un paso mas, creyeron que los fósiles eran debidos á gérmenes de animales terrestres y marinos, que habian sido trasportados á determinados puntos y envueltos en lo interior de la corteza del globo, en la cual, á favor de cierta temperatura, se desarrollaban. En el mismo siglo, sin embargo, fueron combatidas estas doctrinas por naturalistas que afirmaron ser los fósiles verdaderos restos de animales que habian vivido en épocas anteriores á la nuestra, y muy luego otros que vieron mas claro, con energía sostuvieron que las piedras figuradas no eran otra cosa que restos de animales depositados por las aguas en las mismas capas en que actualmente se encuentran. De esta opinion fueron el célebre pintor Leonardo de Vinci y Bernardo de Palissy, inventor del arte de la porcelana.

Acogida esta idea con entusiasmo, entre otros por Leibnitz, no dejó tampoco de tener antagonistas; y de una parte ciertos profesores que consideraban á los huesos y colmillos de elefantes encontrados en Italia, como concreciones terrestres, y de la otra delicadas controversias ocurridas sobre la influencia absoluta ó relativa que respecto de los fósiles debió ejercer el diluvio bíblico de que en el Génesis nos habla la sublime autoridad del historiador sagrado, contribuyeron á retardar en el siglo XVII los progresos de la ciencia, llevando la discusion muy lejos de la crítica imparcial, no ménos que del terreno de los hechos.

En 1669 y 1688 Stenon y Hooke digeron que los fósiles habian sido depositados en el fondo de las aguas y en capas horizontales, capas que fueron posteriormente dislocadas por temblores de tierra ú otras causas. Ray, Moro, y Gessner; (Conrado), gran mineralogista á quien se conocia en su tiempo con

el nombre de Plinio de la Alemania, apoyó esta idea, como lo hizo tambien en Francia el inmortal Buffon con sus vastos conocimientos y estilo verdaderamente admirable. La Geología á la sazón, y merced al genio de Werner y Saussure, habia grandemente adelantado, si bien no estuvo exenta de estériles controversias, como acontece á toda ciencia nueva hasta que se reconoce y afirma como tal.

El siglo actual, menos disputador, mas positivo, siglo de aplicacion y de verdad práctica, consiguió dicho extremo con la Geología, siendo Elie de Beaumont, Leopoldo de Buch, L'Beche, Lyell, Murchisson y otros los que dieron cima á esta obra grande. Y como precisamente donde una ciencia tiene su asiento, nace otra que á aquella de quien deriva la auxilia y esclarece, asi nació la Paleontología para prestarse entrambas mútuo y recíproco apoyo. Esta época feliz, aprovechando las investigaciones repetidas del genio de Cuvier sobre huesos fósiles, constituye una de las páginas mas gloriosas del entendimiento humano. Cuvier, á quien con razon sobrada, se le titula el Aristóteles del siglo XIX, fue el verdadero y metódico fundador de la Paleontología, y suministró á otras ciencias ancha base en que apoyarse. Con su ley de correlacion de formas y estudios profundos de osteología, dió clasificaciones naturales para el reconocimiento del reino animal, cambiando asi de faz la anatomía comparada y ensanchando y perfeccionando en general los estudios de la Zoología. Con tales medios y con el eficaz auxilio de su colaborador y amigo el distinguido Brongniard, vino á demostrarnos, asi en teoria como en el terreno de la práctica: 1.º que las especies fósiles ó trasformadas en todo ó parte en materia inorgánica, son en general diferentes de los seres vivos que pueblan el mundo actual; y 2.º que cada época geológica tiene su fauna ó serie especial de animales fósiles característicos. Hé aquí ya pues el punto de vista bajo el cual debemos mirar la enseñanza de esta ciencia; es decir, para poder determinar en su día y á favor de estos grandes principios la edad relativa de las rocas sedimentarias; considerando por lo tanto á la Paleontología hasta cierto punto y para nuestro objeto como verdadero complemento de la Geología.

Infinitas obras siguieron á la de estos grandes maestros, y entre otras la Europa contempla hoy día con admiración esos estudios elementales, y monografías de Deshayes, Bronn, Blainville, Chenue, Lamarke, Murchisson, Sharp, Sowerby, Koninck, De Verneuil, Keyserling, D'Orbigny, y las Memorias y Boletines de la sociedad geológica de Francia.

Tampoco entre los españoles pasó desapercibido el estudio de esta ciencia, al contrario, acaso en este como en otros muchos ramos fuimos los primeros en obras originales. Muy curiosa es por cierto la que en 1754 publicó en esta corte el Padre Torrubia (Aparato para la historia natural española), el cual ya representó en dicha obra una especie fósil del género nuevo que Sharp ha denominado Tilostoma, y es característico de los terrenos secundarios de la creta en España y Portugal.

No son tan antiguas ni con mucho las primeras figuras de fósiles que por mi parte he visto publicadas en obras extranjeras, tales como las de la Flora saturnina de Juan Federico Henckel (año 1760), y las que se dieron á conocer en Francia en 1757 para la venta de las colecciones de historia natural de Mr. Dávila.

Cabe, en fin, al Cuerpo de ingenieros de minas, la no pequeña gloria de ser el primero que en España, esta enseñanza recientemente ha inaugurado. En ella nos servirá de testo la obra elemental de Pictet, de donde algunos de estos apuntes históricos hemos tomado, y principalmente la de Paleontología estratigráfica de D'Orbigny, que en este mismo año acaba de publicarse, teniendo presente que lo que nos compete y nos conviene no es otra cosa que un curso de Paleontología aplicada. El tratar la ciencia en toda su estension, no es ni puede ser objeto del ingeniero de minas, ni apenas un solo hombre exclusivamente á ella consagrado, podria abarcarla en todas sus ramificaciones y adelantos diarios.

ESTADÍSTICA.

Estado del plomo esportado por el puerto de Cartagena en el tercer trimestre del presente año.

FABRICAS DE QUE PROCEDE.	JULIO.		AGOSTO.		SEPTIEMBRE	TOTAL.
	Qts.	Lbs.	Qts.	Lbs.	Quintales.	Qts. Lbs.
San Isidoro.	250		10.169		3.267	13 694
De las del término de Adra.	2.928		1.977		2.622	7.527
San Antonio de Porman.	3.092	2	762		776	4.630 2
Dos Amigos.	1.870		1.464		754	4.085
Sol 1.º.	2.340		799		836	3.975
San Juan Bautista.	526	85	1.046	60	1.762	3.335 45
Santa Adelaida.	2.288		827		160	3.267
Los Angeles.	659		1.804		400	2.863
Santa Olimpa.	644		1.963		150	2.757
Union del Beal.			2.755			2.755
San José 2.º.	1.629		218		790	2.647
Trujillo.	1.730		475		377	2.582
San Pedro.					2.414	2.414
Doce Apóstoles.	267		1.184		840	2.291
San Antonio 2.º.	1.930		354			2.284
S. José 3.º.			1.876		377	2.253
Roma.	999				1.201	2.200
Lealtad.	577		640		643	1.860
Fraternidad.	664		884		100	1.655
Orcelitana.	1.636					1.636
Alamito.	445				1.460	1.605
Iluro.			83		1.520	1.603
S. José 1.º.			1.310			1.310
Lozano 1.º.	1.254	63				1.254 63
Calpe.					1.176	1.176
De las del distrito de Málaga.	1.156	39				1.156 39
Constancia.					1.122	1.122
De las del distrito de Almería.					1.000	1.000
Union.	878				92	970
San Andres.			580		340	920
Cuatro Santos 2.º.					906	906
Estrella.	699				172	871
Segunda Dolores.	601		219			820
Santa Bárbara.			721			721
San Antonio 1.º.					716	716
Virgen del Carmen.	109		566			675
Cuatro Santos de Cartagena.			400	40	200	600 40
Ntra. Sra. de los Dolores.	124				460	584
Buena Fé.	549					549
S. Eloy.			450			450
Murciana.			374			374
Tres Hermanos.					353	353
Paraiso.			352			352
San Jorge.	184					184
Santa Isabel.	159					159
Totales.	29.888	89	34.287		26.986	91.161 89

Minerales conducidos á otros puntos para su beneficio.

	JULIO.	AGOSTO.	SETIEMBRE	TOTAL.
	Quints.	Quints.	Quints.	Quints.
A Aguilas.	10.300	8.000	3.500	21.800
A Adra.	1.200	"	2.200	3.400
A Barcelona.	1.200	1.500	800	3.500
A la Garrucha.	500	2.500	600	3.600
A Málaga.	2.224	500	"	2.724
A Mazarrón.	"	300	"	300
TOTALES.	15.424	12.800	7.100	35.324

A. T.

Plomo esportado por el distrito de Adra durante el presente

Alcohol.			Plomo elaborado.						Articulos al 75 por 100 para el aforo.				
Se- ras.	Quinta- les.	5 por 100. Rs. vn.	Per- digones.		Plan- chas.		Caños.		Quintales.				
			Sacos.	Quin- tales.	Ro- llos.	Quin- tales.	Cajas.	Quin- tales.	De alba- yada.	De plomo.	De pinta- ra.	De plomo.	
3046	4654	7442 14	9000	2539	348	1301	53	415	71	53	25	60	45

NOTA que demuestra las copelaciones de plata-pasta practicadas en el presente mes en el establecimiento de concentracion de la fundicion de S. Andres.

Número de copelaciones.	Plomo que entró en copela.		SU PROCEDENCIA.	Plata obtenida.	
	Barras.	Quint.		Marc.	Onz.
1. ^a	9.270	9.795	De 1. ^a y 2. ^a de contratistas. Linares, Motril, Polvos de la Bóveda. Adra y Villaricos.....	712	
2. ^a	3.900	4.193		642	6
2	13.170	13.988		1.354	6

Adra 31 de octubre de 1852.

mes, á razon de 45 rs. quintal.— Alcohol id. id. á 52 rs. id.

Id. al 80 por 100 para id.				Barras.	Quintales.	TOTAL. Quintales.	5 por 100. Rs. vn.	TOTAL. Rs. vn.		
Quintales.										
De litargi- rio.	De plomo.	De minio.	De plomo.							
64	51	20	281	224	80	35184	36788	41419 25	93193 9	100635 23

Adra 31 de octubre de 1852.

VARIETADES.

Nuestro corresponsal de Aviles nos dice lo siguiente:

«Con satisfaccion hemos observado los adelantos que hace la metalurgia en el distrito de Mieres. En la destilacion de los minerales de azogue se ha introducido una mejora, que el privilegio de importacion concedido al activo é inteligente Sr. Paret, ingeniero director metalurgista de la fábrica de hierros de Mieres, nos impide dar á conocer detalladamente á nuestros lectores; nos referimos al llamado *horno continuo de cámaras* usado por primera vez en Italia y ensayado con buen éxito en el horno de cámaras que posee dicha fábrica, para el beneficio de los minerales de azogue de las minas que explota en Lena. También la fábrica de la empresa minera *Unión Asturiana* tiene en marcha sus dos pares de hornos aplicando el método continuo y haciendo ensayos de algunas variaciones en el modo de hacer la carga.

»En la citada fábrica de hierros hemos visto el horno alto reformado recientemente, en una marcha muy regular, á pesar del corto tiempo que lleva de carga de mena. En la misma fábrica se trabaja con actividad en la construcción de los cimientos para la colocacion del gran pilon que ha de servir para batir el hierro al salir de los hornos de Pudler, además del martinete que ahora funciona. Dedicadas á este mismo objeto, se han fundido dos piezas, una de 150 y otra de 200 quintales, habiendo sido necesario para alimentar los moldes el caldo producido por dos cubilotes y un horno reverbero.»

Catástrofe. Un suceso horroroso, pero del que desgraciadamente hay frecuentes ejemplos, ha llenado de consternacion al distrito de Dour (Bélgica). Este ha sido la esplosion de una mina de carbon de piedra, acontecida hace pocos dias, y que ha causado la muerte de 25 operarios.

En el momento de la inflamacion del gas se hallaban reunidos 50 trabajadores en el fondo de la mina, de los que solo

cinco han podido ser estraidos con vida. Los demas han quedado en el fondo del pozo, y es casi seguro que habrán perecido.

La ciencia arqueológica y el reino mineral acaban de enriquecerse con un nuevo é importante descubrimiento. Es un hecho inconcuso, que al ser espulsados de España los árabes, ocultaron á sus vencedores la mayor parte de sus tesoros; y era una cosa tradicional en Granada, que por vengarse de los españoles ó por conservar esperanzas de su vuelta, envolvieron en un impenetrable misterio la mina aurifera denominada de *Don Rodrigo*, y de la que ellos sacaban tantas riquezas.

Por mucho tiempo la ciencia y el interes han pugnado por encontrar esta mina; pero lo que no pudieron conseguir aquellos poderosos agentes, lo alcanzó la casualidad, la que por una serie de circunstancias casi fabulosas descubrió el secreto á la sociedad titulada *La Buena Estrella*.

Y en efecto, habiéndose trasladado á Granada los señores presidente y tesorero de la sociedad, y dirigiéndose al sitio que sus apuntes marcaban, allí, y en presencia de varias personas, mandaron desmontar el terreno en una circunferencia de veinte y cuatro pasos, y dieron al poco tiempo con el pozo maestro, al que por el pronto vieron que venian las bocas de varias espaciosas galerías. Siguiendo en las investigaciones, los comisionados hallaron entre dos murallones, puestos en medio de una de las citadas galerías, un gran depósito de mineral aurífero; pero dejando á los mineros, únicos interesados, el hablar de las riquezas allí encontradas, y de las mayores que dicen puede producir la mina, lo que nos llama mas la atencion es lo que tiene relacion con la ciencia arqueológica y con los productos de la naturaleza.

En este punto nada creemos que dice mas que la comunicacion que el distinguido ingeniero del Gobierno, señor Sabau y Dumas, residente en Granada, dirigió á la sociedad de *La Buena Estrella* al dia siguiente de hacerse el descubrimiento. «Al examinar, dice el señor Sabau, esas escavaciones, y reflexionar acerca de su posicion relativa, salta inmediatamente á los ojos que forman parte de un sistema de trabajos sabia-

mente combinados, y que la perfeccion del arte que nosotros alcanzamos no plantearia mejor. Razones que seria difuso enumerar aqui, no me permiten dudar que el objeto de esta gran mina era explotar terreno aurifero: de la misma manera creo que esas galerías horizontales y rectas, y esos pozos verticales en el aluvion aurifero, no son las escavaciones de beneficio, sino trabajos abiertos con el mayor acierto para facilitar el movimiento de las tierras que se subian de lo alto del cerro para elaborarlas en la grande alberca.» Hasta aqui el ingeniero del distrito, cuyas predicciones se han cumplido. Porque la sociedad de *La Buena Esperanza*, que se ha formado en silencio, repartiendo sus pocas acciones entre algunos amigos, y es dueña de todo el cerro del Sol, donde la mina *Don Rodrigo* radica, ha descubierto ya otra, cuya tierra contiene la gran cantidad de oro, segun nos dicen de Granada.

(*Gaceta de Madrid*).

Ha tenido lugar hace poco en las canteras de granito de Furness, no lejos de Inverary en Inglaterra, la explosion de una gran mina. Constaba esta de un pozo de 60 pies y dos cámaras en cada una de las que se pusieron 30 quintales de pólvora. Se dió fuego á la carga por medio de una batería eléctrica, y la explosion arrancó una inmensa cantidad de roca, calculada en 140 á 160.000 quintales (mas de la mitad de lo que se arranca en una campaña ordinaria de las minas de Almaden).

En la mina *Indiana*, sita en el término de Bustarviejo, propia de la sociedad *La Madrileña*, se ha descubierto un nuevo filon al ejecutar un rebaje para colocar el cobertizo de un pozo, que corre en alguna estension y con continuidad sobre la superficie en direccion N. 50° O. á S. 15° E. inclinando 75° al N.E., compuesto casi esclusivamente de galena hojosa y plata arsenical, y cuyo mineral ha producido en ensayo, por término medio, 40 por 100 de plomo y 4 onzas de plata por quintal de mineral.

Manufactura de acero. M. Collins, de Londres, ha sacado privilegio de invencion de un método de fabricacion de acero. Consiste en cargar el reverbero de afino (pudoling furnace) con 4 quintales de fundicion gris y una cantidad proporcionada de silicato de hierro, ú otro óxido metálico. Se dirige el primer grado de la ebullicion, característica del afino, del modo ordinario, pero sin remover ni agitar la masa de hierro: asi que la ebullicion ha continuado por 15 á 30 minutos, cuyo periodo depende de la calidad del hierro, adquiere la masa una tendencia á elevarse, y el operario entonces comienza á trabajar con vigor, continuando asi hasta que el hierro está en disposicion de poderse formar en balas y ser pasada por los cilindros (*rolls and squeezers*). Resulta un hierro de grano cerrado y fino, que posee la propiedad de combinarse fácilmente con varias proporciones de carbon. Para convertir las barras delgadas de este hierro en acero, se colocan, sin necesidad de cementacion, en crisoles con la cantidad adecuada de materias carbonizadas, fundiéndose alli y resultando ya acero fundido que puede aplicarse á gran número de operaciones. Se obtiene el acero superior, como el que se emplea en la manufactura de instrumentos de corte, etc., fundiendo las barras de hierro en los crisoles con gran cantidad de carbon, y volviendo á fundir el producto con nuevos trozos de la misma clase de hierro.

Hace muchos años que la esperiencia ha demostrado los dos graves defectos de la lámpara de Davy, que se emplea en las minas de carbon de piedra, á saber, la poca luz que da por hallarse esta dentro de un cilindro de tela metálica, y la poca seguridad que ofrece en ciertos casos contra las corrientes de gas inflamable. Clanny y Mueseler remediaron en gran parte estos inconvenientes con sus lámparas de cilindro de cristal, las cuales sin embargo tienen el defecto de que no teniendo mas que un tubo, puede saltar este si da sobre él alguna corriente fresca ó recibe algunas gotas de agua, á consecuencia de la gran diferencia de temperaturas entre sus superficies interior y exterior. Mr. Glover, de Edinburgo, parece que ha llenado este vacío con

su lámpara de doble cilindro de cristal; el aire que alimenta la llama antes de penetrar dentro del cilindro interior, donde esta se halla, tiene que atravesar el espacio que media entre el último y el cilindro exterior, de suerte que de este modo se resguarda al interior de toda corriente repentina y contacto de agua, y sostiene al exterior en la temperatura de la mina. Aunque se rompa el cilindro exterior por algún golpe ó incidente cualquiera, no presenta la lámpara esposición inmediata, puesto que entonces puede considerarse como una de Mueseler. El aire penetrará por la parte superior al espacio entre los cilindros de cristal por una placa de cobre llena de agujeros, y pasa desde dicho espacio á alimentar la luz, atravesando otra placa idéntica que se halla en la base de los cilindros. Se han hecho esperiencias con buenos resultados en una mina muy espuesta á explosiones.

Segun nos escribe nuestro corresponsal de Zamora continúa la animacion en aquel distrito minero á causa sin duda del buen estado en que actualmente se encuentra el criadero de la mina *Santa Clara*, y del favorable resultado obtenido recientemente en el beneficio de aquellas menas. Efectivamente, en 40 dias de campaña que llevaban los hornos hasta el 19 de setiembre último, rindieron 2.500 arrobas de plomo de obra, que muy luego se someterá al desplate, por medio de la copelacion, como lo hizo con buen éxito á principios de este año nuestro amigo el director de aquel establecimiento D. Linneo Terraillon.

La preparacion mecánica de las menas está muy bien entendida, y montados los aparatos en la escala conveniente y con la debida economía; circunstancias que, unidas á la actividad del citado metalurgista, contribuyen á la buena marcha de la fábrica y á la regularidad con que se obtienen los metales regulinos, no obstante de que son muy variadas las especies mineralógicas, y de que su contenido en plata es muy desigual, principalmente en las de plomo fosfo-arseniado.

Hace pocos dias que se han ensayado en el laboratorio de

la escuela de minas varias muestras de cuarzo aurífero procedentes de la galería del Dos de Mayo de la mina *Oriental*, sita en término de la Nava de Ricomalillo, provincia de Toledo, y perteneciente á la sociedad de la *Fraternidad*.

El ensayo se ha hecho sobre ocho onzas de mineral, obteniéndose un boton de oro que pesó 4,64, lo que corresponde á 28 onzas, 15 adarmes y 7 granos de este metal por quintal de mineral. Aunque, como desde luego se deja conocer, los ejemplares eran escogidos, y el término medio de todo el mineral que produzca la mina será con mucho inferior á este resultado, le publicamos con gusto, porque es un nuevo testimonio de la riqueza minera de nuestro privilegiado suelo y hace concebir lisonjeras esperanzas respecto al porvenir del beneficio del oro en la Peninsula.

La fragata catalana *Algodonera* ha cargado en Almería 4.000 quintales de plomo para los Estados Unidos.

Segun noticias de Méjico el precio de los azogues continuaba siendo, como en las semanas anteriores, el de 50 duros quintal. Las minas de plata Duran, Barrera y Dolores se habian surtido de 305 quintales de aquel metal al precio citado.

Mercado de metales. Londres 5 de noviembre.

	Lib. est.	Chelin.	Din.
Azogue, libra.	»	2	6
Cobre ingles de regular afino, ton. de 20 quint.	102	10	»
en hoja, libra.	»	»	11½
Hierro ingles, rails ó carriles, ton.	7	15	»
—Coginetes.	4	10	»
Hierro sueco.	á { 10	15	»
	{ 11	»	»

Acero sueco.	15	»	»
Plomo inglés en barras.	19	»	»
español.	18	10	»
Estaño en barras, quint.	4	17	»
Zinc en hojas, ton.	25	»	»

ANUNCIOS.

La ley de minería de 11 de abril de 1849 y el reglamento para su ejecución de 31 de julio del mismo año y el del Cuerpo de ingenieros de minas.—Instrucciones para la recaudación de impuestos del ramo, y demás disposiciones dictadas para el establecimiento de la ley citada y concernientes al ramo hasta 1.º de mayo de 1852.

Se vende la 2.ª edición oficial en Madrid en la administración del *Boletín* del Ministerio de Fomento, y en la librería de la *Publicidad*, Pasaje de Mateu. En provincias, en las depositarias de los gobiernos civiles.

En la redacción de este periódico se vende á 10 rs. la Memoria que, con el título de **Apuntes sobre salinas**, ha publicado en varios artículos el ingeniero D. Sergio Yegros. Las personas que han acudido en pretensión de algunos ejemplares, pueden pasar á recogerlos calle de la Espada, núm. 11, piso 2.º.

ERRATAS DEL NUMERO ANTERIOR.

En la pág. 675, línea 14, dice *registro*, léase *requisito*.

Id. línea 30, dice *boca*, léase *vara*.

Pág. 676, línea 3, dice *ambas*, léase *muchas*.

Id. 677, línea 11, dice *acto*, léase *artículo*.

Id. 680, línea 25, dice *aunque se lo*, léase *aunque no lo*.

REVISTA MINERA,

PERIÓDICO CIENTÍFICO É INDUSTRIAL.

—o—

Estracto de una Memoria geológica sobre el distrito minero de Sierra Almagrera y Murcia, por D. Ramon Pellico.

(CONCLUSION) (1).

Terrenos plutónicos.

Una comarca en donde la estratificación de los diferentes depósitos sedimentarios ofrece tantos accidentes y discordancias como los que dejamos indicados en su anterior descripción, debe naturalmente haber sido teatro de estensas y repetidas erupciones, las cuales efectivamente han dejado atestiguado su apareamiento en algunos puntos tan solo por las alteraciones producidas sobre los terrenos preexistentes, pero en otros muchos por el advenimiento hasta la superficie de estensas masas de dioritas, pórfidos, tráquitas, basaltos y lavas.

Dioritas.

Las dioritas con sus tres variedades micácea, granitoide y porfiroide asoman á cada instante en toda la superficie del distrito, y si bien su extensión aparente en cada punto es por lo general muy limitada, desde luego se deja conocer que á su influencia se deben casi exclusivamente el yacimiento actual de aquellos terrenos silurianos, su metamorfismo y el apareamiento de sus principales criaderos metalíferos. Las dioritas se pre-

(1) Véanse las páginas 7, 97 y 419 de este tomo.

sentan generalmente en forma de masas interestratificadas y alguna vez en colinas aisladas, casi siempre de poca estension.

Pórfidos.

Los pórfidos se presentan entre Bacares y Bayarque (Sierra de Filabres), á la orilla derecha del rio Segura media legua al Oeste de las minas de azufre de Hellin, en el cerro de Alifraga al O. de Sierra Almagrera, al extremo oriental de la misma Sierra en el sitio nombrado Hoya del Bramador donde forma una especie de dique estrecho de 200 varas de longitud en direccion paralela á la cadena del Pilar de Jaravia, y en la Cruceta (Sierra de Pulpi). Los pórfidos del cerro de Alifraga se prolongan hácia el N. en una distancia como de mil varas en varios cerros bajos que forman una especie de sierrezuela en direccion N. 40° O. Estos pórfidos son mas ó menos anfíbolicos y contienen costras de calcedonia.

Ademas, las rocas porfídicas se encuentran tambien en la Sierra de Cartagena en los sitios llamados Cuesta de las Lajas, Cerro de la Crisoleja y Cabezo Rajado, inmediatas y en cierta relacion con las tráquitas.

Tráquitas.

Los terrenos traquíticos se estienden en forma de cerros aislados y con grandes interrupciones á lo largo de la costa desde Cabo de Gata hasta Cabo de Palos y, esceptuando el primero de estos sitios, donde mayor desarrollo presentan es en el pueblo de Mazarron y sus inmediaciones, en cuyo punto, ademas de su notable estension, ofrece particularidades interesantes.

En las inmediaciones de Mojacar las tráquitas asoman en diversos puntos ofreciendo tintas amarillentas y conteniendo con frecuencia cristales bien determinados de anfíbol negro.

Entre la Sierra de Aguaderas y el extremo septentrional de la Sierra de las Moreras, en la diputacion de Morata, las tráquitas forman varias colinas cónicas muy bajas, asomando ademas algunas veces por entre las pizarras micáceas, en cuyos

puntos suele envolver la tráquita fragmentos de dichas pizarras y presentar capas de brechas traquíticas algó ferruginosas.

En el inmediato sitio nombrado las Herrerías, que dista poco mas de una legua al N.O. de Mazarron, las tráquitas ofrecen una masa arcillosa con pequeños cristales de feldespato, granates, granos de cuarzo hialino y algunas veces mica, ya en hojitas diseminadas, ya en núcleos ó pequeñas concrecciones. Tanto en las tráquitas como en las pizarras adyacentes, existen muchas escavaciones antiguas sobre pequeños filones de galena argentífera que corren generalmente de N. á S. El nombre de Herrerías que se da á este sitio, proviene de los muchos escoerials antiguos que en él se encuentran.

Desde la cuesta de Alifax, que dista 2 leguas al N. de Mazarron, principian á aparecer por aquella parte las tráquitas que asoman con interrupcion á la superficie, atravesando los terrenos terciarios. Estas erupciones traquíticas van siendo mas frecuentes á medida que nos aproximamos á dicha villa, hasta que llegando á ella se ve que en mas de media legua de radio, cuyo espacio ocupan en parte los cerros denominados San Cristobal, Perules, Pedreras Viejas y Cerro Negro, dominan esclusivamente las espesadas rocas ígneas sin manifestarse el terreno terciario, en medio del cual se verificó esta grande erupcion.

A la parte del Oeste de Mazarron y al pie mismo de la Sierra de las Moreras junto á la Fuente de Meca, estan levantadas las capas del terreno terciario bajo una inclinacion de 50° al N. por la influencia de una estensa erupcion de tráquita de aspecto granitoide y color gris que contiene grandes cristales de feldespato, granates, yolita y mica negra.

La formacion volcánica de Mazarron, sin contar las erupciones inmediatas y contemporáneas que acabamos de citar, ocupa sin interrupcion un espacio de media legua de radio, sobre el cual se presentan desordenadamente agrupados una porcion de pequeños cerros, entre dos de los cuales, el de San Cristobal y Cabezo Negro, está situada la poblacion.

Las rocas que constituyen este terreno son: la tráquita comun, la tráquita porfídica, la domita, la alunita y el basalto.

La tráquita es comunmente de color gris, muy feldespática

con mica, granates, yolita y cristales de feldespato al estado de kaolin, conteniendo entre sus grietas arcillas endurecidas y kaolínicas, cuarzos y jaspes de tintas variadas, selenitas ó yesos laminares muy puros, alumbre de pluma, alumbre nativo y multitud de filoncillos ferruginosos que á veces, como se ve claramente en el cerro de San Cristobal, se cruzan en diferentes sentidos formando redes ó stokver. En otros casos la tráquita ofrece una tinta de color pardo oscuro con manchas de amarillo claro, y por su porosidad y lijereza presenta un tránsito á la piedra pomez. En el cerro nombrado de los Trapos dicha roca es de color blanquecino con cristales de feldespato, cuarzo hialino y algunos granates y ofrece la singularidad de contener en abundancia cristales de Liebenerita, sustancia que hasta ahora solo se conocia en Innbruck, donde la descubrió Stowen hace muy pocos años.

La tráquita porfídica es de color azulado, y ademas de los cristales de feldespato blanco contiene pequeños granos de cuarzo, siendo en ella donde se encuentran de preferencia los filones irregulares de galena argentífera que han dado lugar, tanto antiguamente como en el dia á diferentes explotaciones.

La domita ofrece una pasta de tintas muy variables, principalmente blanquecinas, rojizas y de gris oscuro con mica y pequeños granos de feldespato.

La alunita es generalmente de color anteaado y se halla comunmente interpuesta y subordinada á la domita, de la cual viene á ser solo una variedad.

El basalto, que en su masa piroxénica de color negruzco envuelve olivino y cristales de anfíbol negro, solo se descubre á la entrada del pueblo junto al molino.

El Cerro Negro, que se halla al S.E. y contiguo á la poblacion, es muy notable porque, en medio de las tráquitas, presenta á la superficie una porcion de terreno antiguo, compuesto en su base de pizarra talcosa muy brillante, levantado en direccion N.S. y con inclinacion de 40° al E., y encima en estratificacion concordante capas de caliza tambien antigua, entre las cuales se han abierto paso masas eruptivas estratiformes de hierro manganesífero escoriiforme, cuyo apareamiento corres-

ponde probablemente á la época traquítica, y cuya accion ha impreso sobre las calizas una estructura sublaminares pronunciada y otra porcion de caracteres metamórficos muy marcados.

El término de Mazarron considerado en general, es una cuenca terciaria comprendida entre montañas de pizarras y calizas antiguas, ya descritas, y atravesada en muchos puntos por las rocas traquíticas, las cuales han producido cambios y trastornos notables en las citadas formaciones paleozoica y terciaria.

En dichas tráquitas, principalmente en los cerros de San Cristobal y Perules, existen diferentes filones de galena argentífera muy mezclada de arcilla, pirita de hierro y blenda. La galena es por lo general de hoja menuda, aunque tambien la hay de grandes facetas, y su rendimiento, variable entre 20 y 65 por 100 de plomo, es casi constantemente de $3\frac{1}{4}$ onzas de plata en quintal del plomo obtenido. La marcha de estos filones es muy irregular, pues aunque en su composicion hay bastante uniformidad, no así en su direccion é inclinacion, que varían extraordinariamente como si existiesen tantos sistemas distintos de filones como erupciones diferentes han tenido lugar en aquel punto. Su potencia varia de uno á seis pies, pero su poca constancia en longitud y profundidad disminuyen mucho la importancia de estos criaderos, al paso que retraen á los especuladores de emprender labores de consideracion. Sin embargo, la grande estension de las antiguas explotaciones que alli existen y la buena marcha que indican los tres filones paralelos reconocidos en las escavaciones inundadas de la mina Ventura, demuestran que en lugar de tantos esfuerzos y gastos como alli se han empleado aislada é infructuosamente, hubiera convenido abrir un socavon general, que desembocando en la rambla de las Moreras por bajo de la antigua fabrica de alumbre, penetrase en el cerro de los Perules con una longitud de 1.500 varas próximamente, donde puesto en comunicacion con las estensas escavaciones de minas que alli existen, hubiera permitido reconocer los criaderos hasta una profundidad de 40 pies por bajo del actual nivel de las aguas.

El producto actual de la fábrica Regeneradora, que es la

que beneficia los minerales de aquella comarca, consiste anualmente en unos 6.000 quintales de plomo argentífero. Además se obtienen otros 8 ó 9.000 quintales de las escorias antiguas que se benefician en otras dos fábricas situadas en el mismo término.

La explotación de la alunita ó tráquitas aluminosas y fabricación del alumbre, forma una industria de mucha importancia en Mazarrón. Esta fabricación, concedida en virtud de real privilegio á las casas de los marqueses de Villena y de los Velez, tuvo principio en 1462 y después de haber llegado á un alto grado de prosperidad, produciendo hasta 40.000 quintales de alumbre anualmente, se abandonó en 1592, permaneciendo en tal estado hasta el año de 1822 en que se volvió á emprender dicha fabricación con el mejor éxito, siendo seis las fábricas que existen en el día, y en las cuales se elaboran anualmente sobre 20.000 quintales de alumbre, que se venden con estimación para las fábricas de tintes finos de Cataluña y otros puntos de la Península.

Al Este de Mazarrón continúan presentándose sobre el litoral las erupciones traquíticas en forma de cerros aislados que adquieren mayor extensión á la falda Norte de la Sierra de Santi Espíritus, principalmente en las inmediaciones del pueblo de Alumbres, que dista una legua al Este de Cartagena. Cerca de dicho pueblo existe una colina tráquita de unas 100 varas de altura, nombrada el Cabezo de la Raja, á causa de una profunda escavación á cielo abierto, que le divide casi enteramente en su dirección longitudinal ó de Norte á Sur. Esta escavación se hizo en el siglo XVI para beneficiar la roca aluminosa en una fábrica de alumbre situada en aquellas inmediaciones y perteneciente á doña María de Mendoza. La analogía de estas tráquitas con las de Mazarrón es tan completa que, además de la alunita, presentan también los mismos filones ferruginosos é indicios de otros de galena, sobre los cuales se practicaron antiguamente algunos pozos y galerías.

Las erupciones traquíticas en varios puntos de la Sierra de Cartagena, y señaladamente en los llamados Crisoleja y Collado del Malpaso, han atravesado y trastornado la pizarra micácea

con capas subordinadas de cuarzo, que forma el núcleo de la Sierra y recubriéndole en alguna extensión de una lava ferruginosa escoriácea correspondiente á la misma formación traquítica, la cual sigue manifestándose á la superficie, aunque más débilmente, hasta las inmediaciones del Cabo de Palos.

Basaltos y lavas.

Aunque la extensión de los basaltos en este distrito no es en manera alguna comparable con la de Cabo de Gata, que es en realidad el extremo occidental de esta zona volcánica, ocupa sin embargo casi la misma región litoral que las tráquitas, si bien sus erupciones parciales son mucho más limitadas y demuestran la progresión decreciente, que en esta comarca como en casi todas, siguieron los fenómenos ígneos.

El Cerro ó Cabezo de María, cerca de la villa de Vera al S.O. y la serie de colinas bajas que se prolongan desde el mismo hasta las inmediaciones de Turre en una legua de longitud, están formados por basaltos variolíticos que contienen cristales de olivino y ceolita y granos de carbonato de cal ó de marga calcinada. Estos basaltos están divididos en masas irregulares con tendencia alguna vez á la forma prismática y sobre ellos en extensión más limitada, una corriente de lava muy esponjosa y alterada por la acción de la atmósfera con grandes fragmentos de arenisca volcánica. Ya hemos indicado en otro lugar que entre las tráquitas de Mazarrón asoman alguna vez los basaltos y lavas hacia la parte del Sur, aunque en un trecho sumamente reducido.

Entre Mazarrón y Cartagena, sobre la pendiente oriental de la Cuesta del Cedacero, se encuentran varias erupciones de basalto muy piroxénico y ferruginoso de color pardo oscuro con grandes cristales de anfíbol negro, enteramente análogo al de Kortenblett, en Bohemia, y acompañado de lavas de la misma naturaleza y muy esponjosas.

En la Cuesta de Galifa, que dista una legua al N.O. de Cartagena, hay un gran depósito de lavas basálticas divididas en varias capas ó coladas de medio á un pie de espesor atra-

vesando una mesa terciaria de margas y areniscas. Dichas lavas estan recubiertas en parte por un conglomerado calizo muy moderno.

Cerca de este sitio, en el nombrado Boca de Oria, hay un cerrillo de muy poca altura compuesto de basalto esponjoso, en medio de otros, compuestos de acarreo y conglomerados que envuelven cantos rodados de lava basáltica.

Otra porcion de colinas volcánicas de igual naturaleza, y atravesando constantemente los terrenos terciarios, se encuentran junto á la aldea de Tallante, á las dos faldas de la loma de la Caporalá sobre el camino que va de la venta de la Pimilla á Cartagena, cerca de la aldea de San Antonio al Oeste; y tambien hay otros tres cerrillos basálticos al N.E. de Cartagena saliendo por el camino del Garbanzal.

Para terminar esta concisa reseña, me contentaré con indicar muy lijeraente que en el distrito á que nos referimos, abundan los manantiales de aguas termales y salinas en los terminos de las poblaciones de Archena, Alhama, Mula, Fortuna, Busot, Moratalla, Caravaca, Calasparra, Cebejin, Jumilla y algunos otros, existiendo ademas las lagunas saladas de San Pedro del Pinatar y otras, que beneficiadas por cuenta del Estado, producen cantidades de sal muy considerables.

Al anticipar este lijero extracto de un trabajo mucho mas estenso, que por ahora me hubiera sido imposible publicar, he procurado sin embargo, no omitir los rasgos característicos de las diferentes formaciones ni la descripción y esplicacion de los principales fenómenos geológicos de una comarca, que tanto por los cuantiosos productos del reino mineral, como por su riqueza agrícola, es indudablemente una de las mas importantes de nuestra Península.

Descripcion de los minerales, algunos de ellos nuevos, que constituyen el filon del Barranco Jaroso de Sierra Almagrera, por el caballero profesor el Dr. Augusto Breithaupt de Freiberg.

Sabido es que, no hace aun 20 años, en el Barranco Jaroso de Sierra Almagrera, en España, se desarrolló una importantísima explotación de plata y plomo, esencialmente importante, porque á causa del gran contenido en plata de la mayor parte de la galena, el Jaroso alguna vez ha producido en un año hasta 170.000 marcos de plata con gran beneficio de la industria. La pendiente meridional de la Sierra Almagrera forma un remanso en el Barranco, esto es, en la parte mas profunda del escarpe socavado por las aguas. El nombre de este Barranco, que ha llegado á ser tan célebre, dimana de un arbusto llamado Jara que es muy comun en aquella localidad. Las jaras, segun el *Dr. Mauricio Willkomm*, pertenecen á la familia de las Cistineas, y es probable que tambien se encuentre el *Cistus monopeliensis*.

El filon mas importante se llama asimismo el *filon Jaroso*; está reconocido desde la mina de las Animas hasta la de la Estrella; se ramifica en ambas direcciones; las de la parte del Sud pronto dejarán de ser explotables. Las labores en la parte del Norte no han suministrado aun los datos necesarios para decidir definitivamente acerca de la naturaleza del filon. Es notable que la mena se aproxima mas de la vertical que la masa principal del filon, la cual buza entre 54° á 58°, siendo su direccion con corto desvio 12 horas de N. á S.

En las minas Esperanza y Estrella hay parages donde las menas saltan en sentido inverso. La potencia del filon varia desde 2 hasta 12 varas. La mayor abundancia de mena se encuentra á la profundidad de 50 hasta 120 varas. Las minas Carmen y Observacion fueron y son aun las mas ricas. En la mayor profundidad de la Observacion tiene una potencia de 10 varas, compuesto casi esclusivamente de hierro pardo pseudomórfico y hierro rojo con un poco de galena argentífera. En las

minas Esperanza, las Animas y una parte del Carmen y Rescatada, es donde se ha encontrado la buena galena, en su mayor parte de grano pequeño hasta de grano fino, pasando casi á compacta, con piritas de cobre en la llamada molinera; esto es, en una ganga ó matriz, parte arcillosa y análoga á la litomarga y parte porodica, cuya naturaleza no se conoce aun con exactitud, y en la que he encontrado también el Galapektito.

Las minas Diosa, Virgen del Mar, San Gabriel, etc., explotan una mena, cuya dirección es de 9 horas, y se desmenuza casi totalmente antes del contacto con la masa principal del filon. Acaso esta mena será probablemente un filon especial.

La roca de los hastiales es una *pizarra arcillosa* que se asemeja algo á la micacita. Muchas veces se encuentran sus fragmentos mezclados con la masa del filon (1).

Los minerales que rellenan el filon ofrecen muchas particularidades, y lo que hasta ahora se ha dicho acerca de este particular es falso en su mayor parte. Por consiguiente serán muy del caso las siguientes noticias referentes á este particular, con las que está enlazado el conocimiento de algunas especies minerales enteramente nuevas.

En mi *Paragénesis de los minerales*, pág. 128 he dicho que: «En los muchos años de estudio nada me ha sorprendido tanto como la transformación que han sufrido las masas de filon,» y esto se ve ahora completamente confirmado. Las descomposiciones de las sustancias primitivas se han verificado aquí en grande escala, y sin la menor duda se encuentran con mas frecuencia que los minerales inalterados.

Los minerales primitivos, de los que todavía se encuentran al estado fresco, fueron:

1.º *Hierro espático*, CARBONITES FERROSUS, rara vez cristalizado, ya en la forma — 2 R combinada con o R, ya R con — ½ R; con mucha mas frecuencia en trozos de estructura testáceo curva con la superficie arriñonada. No conozco otra loca-

(1) La mayor parte de estas noticias y el envío de minerales del filon lo debo al ingeniero de minas Sr. Feigenspan.

lidad donde esta estructura se presente tan característica. En un ejemplar podían contarse unas 40 capas testáceas.

2.º *Celestino*, THIODINUS STRONTOSUS, ya cristalizado, ya de estructura testáceo plana. Los cristales tienen generalmente aspecto tabular y ofrecen las combinaciones o P; ½ P ∞; P ∞; ∞ P y también P ½, cuya última forma es tan frecuente en el celestino como rara en el barito ó espato pesado. Este celestino se tomó hasta ahora por espato pesado. El peso específico lo he encontrado de 5,955. No puedo menos de observar que los minerales que son algo argentíferos correspondientes al orden de los brillantes (Glanze) cuando vienen acompañados de celestino: como en Seharfenberg, cerca de Meissen en Sajonia, en el Levgang en Salsburgo, y en el Jaroso, se singularizan por su gran contenido en plata.

3.º *Espato pesado*. Baryto, THIODINUS BARTOSUS, rara vez lo he visto cristalizado, casi siempre compacto ó de estructura testáceo plana. Peso específico 4,453. Los ensayos al soplete descubren una corta cantidad de estroncio.

4.º *Galena antimonial*. Steimmannits, GALENA ANTHETICA, ya compacta, ya testáceo curva, ya finalmente salpicada. El peso específico varía entre 7,195 y 7,199. Esta es la mas rica en plata; comunmente contiene 1 por 100, en algunos casos hasta 1 ½ por 100. Una riqueza análoga ofrece el mismo mineral de Münsterthal en Baden y de Przibram en Bohemia. Este es el que constituye esencialmente la riqueza en plata del Jaroso.

5.º *Galena comun*, GALENA PLUMBEA las mas veces de hoja ancha también en cristales bastante grandes O; N. También es argentífera, pero mucho menos que la anterior.

6.º También se encuentra la *galena de grano enteramente fino*, cuyo peso es de 6,286 y que algunos mineralogistas consideran como supersulfureto de plomo.

7.º *Bournonito*, TRIBASITES BOURNONITES, ya en cristales imperceptibles embutidos, cuya forma habitual es tabular, ya en partículas compactas y salpicadas en el hierro espático testáceo curvo. Peso específico = 5,859 el que viene en el hierro espático fresco, y 5,851 en el mismo convertido en hierro pardo.

Por los ensayos al soplete se infiere que es mas pobre en cobre que otras variedades, tambien es un poco argentífero. Es enteramente análogo al que viene en la mina Kurprinz Friedrich August.

8.º *Blenda parda*, **BLENDÁ ZINCEÁ** en láminas delgadas, ó en esta misma forma únicamente salpicada, entre hierro espático.

9.º *Pirita cobriza*, **CHALCOPYRITES VULGARIS**, las mas veces solo salpicada, rara vez compacta, como la blenda, y asociada con esta en hierro espático.

Los *productos de la descomposicion*, segun el exámen hecho en mas de 400 trozos de filon, parecen ser mas frecuentes que los minerales frescos.

El hierro espático conservando sus formas cristalinas y testáceas, se ha transformado las mas veces en *hierro rojo* y tambien en *hierro pardo*. Estas menas no existen al estado primitivo.

Las galenas estan convertidas muchas veces en *Anglesito*, *vitriolo de plomo*, **THIODINUS PLUMBOSUS**, particularmente en la llamada molinera en láminas testáceas á modo de vetas. El Anglesito se presenta á veces en pequeños cristales. El peso específico en un pedazo hermoso y claro le encontré = 6,245.

El bournonito se encuentra á veces transformado en una masa terrosa de color verde amarillento, que se compone ó bien de *ácido antimonioso*, ó bien de *plomo antimoniado* y *óxido de cobre*.

La descomposicion de los metales sulfurosos y del hierro espático producen un mineral nuevo, *Jarosito*, cuyo contenido en potasa procede de las pizarras arcillosas contiguas. La descomposicion de la blenda engendra otro nuevo cuerpo, el *Zincosito*. La descomposicion de la pirita cobriza, y al mismo tiempo de la blenda, un tercero, el *Zincazurito*. Finalmente, la descomposicion de la pirita cobriza por sí sola produce el malquito y cobre lasur. Además, el yeso, que rara vez se encuentra, pudiera provenir ya de la descomposicion del hierro espático fresco, ya de la del hierro pardo que se produce por esta descomposicion.

Como casi todos los minerales del filon Jaroso tienen una estructura testáceo curva, resulta que la mayor parte de los perfiles del filon tienen un aspecto veteado bien perceptible.

A continuacion se describen las nuevas especies minerales:

1.º

Jarosito, **JAROSITES KALICUS**

El nombre se refiere á la localidad tan célebre en minería.

Brillo cristalino, en las caras perfectas de crucero hasta anacarado.

Color las mas veces pardo de clavo; hasta un intermedio entre pardo amarillento y amarillo de miel en las variedades algo claras, y por otra parte hasta pardo negruzco. Las variedades algo claras tienen una traslucencia color rojo de jacinto, como algunas variedades del hierro pardo en agujas. (*Nadeleiseners*). Raya amarillo de ocre bien marcado.

Forma fundamental: un romboedro agudo de 88° 58' en las aristas polares. Es la forma fundamental romboédrica que mas se aproxima al exaedro de todas las conocidas. Combinaciones usuales o R, muy dilatado, con R; por consiguiente enteramente análoga á la forma del hierro oligisto formado por sublimacion. Tambien se encuentra R combinado con un R sumamente achatado acaso $\frac{1}{10}$ R ó $\frac{1}{16}$ R. Crucero básico marcado, hasta casi perfecto.

En hojitas delgadas un poco elástico.

Agrio.

Dureza de 4 á 5.

Peso específico = 3,256.

Los cristales casi siempre pequeños y tambien muy pequeños, implantados en hierro rojo compacto y hierro pardo, procedente de la trasformacion del hierro espático testáceo, asociado á las otras dos especies nuevas.

El mineral á quien mas se asemeja es el espato alumbroso, *Alunito*, **ALUNITES KALICUS**, y puede muy bien admitirse que ambos son homeomorfos.

El Jarosito se encuentra principalmente en las minas *Observacion, Esperanza, Carmen y Estrella*.

La análisis ejecutada por el Sr. Teodoro Richter, buen químico joven, que se ha formado principalmente en el laboratorio del profesor Plattner, ha dado el resultado siguiente:

Oxido de hierro.	52,5
Alúmina.	1,7
Potasa con muy poca sosa.	6,7
Acido sulfúrico.	28,8
Agua.	9,2
	<hr/>
	98,9

No pudo hacerse un segundo ensayo de confrontacion por falta de material.

El Jarosito al soplete se ennegrece sin fundirse. Con los fundentes obra como el óxido de hierro. En la llama exterior se percibe una lijera tinta de sosa. Calentado en el tubo de vidrio se desprende el agua; con una temperatura mas fuerte esta agua da una lijera reaccion de ácido sulfúrico.

Si á consecuencia de los resultados anteriores se viene á obtener una fórmula semejante ó tal vez igual á la del Alunito, en tal caso en el Jarosito la alúmina está reemplazada por el óxido de hierro.

Alguna analogía química tiene tambien el hierro amarillo *Misy ferricum*, analizado por *Rammelsberg*, procedente de los carbones pardos de Bohemia, que es un cuerpo amorfo poradico, cuyo peso específico es mucho menor; tambien lo es la proporcion del ácido sulfúrico respecto del óxido de hierro, mientras que contiene mucha mas agua.

Cuando hace algunos meses estuve en S. Petersburgo, encontré con gran satisfaccion mia en las colecciones del coronel Oseriski y del capitán Kakscharaff el Jarosito implantado en hierro pardo y cuarzo. Ambos me dieron por localidad de su procedencia Beresowsk en Siberia. Este Jarosito es el de color mas oscuro. El Sr. Kakscharaff ha encontrado tambien que su romboedro tiene cerca de 89°, sin embargo, el teniente coronel

Nefedjef, el mejor conocedor de las localidades donde se encuentran los minerales de Rusia, ha tenido la complacencia de escribirme posteriormente noticiándome que aquellos Jarositos no son de Beresowsk, y que acaso los ejemplares en cuestion no son de Rusia. Del Jarosito no lo son ciertamente, porque el cuarzo no se encuentra como masa del filon, y en San Petersburgo no tienen aun minerales del Jarosito.

2.º

Zincosito, *Thiodinus zincosus*.

Este nombre se ha dado por la mezcla del mineral.

Brillo: entre vítreo y diamantino.

Color: blanco amarillento y agrisado, hasta amarillo de vino enteramente pálido.

Raya: blanco hermoso.

Hay cristales aislados que son hasta transparentes, la mayor parte solo traslucientes.

Las formas presentan las combinaciones mas usuales del Barito y del Anglesito; compárense por ejemplo las figs. 196 y 197 de mi *Manual completo de mineralogia* (vollständigen Handbuche der Mineralogie), á saber: $o P (P)$; $\frac{1}{2} P \infty (n)$, ó $= \frac{2}{3} P \infty$; $P \infty (o)$; $\infty P (M)$; aristas horizontales superiores de $\frac{2}{3} P \infty =$ me han dado un ángulo de $115^{\circ} 24'$, de donde por el cálculo $P \infty = 62^{\circ} 42'$. El prisma fundamental $\infty P (M)$ 102° á 103° muy próximamente. Aun cuando las mediciones son muy incompletas, sin embargo se ve una semejanza sorprendente con el género *Thiodinus* (Handbuch, tom. 2, pag. 186). No fue posible una determinacion exacta, porque los cristales son muy pequeños, la mayor parte solo microscópicos. El crucero parece ser basico y prismático, y perceptible en el mismo grado que en el *Thiodinus plumbosus* (Anglesito).

Fractura concoide.

Dureza: $3\frac{1}{2}$ á $4\frac{1}{2}$.

Peso específico. = 4,551.

De todos estos caracteres resulta que este mineral tiene al

mayor semejanza con el Anglesito, y al principio lo tomé por tal. Como ambos vienen en el mismo filon y se observan algunas diferencias en su aspecto, esto me movió á su exámen. Una gran diferencia entre ambos es el peso específico.

El Zincosito, tanto por la via seca como por la via húmeda, solo da reacciones de ácido sulfúrico y óxido de zinc. Cociendo trocitos pequeños en agua destilada, no se disuelven. Calentado en el tubo de vidrio no da agua alguna; fundido en carbon con oxalato neutro de potasa y humedeciendo la masa en la hoja de plata, da un olor hepático marcado y ennegrece la hoja. El zinc se reconoce claramente al soplete, porque deja una fuerte costra blanco-amarillenta. Por falta de material no pudo hacerse una análisis cuantitativa; pero como el mineral solo consta de ácido sulfúrico y óxido de zinc, y su cristalización se asemeja tanto á la del celestino, barito y anglesito, de modo que deben colocarse en un mismo género, tambien puede admitirse que tiene una constitucion química semejante y que esta sea *sulfato de zinc* Zn S. Segun esto deberá contener:

Acido sulfúrico. . . 49,7
Oxido de zinc. . . . 50,3

De la gran cantidad de ácido sulfúrico respecto de la base se deduce tambien, porque el zincosito es algo menos pesado que el barito, el cual por el contrario contiene 65,6 de bario. Para mayor claridad vamos á comparar las 4 especies del género Thiodinus del modo siguiente:

	Celestino Strontosus.	Zincosito Zincosus.	Baryto baritosus.	Anglesito plumbosus.
Peso específico.	3,9	4,3	4,3 hasta 4,5	6,2
Acido sulfúrico.	45,6	49,7	54,4	26,4

Queda ya dicho que el zincosito es un producto de la descomposicion de la blenda; pero probablemente por la via seca, porque si se verificase por la via húmeda, se encontraría indudablemente algo de agua en la combinacion y se formaría vi-triolo de zinc, como se produce en algunas localidades por la descomposicion húmeda de la blenda. Asi es que en las minas

del Jaroso, hasta el dia la sequedad ha sido un gran contratiempo, porque se producía mucho polvo con gran perjuicio de la salud de los mineros. Hace 5 años escasos que por primera vez empezó á brotar algo de agua en la mayor profundidad de las minas mas hondas, cerca del nivel del mar. Las minas distan solo 1970 met. desde el centro de la pertenencia de la Observacion al Mediterráneo, en proyeccion horizontal. En la mayor parte de las minas de blenda se encuentra agua, pero en las que no la tienen y se encuentra anglesito procedente de la galena, puede encontrarse tambien el zincosito.

Es cosa muy notable que en el Jaroso vienen los llamados sulfatos, ó sean las 4 especies que constituyen el género *Thiodinus*, y asi como mas tarde se formaron el anglesito de la galena y el zincosito de la blenda, del mismo modo en el primer rellamiento del filon pudieron producirse el celestino del sulfato de stronciana, y el barito del sulfato de bario.

5.

Zincazurito.

Este nombre tiene un doble significado, referente á su composicion y á su color.

Si sensible me fue no poder operar sino sobre pequeñas porciones para determinar las dos nuevas especies precedentes, mucho mas apurado me encontré con este mineral. Con todo, las investigaciones no dejan duda de la existencia del zincazurito.

Su brillo es vitreo intenso, color azul-lasur, idéntico al del cobre lasur; tambien la raya es azul, sin la menor mezcla de verde (1).

Las combinaciones cristalinas corresponden al sistema romboédrico; pero segun lo que pude observar con el lente no tienen ninguna semejanza con el hábitus de las formas del cobre

(1) Frotando diversas variedades del cobre lasur y del zincazurito en una placa de vizcocho blanco de porcelana, la raya de aquel tenía una ligerísima mezcla de verde (cosa no conocida hasta el dia), mientras que en la de esta no aparece.

lasur. Son muy pequeñas, sus aristas muy redondeadas, y la superposición de los cristallitos forma una costra parecida á la de algunas platas córneas de Sajonia. Esto no se verifica en el cobre lasur. Tiene crucero y muy visible.

La dureza entre 4 y 5.

El peso específico de una pequeña porción fue de 3,490; por consiguiente, mucho menor que el del cobre lasur, que nunca baja de 3,7.

Se han hecho estas comparaciones con el cobre lasur, porque el zincaurito se confundió con él. Es necesario no perder de vista que en las minas del Jaroso también viene el verdadero cobre lasur.

Aun cuando por la escasez de mineral no pudo hacerse una análisis cuantitativa, sin embargo de las siguientes relaciones que los Sres. Platener y Teodoro Richter reconocen concordantes, se deduce que el mineral se compone de *carbonato de cobre*, *sulfato de zinc* y *algo de agua*. Probablemente es una mezcla de cobre lasur y zincosito.

El Zincaurito calentado en el tubo de vidrio da poca agua. La existencia del ácido carbónico se da á conocer la efervescencia que produce con los ácidos. El ácido sulfúrico se manifiesta fundiendo el mineral con el oxalato neutro de potasa sobre el carbon y humedeciendo la masa fundida en la lámina de plata; en estos experimentos da olor hepático y ennegrece la lámina. De aquí por medio del soplete se obtiene un botón de cobre metálico sobre el carbon. Finalmente, el zinc se reconoce claramente por la grande eflorescencia sobre el carbon que se produce con el soplete.

Entre otros obtuve un trozo de filon, en el que se observa la siguiente paragenesis: 1.º Hierro rojo por trasformacion del hierro espático testáceo curvo. 2.º Jarosito. 3.º Zincosito. 4.º Zincaurito.

R. de A. de la T.

Rafael Amat de la Torre

Sobre la extracción del telurio de sus minerales, por el Dr. R. Bender (1).

En la disertación inaugural del autor, de la que ha tenido la bondad de facilitarme copia, se han espuesto varios experimentos con el objeto de ver qué método de extracción daba la mayor cantidad de telurio. De los nueve diferentes modos tomaremos solamente el noveno, pues es el que dió los resultados mas satisfactorios.

La materia que se usó fue la tierra telúrica que viene de Transilvania (Siebenbürgen). Esta consiste en varios minerales de este metal, que se pulverizan todos juntos y medio separados de la roca y gangas que los acompañan. La masa en schlich consistia en un polvo de grano fino y de color gris. Al examinarlo con cuidado se descubrieron partículas y pequeñas láminas de Nagyagito (Blättererz) y de telurio gráfico (Schifterz). Como ganga ó soroque se hallaban espato mangánico y calizo, rhodonito, sulfuro de hierro, yeso y cuarzo, cuya cantidad era 72,540 por 100, quedando 28 por 100 de minerales telúricos. Un análisis cualitativo dió, además de telurio, oro, plata, azufre, antimonio, arsénico, selenio, cobre y plomo.

Para separar el telurio del mineral Hesito (plata telúrica), Berzelius calentaba este en una corriente de cloro en un tubo con dos ampollas; en una se hallaba el mineral, y la otra estaba destinada á recibir el cloruro de telurio sublimado. Este método fue el que se usó en el último de los experimentos.

De 50 gramas de la tierra telúrica, que se purificaron por medio de ácido clorhídrico, quedaron 22,890 gram. Estos se pusieron en un tubo de vidrio de 2 pies de largo y $\frac{1}{2}$ á $\frac{3}{4}$ de pulgada de diámetro.

Una de sus estremidades estaba unida á un aparato que producía cloro seco; á la otra, limpiada cuidadosamente, se adaptó un tubo de vidrio que comunicaba con un tubo de plomo.

(1) Verewche über die Gewinnung des Tellurs aus den Siebenbürgischen Golderzen. Inaugural Dissertation. Göttingen 1852.

tó un cilindro como recipiente, el cual por medio de un tubo hacia pasar el exceso de cloro en otro recipiente que contenía alcohol.

El tubo se puso un poco inclinado en un hornillo de palastro, como los que se usan en el análisis orgánico, y después que todo el aparato estuvo lleno de cloro, se calentó bastante la parte del tubo, en donde estaba la tierra, sin que hubiese fuego por de fuera. El cloruro de teluro comenzó á sublimarse apenas se calentó un poco el tubo.

Después de haber hecho pasar cloro por el aparato durante dos horas y sosteniendo bastante fuego, se halló el cloruro de teluro en gran parte derretido, parte en el recipiente, parte en el tubo, con la apariencia de un fluido amarillo-rojo. Con este se habían sublimado también los cloruros de selenio, arsénico, azufre y antimonio. Así que el cloruro de plata se comenzó á derretir, se desunió el aparato y se dejó enfriar. El cloruro de teluro se disolvió en ácido clorhídrico y de dicha disolución filtrada, pues había un resto insoluble de selenio y azufre, se precipitó el teluro por medio de ácido sulfuroso. El precipitado pesó 2,408 gram. = 7,027 por 100. El oro y la plata se separaron también, y dió el análisis por 100:

Teluro.	7,027
Oro.	3,027
Plata.	1,075

Este método dió la mayor cantidad de teluro, pues en los otros ocho su cantidad varió de 4,860 por 100 á 6,965 por 100, y así parece ser el mejor para la extracción del teluro de sus minerales.

E. URICOECHA.

Análisis del hierro meteórico de Rasgata, Nueva Granada, por el profesor Woehler, y noticias de sus propiedades físicas por el director Partch.

Los conocidos naturalistas D. Mariano de Rivero y Boussingault hicieron un viaje en la Nueva Granada el año 1825. Ha-

biendo tenido noticias de las masas de hierro nativo que se encontraban en SANTA ROSA (3° 49' lat. N. y 55' long. E. Mer. de Bogotá) y sus cercanías, las examinaron y reconocieron como masas meteóricas. Al fin del artículo que publicaron sobre diferentes masas de hierro que se han encontrado sobre la cordillera oriental de los Andes (1), dicen que no solo en Santa Rosa se encuentra este hierro metálico, sino que también en RASGATA, que está junto á las salinas de Zipaquirá (4° 57' lat. N. y 2' long. E. Mer. de Bogotá).

De varias manos pasó una muestra del hierro de este lugar á la colección del emperador de Austria, y de una parte de ella ha hecho la análisis el profesor Woehler, de Gotinga.

La cantidad que sirvió para la análisis era un pedazo de 3,977 de peso. Sometida al ácido clorhídrico, se disolvió muy lentamente y quedó una parte insoluble, que pesó 0,018 = 0,452 por ciento. La presencia de azufre se probó por medio de una disolución de nitrato de plata, que dió un precipitado negro de sulfuro de plata. En la masa, de la cual el hierro se disolvió, se separaron dos sustancias que con solo un lente se podían distinguir: un polvo blanco y fino, y partículas con lustre metálico. Las partículas metálicas eran magnéticas, y así podían separarse por medio de un hierro magnético. Su peso era 0,015 ó 0,37 por ciento.

El polvo blanco consistía en olivino y otros minerales. Un grano tenía lados cristalinos bien marcados y era de un amarillo-pardo-oscuro. Otros granos eran de un azul claro como zafiro, y uno solo de un rojo claro como rubí. La mayor parte de ellos no tenían color, eran cristalinos y no poseían ni con mucho la dureza del cuarzo.

El cuerpo metálico, magnético é insoluble en ácido clorhídrico era, al parecer, el sulfuro de níquel y hierro, peculiar á la mayor parte de los meteoros.

Se examinó la parte disuelta en ácido clorhídrico y de los metales precipitables por medio de ácido sulfhídrico, solo se encontraron muy pequeñas cantidades de cobre y de estaño.

(1) Ann. de Chi. et Phys., t. XXV, p. 438, 1824.

El hierro se oxidó por medio de clorato de potasa, y fue precipitado por amoníaco de la disolución ya neutralizada. El óxido pesó 5,^{rs} 280. Este precipitado se calentó luego fuertemente con carbonato de sosa, y disuelta esta masa en agua, se neutralizó con ácido nítrico. Luego por medio de sal amoníaco y sulfato de magnesia se precipitó el fósforo, como fosfato de amónico y magnesia. El peso de ácido fosfórico que en esta sal había fue 0,^{rs} 0315=0,35 por ciento de fósforo.

Después de restar el peso de este ácido fosfórico (que como fosfato de hierro se precipitó con el óxido), del que dió el óxido de hierro, se obtiene para este en lugar de 5,^{rs} 280, 5,^{rs} 248 ó 3,673 de hierro metálico=92,35 por ciento. El cobalto y níquel fueron separados por medio de ácido cianhídrico y potasa, según el método de *Liebig*. El resultado fue 6,71 por ciento de níquel y 0,25 de cobalto. Según esto, el METEORO DE RASCATA consta de

Hierro.	92,35
Níquel.	6,71
Cobalto.	0,25
Fosforo de níquel y hierro.	0,37
Fósforo.	0,35
Olivino y otros minerales.	0,08
Cobre, estaño, azufre, un vestigio.	

100,11

EZEQUIEL URICOECHEA.

ESTADÍSTICA.

SIERRA ALMAGRERA.

Minerales que han producido en el mes de octubre último las minas Esperanza, Diosa, Rescatada, Observacion y Estrella.

MINAS.	MINERALES.			TOTAL. Quintales.
	Recio. Quintales.	Primeras. Quintales.	Segundas. Quintales.	
Esperanza.	29	1.338	4.942	6.309
Diosa.	2	725	1.560	2.287
Rescatada.	7½	1.942½	3.492	5.442
Observacion.	141	1.718	5.729	7.588
Estrella.	80	1.950	6.759	8.789
Totales.	259½	7.675½	22.482	30.415

NOTA que demuestra las copelaciones de plata-pasta practicadas en el presente mes en el establecimiento de concentracion de la fundicion de S. Andres.

Número de copelaciones.	Plomo que entró en copela.		SU PROCEDENCIA.	Plata obtenida.	
	Barras.	Quint.		Marc.	Onc.
1	804	813	De varias fabricas de Cartagena....	777	5
	4.014	4.216	De id. id. id.		
	4.818	5.029			

Adra 30 de noviembre de 1852.

Plomo esportado por el distrito de Adra durante el presente

Alcohol.			Plomo elaborado.						Artículos al 75 por 100 para el aforo.			
Se- ras.	Quinta- les.	5 por 100. Rs. vn.	Per- digones.		Plan- chas.		Caños.		Quintales.			
			Sacos.	Quin- tales.	Ro- llos.	Quin- tetas.	Cajas.	Quin- tales.	De alba- yalde.	De plomo.	De pinta- ra.	De plomo.
1115	15f1	2417 20	800	200	128	638	54	405	"	"	170	127 50

VARIEDADES.

Nuestro corresponsal de Almería nos dice lo siguiente:

«En el término del pueblo de Turre (Sierra Cabrera), en esta provincia, acaban de descubrirse minerales de azogue, que en estado de sulfuro acompañan á los carbonatos de cobre, óxido de hierro y algo de calamina. Los escasos trabajos que había en aquellas cercanías, se han aumentado notablemente, y como era consiguiente, se han presentado una porción de registros en aquella comarca. No hemos tenido ocasión de ver mas de un ejemplar de estas minas, y en él no se distingue el cinabrio entre el carbonato verde terroso que forma su masa. Tampoco hemos oído la opinión de ninguna persona competente que haya visitado el terreno, pero entretanto cunde la agitación minera por Cuevas, Vera y otros pueblos inmediatos.»

Agencia minera. Se ha creado una en la ciudad de Guadalupe para su provincia, bajo la dirección de D. Juan Illa y Velasco; y en atención al cúmulo de negocios pendientes de con-

mes, á razón de 45 rs. quintal.—Alcohol id. id. á 52 rs. id.

Id. al 80 por 100 para id.				Barras.	Quintales.	TOTAL.	5 por 100. Rs. vn.	TOTAL.
Quintales.								
De litargi- rio.	De plomo.	De miaio.	De plomo.					
"	"	335	268	21107	21622	23260 50	52336 4	54753 24

Adra 26 de noviembre de 1852.

cesiones solicitadas, y otros que aunque terminados exigen el cumplimiento de obligaciones impuestas, se reconoce la necesidad de que las empresas y particulares tengan un representante en la capital; y en su consecuencia no dudamos de los buenos oficios que dispensará la agencia en cuestión á los que se valgan de ella.

M. Raoul-Rochette ha comunicado á la Academia de Ciencias de París el extracto de un artículo inserto en el periódico griego *El Tiempo*, concerniente al descubrimiento de un depósito muy abundante de osamentos fósiles y de numerosas especies de vegetales fósiles.

«Por una carta fechada en Lamia el 11 de agosto del presente año, *M. Zygomas* da noticia de dos descubrimientos importantes para la geología. El primero es relativo á las plantas petrificadas y osamentos diversos de animales desconocidos, que se hallan en las piedras angulares de un fuerte llamado *Derben Phourka*; el segundo se refiere á los *Mastodontes* sepultados en la montaña de Autinitza. El autor de la carta añade que no ha-

bia podido descubrir aun la cantera de donde se sacasen las piedras que contienen las plantas fósiles, pero que se ocupaba de esta investigación. En cuanto á los *Mastodontes* que se encuentran ahora por primera vez en el suelo de la Grecia, en una cantidad que excede, á su parecer, á cuanto se ha visto en ningún otro sitio del globo, se entrega á observaciones, que merecen el que se sometan al exámen de la ciencia.»

Oro en Canadá. Ya no es solo en California ni en el territorio con que encabezamos este párrafo, donde se encuentra el oro en abundancia. El *Times* publica el siguiente extracto de una carta de Nueva York, fechada el 26 de octubre: «Podemos afirmar que el Canadá encierra oro; mucho oro. Acabo de recibir aviso de que se ha recogido una gran cantidad durante ocho dias. Un filon de este rico mineral, de un grosor de seis pies, habia sido descubierto por los mineros de la compañía la *Caldera*, en el Señorío de Lery. El doctor Douglas, que tiene acciones en esta compañía, ha llegado á Québec con 40 libras de oro del valor de 64.000 francos, y un habitante de la misma ciudad ha encontrado una pepita que pesa 14 libras y media.»

(La España.)

En el año próximo pasado de 1851 se han acuñado en la Casa de Moneda de esta corte 35.360 marcos de plata, procedente de Hiendelaencina, y entregados para dicho objeto por el Banco nacional de San Fernando.

ERRATA.

En el número anterior, pág. 707, línea 9, dice *hilados de hierro*, léase *hilados de lino*.

INDICE

DE LAS MATERIAS CONTENIDAS EN EL TOMO TERCERO.

GEOLOGIA Y MINERIA.

	<i>Páginas.</i>
<i>Apuntes sobre las minas de Fuente de Cantos, provincia de Badajoz.</i>	78
<i>Apuntes sobre salinas.</i> 106, 129, 162, 197, 225,	257 y 289
<i>Contestacion de Mr. Bouby á la nota de la Redaccion de la Revista sobre su descripcion del terreno cretáceo de la isla de Mallorca.</i>	346
<i>Del terreno cretáceo en España.</i>	359; 361 y 464
<i>De la riqueza mineral de España, por M. H. O. Landrin, hijo.</i>	499, 589 y 650
<i>Dictámen científico relativo á la explotacion de varios criaderos metalíferos en Sierra Nevada por medio de galerías ó socavones, dirigido á la sociedad minera Feliz Pensamiento.</i>	685
<i>Extracto de una memoria geológica sobre el distrito minero de Sierra Almagrera y Murcia.</i>	7, 97, 419 y 757
<i>—de la obra de Walter R. Johnson sobre el carbon de piedra en los Estados Unidos.</i>	495
<i>Estado actual de la minería en Sajonia.</i>	50
<i>—de la minería en la provincia de Huelva.</i>	513
<i>Estudios históricos sobre Paleontología.</i>	722
<i>Informe presentado á la sociedad explotadora de las minas tituladas: Frasquita, Montecatini, Esperanza y Paula, sitas en el término de San Miguel de Culera, provincia de Gerona.</i>	40

764	
<i>Minería de Cartagena.</i>	55 y 551
<i>Minas de Guadalcanal.</i>	235 y 267
—de plata de los <i>Donadíos de Almodovar del Campo (Ciudad-Real).</i>	276
—de cinabrio en <i>Usagre (Estremadura).</i>	606
—de carbon en <i>Castilla la Vieja.</i>	705
<i>Observaciones acerca de los terrenos de Castilla la Vieja, para deducir, que á una profundidad probablemente acsequible, es un gran depósito carbonífero limitado por la cordillera de Guadarrama.</i>	371
<i>Reseña geognóstica de la isla de Mallorca, y descripción de la situación y explotación de la ulla del terreno secundario de esta isla.</i>	174 y 204
<i>Resumen de los resultados materiales del año minero de 1850 á 1851 en la explotación de las minas de azogue de Almadenejos.</i>	210
<i>Resbalamiento del terreno junto al pueblo de Oreja.</i>	410
<i>Salinas de Minglanilla.</i>	609 y 641

QUÍMICA Y MINERALOGIA.

<i>Análisis de un mineral de hierro de los montes inmediatos á la villa de Oyarzun en Guipúzcoa.</i>	221
—de dos muestras de caliza hidráulica, procedentes la una de las canteras de la Antigua, término de S. Sebastian de Guipúzcoa, y la otra de la Cruz del Terrero, término de Valdemorillo, provincia de Madrid.	285
—del aereolito que cayó en las inmediaciones del pueblo de Nulles de la provincia de Tarragona, en 5 de noviembre de 1851.	407
—de un mineral de níquel de Galicia.	565
—de un mineral de zinc de la mina del Cuadron.	569
<i>Análisis del hierro meteórico de Rasgata, Nueva Granada, por el profesor Voehler, y noticias de sus propiedades físicas por el director Parteh.</i>	756

<i>Antimoniato de mercurio, y cobre gris mercurial antimoniado (minerales nuevos).</i>	506
<i>Caracteres de tres especies mineralógicas nuevas, descubiertas en el filon Jaroso, y clasificadas por el profesor Breithaupt.</i>	56
<i>Caracteres particulares de los vapores que se desprenden en la calcinación de las piritas cobrizas de Rio-Tinto, sus perniciosos efectos en la vegetación y en la salud pública.</i>	111
<i>Descripción de los minerales, algunos de ellos nuevos, que constituyen el filon del Barranco Jaroso de Sierra Almagrera, por el caballero profesor el Dr. Augusto Breithaupt de Freiberg.</i>	745
<i>Estudios sobre un mineral ferro-cuprífero.</i>	508
<i>Ensayo del mineral de azogue de California.</i>	480
<i>Jellettita (mineral nuevo).</i>	474
<i>Noticia de los minerales de níquel de Carratraca.</i>	61
—de un trozo de aereolito hallado cerca de Nulles.	246
<i>Nuevo medio de reconocer los mas ligeros indicios de iodo y de ioduros y de separarlos de los bromuros, por Mr. Grange.</i>	115

METALURGIA.

<i>Estudio comparativo entre los métodos de cementación artificial y fundición, aplicados á los minerales de cobre de Rio-Tinto.</i>	16
<i>Indicación de algunas reformas que podrian hacerse en el establecimiento de Rio-Tinto.</i>	59
<i>Nuevo aparato ensayado en el valle de Finolledo (Leon), para el beneficio de arenas auríferas.</i>	95
—método para separar la plata de otros metales, por Alejandro Parkes, de Birghmingan.	225
<i>Mejoras en la cementación artificial establecida en Rio-Tinto para el beneficio en los minerales de cobre.</i>	367
<i>Memoria sobre el beneficio del hierro en Suecia,</i>	

<i>su producción, y causas que influyen en la excelencia de sus cualidades; por el ingeniero de minas, profesor de la Escuela Especial, Don Policarpo Cía.</i>	585
<i>Procedimiento para comunicar al hierro la dureza del acero.</i>	491
<i>Preparación de las combinaciones arsenicales en general y en particular, en la fábrica de Rivas en Cataluña.</i>	708
<i>Privilegio de invención en Inglaterra para un nuevo método de fabricar el acero.</i>	753
<i>Reseña sobre los cobres de Rio-Tinto.</i>	155
<i>Sobre la extracción del teluro de sus minerales, por el Dr. R. Beuder.</i>	753

MECÁNICA.

<i>Bomba sin piston ni válvula.</i>	156
<i>Camino de hierro hidráulico con distribución de agua, por M. L. D. Girard.</i>	600
<i>Cálculo de un sistema de desagüe con una máquina de vapor de Cornwall.</i>	621 y 654
<i>Comunicado sobre la máquina concentradora.</i>	656
<i>Noticia sobre la máquina de vapor establecida en las minas del Jaroso.</i>	125
<i>Máquina de vapor en el Jaroso (Sierra Almagrera).</i>	445, 510, 529 y 576
<i>—concentradora.</i>	572

ESTADÍSTICA Y MATERIAS DIVERSAS.

<i>Apuntes para la historia contemporánea de la minería española. Años de 1825, á 1849.</i>	555, 577, 625, 662, 696 y 714
<i>Cajas de prevision de los mineros de Bélgica.</i>	185
<i>Consideraciones sobre la legislación y reglamento de minas.</i>	675

<i>Declinación de la aguja magnética en Madrid.</i>	527
<i>Estracción de carbon de piedra de las minas de Asturias en los años y por los puertos que se espresan.</i>	540
<i>Estracto del reglamento que sirve en Bélgica para la explotación de canteras por medio de galerías subterráneas.</i>	222
<i>Esportación de minerales plomizos por la costa del Sur.</i>	550
<i>Industria minera.</i>	694
<i>Memoria sobre la caída de varios noreolitos en algunas poblaciones de la provincia de Tarragona, y circunstancias que los acompañaron, por el ingeniero de minas D. Santiago Rodríguez.</i>	65
<i>Nuevo impuesto á la minería de las costas.</i>	45
<i>Nota aproximada de los productos obtenidos en el distrito de Linares en el año de 1851.</i>	96
<i>Nota de las arrobos de mineral útil que se han extraído de las minas Esperanza, Diosa y Rescatada, del Barranco Jaroso, en todo el año de 1851.</i>	159
<i>—del plomo esportado por el puerto de Cartagena en los tres primeros trimestres del presente año.</i>	475, 541 y 727
<i>Necesidad de la adopción del sistema métrico en Almaden, y precauciones que deben tenerse presentes al establecerlo.</i>	495
<i>Noticia del mineral extraído en los seis primeros meses del presente año de las minas del Barranco Jaroso en Sierra Almagrera.</i>	508
<i>Observaciones sobre la importancia de los criaderos de cobre de la provincia de Huelva, y en especial del de Rio-Tinto.</i>	647
<i>Plomo esportado por el distrito de Adra desde enero á noviembre inclusivos de 1852.</i>	316, 317, 378, 379, 476, 477, 508, 509, 572, 575, 656, 657, 728, 729, 760 y 761

<i>Produccion del oro en Australia y otros puntos, y sus relaciones mercantiles.</i>	719
<i>Resúmen de la produccion de la minería en la provincia de Málaga durante el año de 1851.</i> . .	120
<i>—de la produccion de las minas ricas de Huelgaencina en el año de 1851.</i>	248
<i>Servicio que ha prestado y puede prestar el Cuerpo de ingenieros de minas.</i>	52
<i>Sobre la esportacion de hierro de Vizcaya.</i> . . .	311
<i>—derechos de puertos.</i>	471
<i>—esportacion de galena por Adra y Almería.</i> . .	522
<i>—esportacion de plomos argentíferos libres de derechos.</i>	617
<i>Tarifa de precios á que en 1852 pagan las oficinas reales de Sajonia la plata contenida en los minerales de plomo ó cobre.</i>	570
<i>Terremoto de Mallorca.</i>	605
<i>Viaje de D. Joaquin Ezquerro del Bayo por Suecia y Noruega en 1851.</i> . . 323, 353, 427, 450 y 481	

?